

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ
ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
«НОВОСИБИРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ГИГИЕНЫ»

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГИГИЕНЫ, ТОКСИКОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ ТРУДА

**Научно-практическая конференция
с международным участием, посвященная 90-летию образования
ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора**

Новосибирск, 27-28 февраля 2020 г.

Сборник статей

Омск Издательство ОмГА 2020

УДК 614
ББК 51+58
С56

С56 Современные проблемы гигиены, токсикологии и медицины труда. Научно-практическая конференция, Новосибирск, 27-28 февраля 2020 года : сборник статей. – Омск: Изд-во ОмГА, 2020. – 344 с.
ISBN 978-5-98566-182-8

Сборник включает публикации участников Научно-практической конференции с международным участием «Современные проблемы гигиены, токсикологии и медицины труда», посвященной 90-летию образования ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора.

Материалы представляют научный и практический интерес для специалистов органов и учреждений Роспотребнадзора, практикующих врачей, преподавателей и студентов вузов, специалистов, работающих в сфере охраны здоровья.

Печатается в авторской редакции

Ответственность за точность приведенных данных, аутентичность цитат, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы статей

Подписано в печать 25.02.2019.

Печать на ризографе. Бумага офсетная. Формат 60×84/16.

Печ. л. 21,5. Уч.-изд. л. 19,1. Тираж 500 экз. Заказ 9.

Омская гуманитарная академия
644105, Омск, ул. 4-я Челюскинцев, 2а.

Отпечатано в полиграфическом отделе издательства

Омской гуманитарной академии.

644105, Омск, ул. 4-я Челюскинцев, 2а, тел. 28-47-43.

ISBN 978-5-98566-182-8

© Омская гуманитарная академия, 2020

*Посвящается 90-летию
ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены»
Роспотребнадзора*



Приветственное слово руководителя Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека А. Ю. Поповой участникам Научно-практической конференции с международным участием «Современные проблемы гигиены, токсикологии и медицины труда», посвященной 90-летию образования ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора

Уважаемые коллеги!

От имени Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека приветствую организаторов и участников Всероссийской научно-практической конференции «Современные проблемы гигиены, токсикологии и медицины труда», посвященной 90-летию со дня основания Новосибирского научно-исследовательского института гигиены Роспотребнадзора.

Ваш институт имеет славную историю, традиции, научную школу.

Созданный в связи с широкой индустриализацией Сибири для решения задач охраны здоровья населения и профилактики профессиональных заболеваний, он на протяжении многих десятилетий являлся единственной в регионе научно-исследовательской организацией гигиенического профиля.

Институт традиционно занимается проблемами изучения и нормирования гигиенических факторов, актуальными вопросами медицины труда и профпатологии, участвуя в научно-методическом обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения районов Сибири и Дальнего Востока. Широкомасштабные исследования проводились на территориях Кемеровской, Новосибирской, Омской, Томской, Читинской областей, Алтайского, Камчатского и Красноярского краёв, республик Алтай, Саха (Якутия), Тыва, Хакасия, в том числе при строительстве БАМа, крупнейшего угольного разреза в Нерюнгри, других важнейших горнодобывающих и перерабатывающих предприятий. Институт принимал участие в разработке гигиенических основ охраны трансграничных межрегиональных и

межгосударственных источников водоснабжения населения, а также в обосновании более 100 гигиенических нормативов для атмосферного воздуха и воздуха рабочей зоны.

И сегодня институт оперативно решает прикладные задачи, которые ставятся Службой, выполняя исследования по целому спектру актуальных для современного гигиенического нормирования вопросов. Отрадно, что в этой работе наряду с опытными сотрудниками успешно участвуют молодые ученые и специалисты института.

В последние годы большое внимание уделяется исследованиям по изучению здоровья детей и подростков. Многолетние лонгитудинальные исследования, чрезвычайно трудозатратные, но эффективные, проводятся в г. Новосибирске, Новосибирской области, в Республиках Хакасия, Тыва, Саха (Якутия), Магаданской области.

В настоящее время институт активно вовлечен в реализацию пилотных проектов по оценке питания и эффективности оздоровления детей в рамках Национального проекта «Демография».

Клиника профзаболеваний института проводит планомерную научно-исследовательскую, лечебно-диагностическую и профилактическую работу среди пациентов с профессиональными заболеваниями, постоянно совершенствуя формы и методы работы.

Уверена, что ваша юбилейная конференция пройдет в деловой, творческой атмосфере и позволит ознакомиться с новыми результатами исследований по широкому кругу вопросов, поделиться опытом работы, расширить сферу конструктивного взаимодействия ученых и практиков.

Уважаемые ветераны и сотрудники Новосибирского научно-исследовательского института гигиены! Примите наши искренние поздравления со знаменательным юбилеем и пожелания счастья, крепкого здоровья, благополучия и новых успехов в вашем самоотверженном труде.

Руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека,
Главный государственный
санитарный врач Российской Федерации,
д-р. мед. наук, профессор



А. Ю. Попова

ИСТОРИЯ ИНСТИТУТА, НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ЗАДАЧИ НА ПЕРСПЕКТИВУ

И. И. Новикова

ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, г. Новосибирск

В эпоху индустриализации молодой Советской республики 30 декабря 1929 года постановлением Запсибкрайисполкома № 14-262 в целях сохранения здоровья работающих Сибири был образован «Краевой институт по изучению профзаболеваний». За свою историю институт не раз менял названия, но оставалось неизменным основное направление деятельности – научное обоснование гигиенических нормативов и мероприятий по оздоровлению среды обитания.

Во время Великой Отечественной войны в исследованиях института на первый план вышли вопросы эпидемиологии и дезинфектологии, вопросы обеззараживания питьевой воды в походных условиях, светомаскировки лечебных учреждений, изыскания дополнительных витаминных ресурсов. Более 70 % сотрудников института в годы войны были призваны для защиты Родины и службы в рядах Советской армии, большинство из них за доблесть и отвагу были представлены к наградам. В мирное время продолжились исследования по научному обоснованию планировки и застройки населенных мест, изучению влияния загрязнений атмосферного воздуха и воздуха рабочей зоны, водоснабжения населения, разработки и обоснования гигиенических нормативов, профилактики профессиональной заболеваемости, гигиены детей и подростков.

На протяжении первых трех десятилетий институт являлся единственным от Урала до Дальнего Востока научно-исследовательским учреждением общегигиенического профиля, на которое возлагалась обязанность оказания научно-методической помощи санитарно-эпидемиологической службе Новосибирской, Томской и Омской областей, Красноярского края и Тувинской АССР, Кемеровской области и Алтайского края.

За 90-летний период работы института сформировалась Новосибирская гигиеническая научная школа, в институте традиционно большое внимание уделялось кадровым ресурсам, материально-технической базе, оснащению. В 1969 г. был введен новый корпус института, где разместились и функционируют по настоящее время все подразделения института, оснащенные лабораторным и лечебно-диагностическим оборудованием.

За исторический путь развития сотрудниками института были изучены биологические и гигиенические особенности влияния химического состава подземных вод на организм (И. А. Будеев, Т. И. Эзрох, В. М. Трофимович, В. П. Ремнева, С. М. Рыкова, Е. А. Струсевич, Б. В. Яковенко (1960–1970 гг.); установлена роль микроэлементного состава питьевой воды в формировании предпатологических состояний (Б. Я. Экштат, М. Н. Павленко, В. Н. Федянина, С. П. Таранникова, Л. Ф. Яныгина (1980–1985 г.); разработаны гигиенические рекомендации по составлению прогнозных карт подземных вод Е. М. Трофимович, С. М. Гурвич (1985 г.); дана гигиеническая оценка методам опреснения воды с помощью ионного обмена и магнитной обработки (ФИО, годы); проведены комплексные санитарно-гигиенические исследования атмосферного воздуха: в Сибирских городах Красноярск, Кемерово, Новокузнецк, Новосибирск с оценкой влияния на состояние здоровья населения (П. Г. Ткачев, Н. Р. Косибород); изучена специфика механизмов комбинированного и комплексного действия химических веществ (Д. И. Каганович, А. Я. Поляков, Н. Р. Косибород, П. Г. Ткачев, П. А. Баландер 1975–1990 гг.); проведен цикл исследований по гигиеническим проблемам районной планировки Новосибирской области, Кемеровской области, Южно-Якутского ТПК (А. А. Добринский, В. М. Пивкин, Е. М. Трофимович, Н. Р. Косибород 1975–1990 гг.); исследования по гигиенической проблеме «Климат и градостроительство» (А. А. Добринский, В. М. Пивкин Б. Я. Экштат (1974 г.), Е. М. Горбачев, Г. А. Глотов А. А. Добринский, В. М. Пивкин (1978 г.), А. А. Сперанская, Л. В. Вербицкая (1992 г.); выполнен цикл работ по экспериментальному обоснованию около 100 гигиенических нормативов загрязнителей атмосферного воздуха (В. Н. Федянина, М. Н. Павленко, В. Н. Семёнова, Н. Р. Косибород, А. А. Левицкая, Г. И. Крашенинина, М. А. Маркова, С. М. Рыкова, Л. Ф. Яныгина, А. П. Алабужева и др.)

Строительство крупных химических и металлургических предприятий в Кузбассе и других городах Сибири (1950–1960 гг.) требовали развития экспериментальных исследований по промышленной токсикологии, научные исследования в этом направлении (Л. М. Кульберг, Г. С. Альтерзон, Р. П. Вельтман, Е. М. Горбачев и др.). Разработаны гигиенические нормативы содержания в воздухе рабочей зоны алифатических аминов, бромистого метила, мезидина, синтетической камфоры, монохлордиметилового эфира, нитроксилла, хлористого аллила, углеводородов жирного ряда и др. (всего более 100). В числе первых в стране начато изучение зависимостей между химическим строением отдельных групп веществ и их токсичностью, гигиеническое нормирование смесей химических веществ (В. А. Копанев, С. В. Сперанский, Э. Х. Гинзбург, В. Н. Семенова, В. А. Виноградова, В. В. Иванов, Е. Н. Помазова).

В проведении научных исследований на предприятиях Сибири принимали активное участие гигиенисты П. И. Еськин, В. Л. Боннер, А. А. Макаренко, З. С. Астанина, В. Н. Андреев, В. М. Шаропуто, П. П. Шахов; профпатологи – А. И. Воротникова, Т. М. Сухаревская, А. Б. Коган, Я. И. Липский, М. Г. Стребков, Л. Я. Зиссер, А. И. Иоффе и др.; химики и биохимики – В. А. Виноградова, Е. Н. Помазова, Е. И. Гладышева, П. А. Баландер, Т. И. Неволлина; практические врачи – Э. А. Дворкин, А. С. Лапик, О. И. Кузьмина, Н. Д. Сидорова, Г. Ф. Кива и другие 1950–1990 гг.).

С 70-х годов в институте изучались гигиенические условия труда и состояние здоровья рабочих на предприятиях угольной промышленности при подземной и открытой добыче угля, в гидрошахтах, на углеобогатительных фабриках. Исследования проводились на угольных шахтах и разрезах Кузбасса, Крайнего Севера, Дальнего Востока, Якутии (И. В. Петровская, В. С. Сапрыкин, И. Ю. Плотницкий, В. Л. Ромейко, В. М. Шаропуто, А. П. Заикин, З. С. Астанина, Н. И. Митяева, В. А. Ивлев, Г. П. Ивлева, Т. Е. Щукина, Я. А. Башмакова, Т. И. Бекенева, Э. З. Казека, Л. А. Пирогова, О. Н. Мосиенко, Е. А. Захаркина и др. 1970–1995 гг.).

На протяжении более 50 лет проводились исследования по мониторингу показателей физического развития и морфофункциональных показателей здоровья детского населения (Новосибирск, Магадан, Петропавловск-Камчатский, Нерюнгри (ЮЯУК), Республика Алтай, Республика Тыва с разработкой региональных «стандартов» физического развития (Д. И. Каганович, В. А. Баландина, Н. А. Краева, Н. Д. Богачанов, В. С. Маляревич, Т. Л. Гигуз (1953–1959 гг., 1962–1964 гг.); Д. И. Каганович, А. Я. Поляков, Н. А. Краева, К. В. Илинский, К. П. Петруничева (1965–1975 гг.), А. Я. Поляков, К. П. Петруничева, Т. Л. Гигуз, А. В. Сорокина, В. П. Булякова, А. Г. Тихомирова, А. П. Лаушкина, Э. В. Полякова, В. А. Сальникова (1993–2015 гг.).

Выполнен цикл исследований по гигиенической оценке профессионального обучения подростков в условиях ПТУ и рабочих промышленных предприятий по специальностям: металлообработка, строительство, электровакуумное производство, радиотехническое производство, угледобыча, механизация сельского хозяйства (А. Я. Поляков, Д. И. Каганович, Т. Л. Гигуз, В. С. Маляревич, А. В. Сорокина, А. М. Умнякова, В. П. Скачкова, и др. 1970–2000 гг.) Разработаны перечни медицинских противопоказаний к приёму на обучение и работу подростков. По материалам исследований разработано значительное количество нормативных и методических документов, многие из которых не потеряли актуальности и значения до настоящего времени.

Продолжаются исследования по оценке эффективности оздоровления детей и подростков, организации мониторинга питания детей, мониторинга эффективности введенных в общеобразовательных организациях ограничений по использованию устройств мобильной связи, обоснования гигиенических нормативов

загрязнения атмосферного воздуха и воздуха рабочей зоны (И. И. Новикова, Ю. В. Ерофеев, Г. П. Ивлева, В. Н. Михеев, А. С. Огудов, 2018–2020 гг.)

Эффективность выполненных работ обеспечивалась тесным взаимодействием с органами и учреждениями практического здравоохранения, экологическими службами области и города, научными учреждениями СО РАН, СО РАМН, медицинскими институтами сибирского региона, проектными и научными учреждениями других ведомств.

Стратегия развития института планирует в перспективе формирование новых высокотехнологичных структурных подразделений, обеспечение междисциплинарности исследовательских задач, что позволит выйти на новый уровень организации научных исследований, получать новые фундаментальные знания по факторам риска и донозологической диагностике, оценивать эффективность реализуемых (и планируемых к реализации) мер первичной и вторичной профилактики, решать прикладные задачи в части разработки инновационных методик гигиенической диагностики, повышения эффективности контрольно-надзорной деятельности, социально-гигиенического мониторинга, разработки действенных управленческих решений, стоящих перед Службой.

УДК 57.575.5: 57.576.5:61.613

ОСОБЕННОСТИ ИММУННОГО И ГЕНЕТИЧЕСКОГО СТАТУСА У НАСЕЛЕНИЯ, ПОДВЕРГАЮЩЕГОСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ

И. Н. Аликина, Ю. А. Челакова, О. В. Долгих
*ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления
рисками здоровью населения» Роспотребнадзора, г. Пермь*

Резюме. Проведено лабораторное иммунологическое и генетическое обследование взрослого населения, проживающего в регионе алюминиевой техногенной провинции. Выявлена избыточная контаминация алюминия в крови и моче; прослеживается снижение фагоцитарной активности клеток; дефицит IgG; повышение содержания CD127-, V α 1-2, снижение значений CD95+, CD25+. Повышен уровень специфической сенсibilизации организма к алюминию. Установлены повышенные уровни частотности вариантных аллелей генов: *eNOS*, *CPOX*, *SULT1A1*, *BRCA1*, *FAS*.

Ключевые слова: алюминий, взрослое население, иммунная регуляция, полиморфизм генов, сенсibilизация.

Проблемы популяционной генетики народов, в том числе ассоциированных с ней значений частот аллелей генов и их генотипов для различных географических зон, изолированных территорий с вычислением матриц генетических расстояний человеческих популяций их населяющих между собой чрезвычайно актуальны. Актуален на сегодня анализ уникального вклада в формирование «генетического портрета» регионов их техногенных особенностей, что определяет возникновение заболеваний и нанесение вреда здоровью. Привлечение современных критических генетических и клеточных технологий с изучением генетического полиморфизма и тонких клеточных субпопуляций позволит уловить самые ранние нарушения гомеостатических показателей. Алюминий – один из наиболее распространенных в природе элементов и занимает третье место после кислорода и кремния, с которыми в виде алюмосиликатов составляет больше 82% массы земной коры [6]. Органами-мишенями при избыточных концентрациях алюминия в организме являются почки, центральная нервная система, кости, легкие, костный мозг, яичники, матка и молочные железы [9]. Высокая способность алюминия образовывать комплексные соединения обуславливает его роль в снижении активности многих ферментов и их систем [10, 16]. Установлено, что соединения алюминия нарушают процессы фосфорилирования (синтез АТФ), изменяют энергообмен в клетках, в результате чего клетки теряют способность к нормальному размножению, начинают делиться хаотично, порождая опухоли [12, 13]. Отмечается факт алюминий-индуцированного апоптоза [14, 15]. Также алюминий известен как нейротоксичный металл [17], действие которого выражается в нарушениях двигательной активности, снижении или потере памяти, психопатических реакциях [2]. Алюминий относится к иммунотоксичным элементам, он способен кумулироваться и подавлять функцию макрофагов, Т-лимфоцитов и В-лимфоцитов [1, 7]. При этом он вызывает не только супрессию клеточных реакций, но и митогенный эффект лимфоцитов [8, 11]. Алюминий может вызывать аллергию, что обусловлено супрессивным влиянием этого микроэлемента на митоген-опосредованный иммунный ответ [4]. В то же время алюминий способствует обострению целого ряда аутоиммунных заболеваний [5].

Целью данной работы является оценка особенностей генетических показателей и индикаторных показателей иммунной регуляции населения на примере условий экспозиции соединениями алюминия.

При изучении состояния здоровья взрослого населения выполнено химико-аналитическое, иммунологическое и генетическое диагностическое обследование 128 человек, постоянно проживающих в регионе алюминиевой техногенной провинции. Группу контроля составили 112 человек, которые проживают на территории, удаленной от техногенной алюминиевой провинции.

Проведено химико-аналитическое исследование биосред на содержание алюминия методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой на масс-спектрометре Agilent 7500cx («Agilent Technologies Inc.», США) в соответствии с МУК 4.1.3230–14 «Измерение массовых концентраций химических элементов в биосредах (кровь, моча) методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой» [3].

Изменение содержания специфического к поллютанту (алюминию) иммуноглобулина класса G (IgG) определяли в аллергосорбентном тесте с ферментной меткой. Идентифицировали специфические реакины с использованием конъюгированных с пероксидазой антител.

Фенотипирование лимфоцитов проводили на проточном цитометре FACSCalibur фирмы «Becton Dickinson» с использованием универсальной программы CellQuest.PrO с помощью компьютера Macintosh. Определение популяций и субпопуляций лимфоцитов (CD25+, CD95+, CD127-) проводили методом мембранной иммуофлюоресценции с использованием панели меченых моноклональных антител к мембранным CD-рецепторам («Becton Dickinson», USA), при этом регистрировали суммарно не менее 10 000 событий.

Определение уровня экспрессии белка Vcl-2 проводили с использованием соответствующих МКАТ («BC», США) и одновременным проведением процедуры отрицательного изотипического контроля.

Для качественного осуществления статистического анализа данных обработка материала проводилась с использованием программы Microsoft® Office Excel 2003 и пакета прикладных программ Statistica 6.0. (StatSoft, USA). Данные обрабатывали методом вариационной статистики с расчетом среднего арифметического, его стандартной ошибки. Достоверность различий определяли по t-критерию Стьюдента, оценку зависимостей между признаками с помощью корреляционно-регрессионного анализа, критерия Фишера и коэффициента детерминации (R²). Качественные данные представлены в виде абсолютных или относительных частот, количественные признаки представлены как $M \pm m$ (среднее арифметическое \pm ошибка среднего). Достоверность отличий между группами считали значимыми при $p < 0,05$.

Химико-аналитический анализ биосред показал, что у наблюдаемой группы взрослого населения достоверно повышено содержание алюминия в крови и моче по сравнению с референтным уровнем более чем в 2,7 раза и в 6,0 раза соответственно ($p < 0,05$). Относительно группы контроля также наблюдается рост концентрации алюминия в крови и моче у 55% и 90% взрослого населения соответственно ($p < 0,05$).

Клинико-лабораторные исследования состояния здоровья взрослого населения подтверждают наличие патологических изменений со стороны иммунной системы.

Установлены разнонаправленные изменения содержания сывороточных иммуноглобулинов классов А, М и G с преимущественным дефицитом иммуноглобулина класса G (IgG) по отношению к возрастной норме у 15% взрослого населения группы наблюдения. По отношению к группе контроля отмечается достоверное понижение уровня IgG в 1,4 раза ($p < 0,05$).

Анализ отношения шансов изменения показателей гуморального иммунитета при возрастании концентрации алюминия в биологических средах позволил установить достоверное понижение концентрации IgG и IgM при увеличении концентрации алюминия в крови ($R^2=0,26-0,92$ при $p < 0,05$) и в моче ($R^2=0,23-0,43$ при $p < 0,05$).

Наблюдаются достоверные отклонения показателей CD-иммунограммы относительно нормы: у 64% и 87% обследуемых выявлено достоверное повышение показателей относительного и абсолютного (соответственно) содержания T-регуляторных лимфоцитов CD127-, отвечающих за супрессию иммунного ответа, и повышение антиапоптотического фактора Bcl-2, одновременно с этим снижены значения активационных маркеров CD95+ и CD25+.

Тем не менее, у группы наблюдения показан достоверный рост антиапоптотического белка Bcl-2, CD127--лимфоцитов, а также снижение активационных клеточных маркеров – рецепторы клеточной смерти CD95+ и CD25+ ($p < 0,05$) по отношению к группе сравнения – в 2,8; 2,4 и 1,4; 1,7 раз соответственно.

Использование методического приема оценки отношения шансов изменения иммунологических тестов при возрастании концентрации алюминия в биологических средах установило дефицит CD95+, CD25+, а также гиперпродукцию Bcl-2, CD127- при увеличении концентрации алюминия в моче ($R^2=0,15-0,49$ при $p < 0,05$).

Одновременно у 65% взрослых выявлен повышенный по сравнению с возрастной нормой уровень специфической сенсибилизации организма к алюминию по критерию иммуноглобулина класса G (содержание специфического IgG к алюминию – $0,196 \pm 0,037$ у.е. при норме $< 0,1$). Также в 3,1 раза достоверно повышен уровень специфической сенсибилизации к алюминию по критерию IgG по отношению к группе контроля ($p < 0,05$).

Анализ отношения шансов изменения показателей гуморального иммунитета при возрастании концентрации алюминия в биологических средах позволил установить достоверное ($p < 0,05$) повышение общей сенсибилизации (по критерию IgE общего) при увеличении концентрации алюминия в моче ($R^2=0,06-0,25$ при $p < 0,05$).

Установлены повышенные уровни частотности вариантных аллелей следующих генов: ген сосудистых факторов *eNOS* rs1799983 (эндотелиальная NOсинтаза); гены систем детоксикации – копропорфириногенаксидазы *CPOX* (rs1131857), сульфотрансферазы *SULT1A1* (rs 9282861); ген онкологических процессов *BRCA1* rs3950989.

Проверка на нормальность распределения тестом Колмогорова-Смирнова показала, что распределение показателей CD95_{otn} и CD95_{abs} с уровнем значимости $p=0,10$ является нормальным и позволяет проводить дальнейшие статистические расчеты.

Отмечается достоверное ($p=0,0046$) повышение частоты встречаемости минорного аллеля гена *FAS* rs1159120, ассоциированное со снижением уровня апоптотических клеток, что указывает на формирование дополнительных факторов риска возникновения иммунодефицитных состояний в условиях техногенного воздействия.

Таким образом, у населения, проживающего в условиях формировавшейся на протяжении более 200 лет алюминиевой геохимической провинции, установлены нарушения клеточного звена иммунитета выражающиеся в дефиците защитных общих иммуноглобулинов класса G, активации супрессорных T-клеточных рецепторов CD127-, повышении содержания антиапоптотического белка Bcl-2, активационного фактора CD25+ и рецептора клеточной смерти CD95+, на фоне специфической сенсibilизации организма к алюминию. Установлены особенности генетического полиморфизма по гену *FAS* rs1159120, ассоциированные со снижением уровня клеток, отвечающих за клеточную гибель, что указывает на наличие дополнительных факторов риска в условиях техногенной провинции, связанные с развитием иммунодефицитных состояний.

Библиографический список

1. Долгих О. В. Иммуногенетические показатели у работающих в условиях сочетанного воздействия пыли и производственного шума / О.В. Долгих, А.В. Кривцов, О.А. Бубнова // Российский иммунологический журнал. – 2015. – Т. 9(18). – № 2(1). – С. 551–553.
2. Галазий О. В. Анализ экологической обстановки и ее влияние на здоровье населения Иркутской области / О. В. Галазий // Бюллетень ВШЦ СО РАМН. – 2001. – № 4 (18). – С. 7-11.
3. Измерение массовых концентраций химических элементов в биосредах (кровь, моча) методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой. МУК 4.1.3230–14. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/495856222> (accessed 11 March 2019).
4. Клиническая иммунология и аллергология / ред. А.В. Караулов. – М.: МИА, 2002. – 651 с.
5. Литовская А.В. Состояние иммунной системы работающих в условиях влияния биологического, химического и физического факторов / А.В. Литовская, И.В. Егорова // Медицина труда и пром. экология. – 2000. – №2. – С. 80 – 83.
6. Менделеев Д.И. Основы химии / Д.И. Менделеев. – Спб.: Типография М.П. Фроловой, 1903. – 817 с.
7. Онищенко Г.Г. Гигиеническая индикация последствий для здоровья при внешнесредовой экспозиции химических факторов / Г.Г. Онищенко, Н.В. Зайцева, М.А. Землянова. – Пермь: Книжный формат, 2011. – 532 с.
8. Сынзыныс Б. И. Иммунотоксичность хлористого алюминия / Б. И. Сынзыныс, А. Н. Шарецкий, О. В. Харламова // Гигиена и санитария. – 2004. – № 4. – С. 70 – 72.

9. Bantan, T. Investigation of low molecular weight Al complexes in human serum by fast protein liquid chromatography (FPLC)-ETAAS and electrospray (ES)-MS-MS techniques / T. Bantan, R. Milacic, B. Mitrovac, B. Pihlar // J. Anal. At. Spectrom. – 1999. – № 14. – P. 1743 – 1748.
10. Cochran M. Inhibition of protein kinase C activation by low concentrations of aluminum / M. Cochran, D.C. Elliott, P. Brennan, V. Chawtur // Clin. Chim. Acta. – 1990. – №194. – P. 167 – 172.
11. Golub M.S. Influence of dietary aluminum on cytokine production by mitogen-stimulated spleen cells from swiss webster mice / M.S. Golub, P.T. Takeuchi, M.E. Gershvin, S.H. Yoshida // Immunofarmacology and Immunotoxicology. – 1993. – № 15 (5). – P. 605 – 619.
12. Johnson G.V.W. Oral aluminum alters in vitro protein phosphorylation and kinase activities in rat brain / G.V.W. Johnson, K.W. Cogkill, R.S. Jope // Neurobiol. Aging. – 1990. – № 11. – P. 209 – 216.
13. Ohyashiki T. Nerve growth factor protects against aluminum-mediated cell death / T. Ohyashiki, E. Satoh, M. Okada, T. Takadera, M. Sahara // Toxicology. – 2002. – № 176. – P. 195 – 207.
14. Ronneberg A. Mortality and cancer morbidity in workers from an aluminium smelter with prebaked carbon anodes – part II: cancer morbidity / A. Ronneberg, A. Andersen // Occup Environ Med. – 1995. – № 52. – P. 250 – 254.
15. Savory J. Intracellular mechanisms underlying aluminum-induced apoptosis in rabbit brain / J. Savory, M. Herman, O. Ghribi // J. Inorg. Biochem. – 2003. – № 97. – P. 151 – 154.
16. Staurnes M. Reduced Carbonic Anhydrase and Na, K-ATPase Activity in Gills of Salmonids Exposed to Aluminum-Containing Acid Water / M. Staurnes, T. Sigholt, O.B. Reite // Experientia. – 1984. – № 40. – P. 226 – 227.
17. Yokel R. The toxicology of aluminum in the brain: a review / R. Yokel // Neurotoxicology. – 2000. – №21(5). – P. 813 – 828.

УДК 613.6

ОПЫТ РАБОТЫ МЕДИКО-САНИТАРНОЙ ЧАСТИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ И РАННЕМУ ВЫЯВЛЕНИЮ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ

Е. Л. Базарова^{1,2}, И. С. Ошеров¹, Н. А. Рослая², А. А. Федорук³

¹МЧУ «МСЧ «Тирус», Свердловская обл., г.Верхняя Салда,

²ФБОУ ВО «Уральский ГМУ» Минздрава России, г. Екатеринбург,

³ФБУЗ «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны
здоровья работников промышленных предприятий»
Роспотребнадзора, г. Екатеринбург

Резюме. В статье обобщен пятилетний опыт работы медико-санитарной части крупного металлургического предприятия по профилактике и раннему выявлению злокачественных новообразований на медицинских осмотрах и лечебных приемах. Предложено ввести на периодических медицинских осмотрах у лиц старше 50 лет, работающих в контакте с вредными и опасными производственными факторами, определение онкомаркеров в крови: у мужчин – ПСА, женщин - СА 125.

Ключевые слова: раннее выявление злокачественных новообразований, онкомаркеры.

Проблема высокой заболеваемости злокачественными новообразованиями (ЗН) является особенно актуальной для металлургических предприятий индустриально насыщенных территорий Урала и Сибири, на которых значительная часть работников имеет производственный контакт с канцерогенными факторами. Опыт работы по профилактике и раннему выявлению ЗН может представлять ценность для организации мониторинга состояния здоровья рабочих, подвергающихся воздействию производственных канцерогенов.

Целью работы послужила оценка онкологической ситуации на крупном металлургическом предприятии по производству титановых сплавов и обобщение практического опыта работы его медико-санитарной части по профилактике и выявлению ЗН за 5-летний период.

В состав металлургического объединения с численностью работников более 15 тыс. человек входят плавильно-литейные, кузнечные, сварочные, прокатные, сварочные, инструментальные цехи, цехи механической обработки. К канцерогенным факторам отнесены хром и никель в составе титановых, алюминиевых сплавов и сталей, применение сильных кислот, включая серную, минеральных масел, графита на основе каменноугольного пека и нефтяного кокса, формальдегид, выделяющийся при обработке изделий абразивами на бакелитовом связующем, асбест, диоксид кремния, отработавшие газы дизельных двигателей при работе на большегрузных машинах и автопогрузчиках. У части работников имеет место производственный контакт с ультрафиолетовым и ионизирующим излучениями.

Фактически у лиц, экспонированных к производственным канцерогенным факторам, в областном профпатологическом центре Екатеринбургского медицинского научного центра профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий с 1966 по 2018 гг. были установлены 2 случая профессионального рака, оба в 2016 г.

Первый случай был зарегистрирован у мужчины – газорезчика в возрасте 58 лет при стаже работе с канцерогенами 38 лет. Диагноз формулировался: «Профессиональный рак нижней доли правого легкого, низкодифференцированная аденокарцинома». Этиологическими факторами в извещении о профессиональном заболевании указаны хром, никель и производственный процесс – газовая сварка и резка металла. В патоморфологическом заключении при исследовании опухоли после операции методом поляризационной микроскопии в окружающих тканях обнаружены в большом количестве отложения пыли в виде кварцсодержащих анизотропных кристаллов диоксида кремния, титан и алюминий с характерным розовым свечением. Заболевание выявлено на флюорографии при периодическом медицинском осмотре. На следующий день была сделана рентгеновская томография легких с подтверждением наличия шаровидного образования, и течение 3 дней больной был направлен в областной пульмонологический

центр. Ранее пациент направлялся в профцентр с предварительным диагнозом «пневмокониоз». Данные патоморфологического заключения подтвердили наличие и пневмокониоза, и рака легких. Особенности условий труда, способствующими развитию заболевания при соблюдении ПДК содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, были: сверхурочные работы и нерациональная местная вытяжная вентиляция при газовой резке длинномерных изделий.

Второй случай профессионального рака установлен женщине – дефектоскописту рентгеногаммаграфирования в возрасте 41 года при стаже работы с ионизирующим излучением 2 года. Диагноз формулировался: «Профессиональный рак головного мозга. Гигантоклеточная глиобластома. Комплексное лечение: костно-пластическая трепанация в правой теменно-затылочной области, тотальное удаление глиомы + ДГТ + ПХТ + кибернож». ПДУ рентгеновского излучения на рабочем месте не был превышен при производственном и государственном контроле. Имелся одновременный контакт с соединениями свинца, входящими в состав средств противорадиационной защиты.

За период с 2013 по 2017 г. у работников предприятия регистрировалось от 25 до 39 случаев впервые установленных ЗН в год. Среднегодовой показатель заболеваемости ЗН за изучаемое пятилетие составил 201,4 на 100 000 работников. В структуре ЗН, выявленных у работников предприятия, преобладали ЗН органов пищеварения – 25%, женских половых органов – 15%, предстательной и молочной железы (10 и 9%соответственно). Особенно беспокоило наличие ЗН, выявленных на поздней, 4-й стадии - так называемых, «запущенных раков». Локализациями ЗН, выявленных у работников предприятия в 2013–2017 гг., в 4-й стадии, были: органы пищеварения – в 69% случаев (желудок, кишечник, печень и поджелудочная железа), почки – в 13%, кровь, легкие, молочная железа – по 3%. Всего 16 случаев.

Онкологические заболевания - одна из ведущих причин инвалидности и смертности работников предприятия. По числу случаев онкологические заболевания на предприятии вышли на 1 место в структуре инвалидности, опередив сердечно-сосудистые, став причиной 92 из 244 случаев первичной инвалидности работников за 2013-2017 гг. (37,7%) или 18 из 49 случаев в среднем за год.

В структуре смертности работников предприятия ЗН занимают третье место после травм и болезней системы кровообращения (16,2%). Причинами смерти работников в 2013-2017 гг. были: ЗН органов пищеварения – в 61% всех случаев смерти от ЗН; ЗН органов дыхания (15%), женских половых органов – (9%), по 3% - ЗН крови, предстательной железы, мочевого пузыря. По сравнению с предыдущим пятилетием не регистрировались смерти от ЗН кожи, уменьшилась доля ЗН органов дыхания, крови, головного мозга и увеличилась доля ЗН системы пищеварения.

Наличие производственных канцерогенных факторов, анализ ситуации заболеваемости ЗН у работников предприятия обуславливают необходимость постоянной онкологической настороженности медицинских работников всех подразделений МСЧ. Работа по профилактике и раннему выявлению ЗН является одним из приоритетов ее деятельности. В МСЧ разработан и выполняется «План мероприятий по профилактике, раннему выявлению и снижению онкологических заболеваний». Работа по выявлению больных ЗН проводится врачами диагностического центра МСЧ на профилактических медицинских осмотрах, врачами поликлиники - на амбулаторных приемах, специалистами отделений функциональной и лабораторной диагностики. Ответственным за организацию работы в подразделении является заведующий отделением, в целом работой руководит и контролирует ее заместитель главного врача по лечебной работе. Ежеквартально вопросы онкологической заболеваемости с разбором каждого конкретного случая рассматриваются на врачебных совещаниях и медсовете, где намечаются конкретные меры по улучшению диагностики онкологических заболеваний и диспансеризации больных.

Предварительные и периодические медицинские осмотры (ПМО) работников в контакте с вредными и опасными производственными факторами (ВПФ) проводятся ежегодно согласно приказу по предприятию и утвержденному графику, являясь одновременно инструментом для мониторинга состояния здоровья работающих. В 2017 году при ПМО 11241 работника предприятия было выявлено 84 случая новообразований, доброкачественных и злокачественных в сумме (0,7% от числа осмотренных). С 2002 г. ежегодно 900-1200 стажированных работников предприятия в контакте с ВПФ осматриваются выездной бригадой специалистов областного профцентра, в составе которой имеется онколог.

МСЧ Тирус приобретен новый малодозный крупнокадровый рентгеновский диагностический комплекс КРД-«ОКО-2» с цифровой вертикальной стойкой. Врач-хирург, входящий в состав врачебной комиссии ПМО, прошел специализацию по онкологии. При флюорографическом обследовании органов грудной клетки в 2017 г. среди 17359 работников и пенсионеров предприятия выявлено 30 подозрений на ЗН легких. В том числе, флюорография проведена 13751 работнику предприятия, выявлено 8 человек с образованиями в легких, подозрительными на ЗН. После дополнительного рентгенологического обследования, в том числе, с послойными томографическими снимками, рак органов дыхания был диагностирован 2 работникам.

В 2017 году при 13243 рентгенографических исследованиях онкологические заболевания выявлены у 54 человек (0,4%). У 16 из 78 обследованных диагнозы ЗН были установлены при рентгенографии органов пищеварения (в том числе, у 5 работающих), у 9 из 213 - мочевыделительной системы, у 16 из 2334 – грудной клетки.

Было проведено 2725 профилактических маммографических скрининговых исследований молочной железы (в том числе, у 1856 работниц предприятия) и 691 маммографическое обследование по клиническим показаниям, суммарно 3416 женщинам, что позволило выявить 11 ЗН молочной железы (0,3%), в том числе, у 2 работниц.

Всем работающим женщинам при ПМО и обращениях в поликлинику за медицинской помощью женщинам пенсионного возраста проводится гинекологическое обследование в смотровом кабинете. Из 9938 женщин, обследованных в 2017 г. гинекологом смотрового кабинета, предраковые заболевания органов репродукции выявлены у 15,3% осмотренных. ЗН молочной железы выявлено в одном случае (в 2016 году – у 2). Цитологическое исследование мазков с поверхности шейки матки и цервикального канала с профилактической целью на профосмотрах было проведено в 2017 году 5556 работницам предприятия, ЗН не обнаружено, выявлены 24 случая дисплазий, все эти пациентки направлены к гинекологам женской консультации МСЧ для дополнительного обследования.

С 2010 г. в МСЧ Тирус на профилактических медицинских осмотрах лицам в контакте с ВПФ старше 50 лет начали проводить скрининг на онкомаркеры: ПСА - простат-специфический антиген, наиболее эффективный для диагностики рака простаты, и СА 125 – маркер выбора при раке яичника, для чего был приобретен и внедрен в работу иммунохимолюминисцентный анализатор COBAS e 411 фирмы «Рош Диагностикс», Швейцария. Это закрытая автоматизированная система с использованием технологии электрохемилюминесценции, обеспечивающая получение результатов с высокой точностью, на порядок выше, чем применяемый до этого в МСЧ метод ИФА. С помощью этого диагностического исследования на ПМО нам удалось коренным образом повлиять на выявляемость рака простаты и яичников у работников предприятия. Исследование проводится ежегодно. Исследование введено по инициативе МСЧ в связи со сложившейся на предприятии онкологической ситуации по заболеваемости и смертности от ЗН, т.к. приказ МЗ и СР № 302н от 12.04.2011 г. и изменения к нему не требуют определения онкомаркеров при ПМО.

В 2013-2017 гг. было выполнено 17982 исследования на онкомаркеры. Из числа обследованных у 7,1% выявлено превышение уровней онкомаркеров. За этот пятилетний период у мужчин проведено в сумме 10231 определений ПСА. Уровни ПСА были выше рекомендуемых у 9,9% от общего обследованных. За этот же период было проведено 6782 скрининговых исследования уровней СА 125 у работниц предприятия в постменопаузе, у 2,8% человек они были превышены. Все пациенты со значениями онкомаркеров выше рекомендуемых были обследованы дополнительно. У всех 17 работников предприятия с ЗН предста-

тельной железы, которым был установлен диагноз рака в 2013-2017 гг., уровни ПСА были выше нормируемых на протяжении 1-3 лет, предшествующих установлению диагноза. Количество лиц с ЗН предстательной железы, выявленных с помощью определения ПСА, составило 1,7% от числа лиц с повышенным ПСА или 0,2% от общего числа обследованных. У 3 из 5 пациенток с раком яичника уровни СА125 были выше рекомендуемых. Это 1,6% от числа лиц с повышенным уровнем СА 125 и 0,04% от общего числа обследованных работниц.

По клиническим показаниям, при наличии соответствующей симптоматики для диагностики и наблюдения пациентов с уже имеющимся ЗН в ремиссии в динамике, для контроля эффективности проведенной терапии в МСЧ определяются также онкомаркеры СА 15-3; СА 19-9; АФП. Из 417 исследований уровни СА 15-3 были выше рекомендуемых у 12,7% пациенток. Из 109 исследований уровни СА 19-9 были выше рекомендуемых у 1,8% пациентов. Из 443 исследований уровни АФП были выше рекомендуемых в 4,3% случаях.

Амбулаторный прием осуществляется в поликлинике МСЧ Тирус по 22 врачебным специальностям. Наиболее активно выявляются ЗН на приемах уролога, гастроэнтеролога, эндокринолога, дерматолога, хирургов, терапевтов, гинекологов, невропатологов. ЗН выявлялись при инструментальных обследованиях пациентов по клиническим показаниям. В 2013-2017 годах диагноз ЗН был установлен при ректороманоскопии 23 пациентам из 1103 обследованных (2,1%), в том числе рак прямой кишки (аденокарцинома) - 9 пациентам (4 работникам) из 41 человек, у которых при проведении ректороманоскопии взяты пунктаты (22%). При цистоскопии диагноз ЗН мочевого пузыря был установлен 3,7% пациентам. Из 399 биопсий женских половых органов ЗН шейки матки были установлены в 2,5% случаях, дисплазии эпителия 2 и 3 стадии – 7,8%. При исследовании аспириатов полости матки диагноз ЗН (аденокарцинома) был установлен 2 из 112 обследованных женщин (1,8%). Выявляемость значительно повысилась после оборудования в женской консультации специальной операционной для диагностических вмешательств. На фиброэзофагогастродуоденоскопии гистологически и цитологически подтвержденный диагноз впервые выявленного ЗН (чаще – аденокарциномы) был установлен 17 пациентам из 6227 (0,3%), предраковые состояния желудка и 12-перстной кишки – у 262 (у 4,2% - полипы, метаплазия по толстокишечному типу, дисплазия слизистой III степени).

Своевременному выявлению ЗН во многом способствует ультразвуковое обследование пациентов на аппарате HD11XE экспертного класса. В 2017 г. подозрение на ЗН установлены 49 из 11690 обследованных пациентов (0,4%), в том числе 14 из 429 - при ультразвуковом обследовании предстательной железы, 11 из 1864 – брюшной полости, 8 из 3854 – почек и мочевыводящих путей, 11 из 316 – молоч-

ной железы, 3 из 269 – костно-суставного аппарата. Ежегодно на УЗИ выявляются 2–4 случая ЗН щитовидной железы из 200 – 250 исследований в год (1 – 1,6%). Следует отметить, что все обследования проводятся комплексно, с применением нескольких видов исследований одному пациенту, к примеру, УЗИ, рентген, онкомаркер с дальнейшим анализом результатов направившим врачом-специалистом.

Работа МСЧ Тирус по первичной профилактике ЗН проводится совместно с отделом техники безопасности и подразделениями предприятия. На производственных участках предприятия с применением канцерогенов принимаются надлежащие профилактические меры в соответствии с СанПиН 1.2.2353-08 «Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике канцерогенной опасности»: наличие вытяжной вентиляции, санитарно-бытовых помещений, максимальное ограничение числа лиц, контактирующих с канцерогенами, специальная оценка условий труда, производственный лабораторный контроль концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны, обеспечение работников спецодеждой, средствами индивидуальной защиты; меры по механизации и автоматизации технологических процессов, внедрение малоотходных технологий. Работает программа «Чистая вода»: все подразделения предприятия обеспечены бутилированной родниковой, экологически чистой питьевой водой. В заводских столовых возможен выбор блюд из овощей, фруктов, зелени. Предприятие осуществило ежесменную дотацию на питание в размере 70 рублей.

Для работников предприятия проводятся медико-профилактические мероприятия на базе заводских здравпунктов, межцеховых оздоровительных центров и Центра восстановительной медицины и реабилитации (ЦВМиР) МСЧ. Количество пациентов, пролеченных в ЦВМиР, в 2017 году составило 6706 человек, в МОЦ – 1846 человек. Численность работников, прошедших курсовое комплексное оздоровление с профилактической целью в ЦВМиР, в 2017 г. составила 937 работников. Оздоровление включало прием фиточаев (766 чел.), кислородных коктейлей (733 чел.), ингаляции (1197 чел.), витаминотерапию, психотерапию, электро- (5554 чел.) и бальнеолечение (1424 чел.), ЛФК (610 чел.), ручной массаж (1581 чел.), аэрофитотерапию (683 чел.), что способствовало выведению химических веществ-канцерогенов из организма, улучшению состояния органов-мишеней канцерогенного воздействия, укреплению защитных сил организма работников. В межцеховых оздоровительных центрах курс ингаляций в 2017 г. приняли 436 человек, электрофизиолечения – 1421 человек, ЛФК – 184 человека. Врачами и фельдшерами здравпунктов проводится образовательная работа в цехах предприятия и заводских СМИ.

Выводы:

1. Проводимая МСЧ Тирус комплексная планомерная работа по профилактике и ранней диагностике ЗН с использованием современных инструментальных и

лабораторных методов показала высокую эффективность: заболеваемость ЗН работников предприятия снизилась на 34,5% от 255 до 167 на 100000 через 10 лет, число ЗН, выявленных в IV стадии, уменьшилось за этот период от 29% до 16%.

2. Опыт исследования онкомаркеров при ПМО позволяет рекомендовать их внедрение при организации мониторинга состояния здоровья лиц, работающих в контакте с промышленными канцерогенами, и, в целом, всего контингента работников с вредными и опасными условиями труда старше 50 лет.

Тем не менее ЗН остаются одной из основных причин преждевременной смертности и инвалидности работников, что требует дальнейшей целенаправленной системной работы по уже хорошо зарекомендовавшим себя профилактическим направлениям деятельности, а также внедрения новых медицинских технологий по предупреждению и ранней диагностики ЗН.

УДК 613.6.027

ИЗУЧЕНИЕ РИСКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОТНИКОВ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Л. А. Балабанова¹, А. А. Имамов¹, С. К. Камаев², О. Р. Радченко¹

¹ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России, г. Казань

²ЧОУ ВО Институт социальных и гуманитарных знаний,
Республика Татарстан, г. Казань

Резюме. Изучено влияние производственных факторов на состояние здоровья мужчин - работников машиностроения. Условия труда работников оценены как вредные. На рабочих местах установлены превышения концентраций химических веществ и уровней физических факторов. Выявлено влияние профессиональных факторов на здоровье работников. Рассчитаны риски возникновения нарушений, определены критические органы и системы организма для развития патологии. Разработаны и предложены профилактические мероприятия.

Ключевые слова: здоровье, машиностроение, риск, условия труда.

В результате высокой техногенной нагрузки на окружающую среду за счет выбросов промышленных предприятий, более 4 миллионов токсичных химических веществ ежегодно поступает в среду обитания человека, из них около 100 тысяч могут попадать в организм человека с атмосферным воздухом, питьевой водой, продуктами питания. Свыше тысячи химических веществ, загрязняющих внешнюю среду и попадающих в организм человека, обладают токсическими свойствами [1,3].

Особенно уязвимыми являются работники промышленных предприятий, дополнительно получающие повышенную химическую нагрузку на рабочих местах.

Такого рода воздействия на организм работников могут приводить к росту общей и профессиональной заболеваемости, вызывать нарушение функционирования органов и систем, бесплодие, генетические нарушения у будущих поколений [2,5,6].

Одной из отраслей промышленности, где ежегодно регистрируются стабильно высокие показатели профессиональной заболеваемости, является машиностроение. В машиностроении на работников воздействуют химические (тяжелые металлы, оксид углерода, бенз(а)пирен и др.) и физические (тепловое излучение, шум, вибрация и др.) производственные факторы [1,2,3,4,6,8].

Учитывая вышеизложенное, важным является определение факторов риска для здоровья работников машиностроения, их оценка и проведение мероприятий, направленных на минимизацию рисков. Стержневую позицию в профилактике профессионально обусловленных нарушений в состоянии здоровья следует отвести разработке способов специфической профилактики с целью снижения заболеваемости у работников [3,7,8,9].

С целью изучения влияния производственных факторов на состояние здоровья мужчин - работников машиностроения, проведено комплексное исследование по гигиенической оценке условий труда и показателей здоровья работников машиностроительного предприятия. Для оценки использовались эпидемиологические, социально-гигиенические, статистические методы исследования.

Оценивались условия труда 318 работников-мужчин, имеющих профессиональный контакт с вредными производственными факторами на рабочем месте. Группу контроля составили 148 работников-мужчин, условия труда которых не связаны с воздействием вредных производственных факторов.

Гигиеническая оценка производственных факторов и установление классов условий труда проводились в соответствии с Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда». Риски рассчитывались в соответствии с Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду».

Проведено анкетирование работников, в ходе которого были оценены социальные, бытовые, медико-биологические и профессиональные факторы.

Статистическая обработка материалов проводилась с использованием параметрических и непараметрических методов статистики. Применялись методы расчета риска и корреляционного анализа.

Анкетирование показало высокий процент вредных привычек у респондентов: 66,3% опрошенных курят, 28,2% – излишне употребляют алкоголь. Контактуют со смазочно-охлаждающими жидкостями в течение рабочей смены 68% анкетированных, по 14% работают в контакте с тяжелыми металлами и в условиях повышенных

температур, 66,2% находятся в контакте с шумом, 40,1% – с локальной вибрацией, 22,3% работают в условиях переохлаждения. Кроме того, 18% опрошенных указали отягощенный наследственный анамнез по злокачественным новообразованиям.

Анализ ответов на вопрос анкеты по поводу оценки собственного здоровья показал, что только 4,9% респондентов чувствуют себя абсолютно здоровыми, 12,2% проанкетированных относят себя к категории часто болеющих, а 82,9% работников отметили, что болеют редко. Обращались к врачам по поводу заболеваний не чаще чем раз в год 25% респондентов, ежеквартально – 43,7% опрошенных, до 6 раз в год – 8,3%, ежемесячно – 20,8%, чаще, чем 1 раз в месяц – 2,1%. К часто болеющим причисли себя 60% лиц, обращавшихся к врачу до 6 раз в год, и по 20% лиц, посещающих врачей ежеквартально и чаще, чем 1 раз в месяц. Однако, среди лиц, относящих себя к группе редко болеющих, 45% обращаются к врачу ежеквартально, а 5% до 6 раз в год.

Анализ таблиц сопряженности выявил межгрупповые различия по показателям: курение ($\chi^2=128$; $p<0,00001$), употребление алкоголя ($\chi^2=87$; $p<0,0003$), контакт со смазочно-охлаждающими жидкостями ($\chi^2=168$; $p<0,00001$), вибрацией ($\chi^2=66$; $p<0,035$), шумом ($\chi^2=122$; $p<0,00001$), химическими веществами ($\chi^2=177$; $p<0,00001$), оценка собственного здоровья ($\chi^2=175$; $p<0,00001$), частота обращения к врачу ($\chi^2=122,36$; $p<0,00001$).

Все перечисленные факторы свидетельствуют о повышенном риске возникновения заболеваний у опрошенных.

Проведенный анализ концентраций химических веществ в воздухе рабочей зоны за 10 лет, выявил превышения предельно-допустимых концентраций (ПДК) аэрозолей минеральных масел, бенз(а)пирена, эпихлоргидрина, диоксида азота.

Средние концентрации оксида углерода в цехах за период наблюдения составили $5,7+1,41$ мг/м³; бенз(а)пирена - $0,001334+0,08$ мг/м³; минеральных масел - $3,6+1,22$ мг/м³; эпихлоргидрина – $1,96+0,77$ мг/м³. В некоторых цехах выявлены превышения предельно-допустимых уровней (ПДУ) шума до 29ДбА и ПДУ локальной вибрации по эквивалентным скорректированным значениям виброскорости на 3 - 12Дб. Эквивалентные скорректированные уровни виброскорости общей вибрации в части цехов превышали ПДУ на 3-4 Дб. Показатели интенсивности теплового излучения варьировали от 1,17 ПДУ до 13,69 ПДУ. По результатам гигиенической оценки условий труда установлено, что условия труда работников машиностроения преимущественно оцениваются как вредные (классы 3.1. – 3.3. составляют 57,5%). Исходя из изложенного, можно заключить, что у работников имеется повышенный риск возникновения профессиональных заболеваний.

Проведенные расчеты неканцерогенных и канцерогенных рисков показали наличие высокого канцерогенного риска от воздействия бенз(а)пирена ($2,07 \cdot 10^{-$

4). Определены высокие суммарные индексы опасности для критических органов и систем от воздействия, выбрасываемых в воздух рабочей зоны керосина, бензина, бенз(а)пирена, аэрозоля минеральных масел. Критическими системами организма для появления патологии у работников предприятия машиностроения, по итогам расчетов, определены: дыхательная, центральная нервная, пищеварительная, иммунная, кроветворная, мочеполовая системы.

По итогам ранжирования лидирующую позицию по величине суммарного индекса опасности от воздействия химических веществ заняла дыхательная система, воздействие на которую может приводить к нарушениям в состоянии здоровья работников машиностроения, поскольку более 90% химических веществ попадают в организм с воздухом. Итогом нарушения функционирования респираторной системы может стать недостаточное снабжение кислородом органов и тканей, воздействие химических веществ на дыхательные пути, что в конечном итоге приводит к профессиональной патологии легочной системы и хронической дыхательной недостаточности.

На втором месте по суммарному индексу опасности находится центральная нервная система. Токсическое повреждение тканей головного мозга может приводить к болезням нервной системы, опухолевым поражениям, воздействие на гипоталамо-гипофизарную систему может оказывать негативное воздействие на синтез и регуляцию гормонов.

Третье место по величине суммарного индекса опасности занимает риск возникновения патологии у потомства (учитывая однонаправленное воздействие на отдельные органы и системы и эффект суммации), при этом бенз(а)пирену среди химических веществ принадлежит максимальный вклад по индексу опасности.

По результатам исследования установлено, что условия труда работников машиностроения относятся к вредным. Влияние вредных производственных факторов формирует высокий риск для здоровья работников. Превышения ПДК химических веществ в воздухе рабочей зоны, работа в условиях повышенных температур, превышения уровней шума и вибрации требуют постоянного контроля и мероприятий по минимизации вредного воздействия. Определен высокий риск появления онкологических заболеваний, развития болезней органов дыхания, центральной нервной системы, мочеполовой системы, риск возникновения патологии у потомства. По результатам исследования разработаны и предложены профилактические мероприятия по исключению или минимизации (в случае невозможности исключения) неблагоприятного воздействия факторов производственной среды, а также перечень дополнительных скрининг-обследований для работников и мониторинг групп риска. При внедрении всех рекомендованных мероприятий, вероятность возникновения заболеваний у работников машиностроения значительно снизится.

Библиографический список

1. Балабанова Л. А., Имамов А. А., Замалиева М. А., Камаев С. К. Факторы риска возникновения неинфекционных заболеваний у работников машиностроения. Профилактическая медицина. 2016; 19 (2): 8-9.
2. Балабанова Л. А., Имамов А. А., Замалиева М. А., Камаев С. К., Ситдикова И. Д. Риск возникновения неинфекционных заболеваний репродуктивной системы у работников машиностроения. Профилактическая медицина. 2016; 19 (2): 8.
3. Балабанова Л. А., Имамов А. А., Камаев С. К. Прогноз нарушений репродуктивного здоровья у работников промышленных предприятий. Медицина труда и промышленная экология. 2019; 59 (9): 557-558.
4. Балабанова Л. А. Риск возникновения репродуктивных нарушений у мужчин в условиях высокой техногенной нагрузки/ Балабанова Л. А., Камаев С. К., Мешков А. В., Герасимова Л. И., Лучкин Г. С., Вахитов И. Х. // Современные проблемы науки и образования. 2015; 2: 78.
5. Балабанова Л. А. Факторы промышленной экологии и трудового процесса в условиях машиностроительного производства и их влияние на репродуктивное здоровье мужчин / Балабанова Л. А., Ситдикова И. Д., Лопушов Д. В., Севастьянова О. Н., Ахтямова Л. А., Ишуткина О. И. // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2007; 69 (2): 86-88.
6. Ситдикова И. Д., Балабанова Л. А., Имамов А. А. Факторы риска для репродуктивного здоровья мужчин трудоспособного возраста. Практическая медицина. 2014; 1- 4 (80): 107-110.
7. Ситдикова И. Д., Иванова Т. В., Малеев М. В. Риски нарушения репродуктивного здоровья у мужчин, занятых на предприятиях авиастроения. Практическая медицина. 2015; 4-2: 125-127.
8. Ситдикова И. Д., Балабанова Л. А., Лопушов Д. В., Севастьянова О. Н., Ахтямова Л. А., Иванова М. И. Оценка влияния производственных канцерогенных и репродуктивноопасных факторов на здоровье работников машиностроения. Уральский медицинский журнал. 2008; № 11: 59-61.
9. Iakovlev A. V., Meshkov A. V., Sitdikova I. D., Huzihanov F. V., Kamaev S. K.. The use of screening methods as element array system improvement public health. Research journal of pharmaceutical, biological and chemical sciences. 2016; 7; 5: 1821-1826. DOI: 10.29042 / 2018-2992-2995.

УДК 613.6.01+316.77

ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РИСКА ЗДОРОВЬЮ РАБОТНИКОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НЕФТЕДОБЫЧИ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ОПРОСА)

А. О. Барг^{1,2}, Н. А. Лебедева-Несевря^{1,2}

¹ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий
управления рисками здоровью населения», г. Пермь

²Пермский государственный национальный
исследовательский университет, г. Пермь

Резюме. В рамках реализации процедуры оценки рисков здоровья работников нефтедобывающего предприятия в Пермском крае, на этапе идентификации опасности, было проведено исследование поведенческих факторов риска здоровью (n=390), которое позволило опреде-

лить такие ключевые факторы, как курение (треть исследуемой социальной группы регулярно курит), режим питания для подгруппы до 35 лет, качество сна и медицинское поведение (высокая распространенность практик самолечения).

Ключевые слова: риск, оценка риска, идентификация опасности, риск здоровью, поведенческие факторы риска здоровью.

Основные направления деятельности Правительства Российской Федерации относительно сохранения и укрепления здоровья работающего населения обусловлены рядом объективных причин, в том числе, снижением численности населения трудоспособного возраста, связанного с демографическими факторами («старение населения») и с высокими показателями смертности данной социальной группы [3]. Необходимо отметить статистику смертности от болезней системы кровообращения и новообразований, в том числе злокачественных, в качестве основных факторов риска которых утверждаются факторы, связанные с образом жизни человека (питание, вредные привычки, гиподинамия) [1, 2]. Так, в 2017 г. число умерших на 100 тыс. чел. трудоспособного возраста от болезней системы кровообращения составляло 146 чел., в 2018 г. – 147 чел. По причине новообразования число умерших на 100 тыс. чел. трудоспособного возраста равнялось в 2017 г. 75 чел., в 2018 г. – 74 чел. [4]. Учитывая, что работники промышленных предприятий (удельный вес работников, занятых во вредных и (или) опасных условиях труда, в общей численности работников с 2017 г., составляет 40% [5]) являются особой группой риска в силу сочетанного воздействия на их здоровье производственных и поведенческих факторов риска, представляется необходимым регулярный мониторинг их здоровья и проведение процедуры оценки рисков не только производственных, но и поведенческих факторов. Сохранение и укрепление здоровья работников промышленных предприятий является отдельным направлением в рамках политики государства, во-первых, потому что данная социальная группа выступает группой повышенного риска здоровью, во-вторых, в виду экономической целесообразности.

Специалистами ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» в июле 2019 г. с целью определения приоритетных поведенческих факторов риска здоровью работников нефтедобывающего предприятия, было проведено социологическое исследование методом раздаточного анкетирования (n=390, в т.ч. 299 человек – группа наблюдения, 91 – группа сравнения). Тип выборки – целевая. Инструментарий содержал 48 вопросов, характеризующих социально-экономический статус работников, наличие вредных привычек (курение и употребление алкоголя), особенности питания (режим, рацион, потребление питьевой воды), медицинского поведения (прохождение профилактических осмотров, выполнение рекомендаций

врачей), качество сна (время отхода ко сну, общее количество часов ночного отдыха, ночная работа), эмоциональное состояние, в том числе оценку трудового процесса с точки зрения равномерности нагрузки и эмоциональной напряженности.

Анализ результатов опроса показал, что в целом по выборке доля регулярно курящих респондентов составляет 28,9%, еще 9,7% - курят время от времени. В разрезе групп ситуация несколько отлична: в группе наблюдения регулярно курящих работников 32,6%, против 16,7% – в группе сравнения. Это объясняется бóльшим количеством женщин в группе сравнения, которые в принципе курят меньше, чем мужчины. Например, никогда не курили в группе наблюдения 28,9% респондентов, в группе сравнения – 46,7%.

Стаж курения среди регулярно курящих респондентов составляет меньше 10 лет у 19,4% работников в группе наблюдения и у 6,7% – в группе сравнения, остальные курят уже более 10 лет.

Среднесуточное поступление никотина у большинства курящих работников от 5 до 14 мг (88,3% и 90% соответственно группам). Отмечено, что для группы курящих респондентов различия в показателях значения переменной уровня образования и среднесуточного поступления никотина статистически значимы (коэффициент Спирмена 0,23 при $p=0,014$ (связь слабая)).

Что касается употребления алкоголя, то его потребляют большинство работников предприятия (82,9% и 84,6% соответственно группам). Вообще не пьют спиртное 17,1% респондентов в группе наблюдения и 15,4% – в группе сравнения. Общий стаж потребления в основном находится в диапазоне от 10 до 30 лет (57% и 71,7% соответственно группам). До 10 лет в группе наблюдения пьют 23,5% респондентов и в группе сравнения – 10,8%. Различия в значениях переменной между группами статистически значимы (коэффициент V Крамера 0,22 при $p=0,022$ (связь слабая)).

Среднесуточное поступление этанола в организм работников у подавляющего большинства не превышает 10 гр (у 89,6% респондентов в группе наблюдения и у 84,2% – в группе сравнения).

Обнаружена слабая корреляция между возрастом респондентов и количеством потребляемого пива. Чем моложе человек, тем больше пива он потребляет (коэффициент R Пирсона -0,203 при $p=0,000$ (связь слабая)). Также выявлено, что потребление вина больше характерно для группы сравнения. Так, 24 и более раз в год выпивают вино 11,2% работников из группы сравнения против 7,5% – из группы наблюдения (коэффициент V Крамера 0,28 при $p=0,002$ (связь слабая)). Крепкий алкоголь употребляется примерно в равном количестве в обеих группах.

Большинство работников соблюдают трехразовый режим питания (58,4% и 56,7% соответственно группам). Чуть больше пятой части респондентов (22%) придерживаются четырехразового режима. Около 5% – едят пять раз в день и

около 15% – менее 3 раз в день. Отмечено, что частота приемов пищи коррелирует с возрастом респондентов: более молодые – едят меньше (коэффициент R Пирсона -0,151 при $p=0,003$ (связь очень слабая).

Для 41,5% респондентов в группе наблюдения и 47,1% работников из группы сравнения завтрак составляет от 20% до 29% всего дневного рациона, еще для 29,1% и 26,4% респондентов соответственно группам утренний прием пищи – это не более 20% от всего дневного рациона. На обед отводится 50-59% от общей массы потребляемой за день пищи у 44,9% и 35,3% респондентов соответственно группам. Треть работников закладывает на обед от 60% до 69% дневного рациона. Ужин для 35,4% и 40,4% респондентов соответственно группам составляет 30-39% от общей массы потребляемой за день пищи. Еще для трети работников вечерняя трапеза занимает 20-29% от всего дневного рациона.

В основном работники предприятия питаются разнообразно. Преимущественно мясной рацион у 9,3% респондентов, растительный – у 0,8%, а вот смешанный – у 90%.

Респонденты в 38,9% случаев в группе наблюдения никогда не досаливают еду в столовой. В группе сравнения таких 66,7% (различия статистически значимы – коэффициент V Крамера 0,23 при $p=0,000$ (связь слабая).

Отмечено, что потребление чистой питьевой воды более характерно для группы наблюдения (1-2 л – 79,6%; 3-4 л – 21,9%; больше 4 л – 2,7%), чем для группы сравнения (1-2 л – 70,1%; 3-4 л – 17,2%; больше 4 л – 0,0%). Различия в значениях переменной между группами статистически значимы – коэффициент V Крамера 0,33 при $p=0,000$ (связь умеренная).

Основная масса респондентов обеих групп ложится спать в диапазоне 22-24 часов, чаще всего в 23 часа (47% – в группе наблюдения и 35,2% – в группе сравнения) (рис.2).

Выявлена слабая корреляция между значениями показателей в зависимости от группы респондентов по переменной средней продолжительности ночного отдыха (коэффициент V Крамера 0,25 при $p=0,006$). В группе сравнения нет работников, которые бы спали больше 8 часов и меньше 5 часов, тогда как в группе наблюдения таких 5,4% и 0,3% соответственно указанному количеству часов ночного сна.

В основном качество сна оценивается работниками предприятия положительно. Никогда не бывает плохого и беспокойного ночного отдыха у 33,2% опрошенных. Редко нехороший сон наблюдается у 46,1% респондентов, иногда – у 18,6% и только у 2,1% – большую часть времени.

Необходимо добавить, что среди работников предприятия довольно многим приходится работать ночью. От одного раза в месяц до нескольких раз в неделю

работают по ночам 46,2% респондентов в группе наблюдения и 34,4% – в группе сравнения.

Эмоциональная напряженность измерялась с помощью семи переменных: оценки чувства утомления и подавленности; оценки способности расслабиться; оценки эмоциональной тяжести работы; оценки ясности рабочих целей; оценки отношений с коллегами; оценки равномерности рабочей нагрузки и оценки отношений в семье. Каждая переменная была представлена в виде высказывания, с которым респондент должен был согласиться или не согласиться, либо обозначить частоту возникновения того или иного состояния или чувства. Итогом анализа результатов исследования по данному блоку вопросов стал расчет индекса эмоциональной напряженности работников, измеряемый в диапазоне от (-1) до (+1). По каждой переменной рассчитывался промежуточный индекс (разница между положительными и отрицательными долями деленная на 100), затем суммировались все значения индексов и делились на 7 (по количеству измеряемых переменных). Чем ближе значение индекса к (+1), тем лучше показатель индекса, т.е. человек более удовлетворен данным параметром своей жизни, соответственно, чем ближе значение индекса к (-1), тем хуже респонденты оценивают конкретные показатели.

Выявлено, что индекс эмоциональной напряженности в целом выше в группе наблюдения (0,63), чем в группе сравнения (0,52). Основными понижающими значение общего индекса показателями выступили те, которые касаются оценки работниками трудового процесса: эмоциональная тяжесть работы и неравномерность рабочей нагрузки. По данным переменным значения промежуточных индексов особенно низкие в группе сравнения (-0,28 и -0,02 соответственно), но и в группе наблюдения они не высоки (по 0,17).

Медицинское поведение работников предприятия в целом нельзя назвать ответственным. Например, обращаются к врачам крайне редко и в исключительных случаях 58% респондентов (61% – в группе наблюдения и 48,9% – в группе сравнения). Только 28,8% ответивших обращаются к врачам время от времени, иногда, когда возникают ситуации, с которыми невозможно справиться самостоятельно. Таким образом, 86,9% работников предприятия стараются справляться практически со всеми случаями болезни самостоятельно, без помощи специалистов.

Профилактические осмотры, дополняющие те, которые проводятся на предприятии, по собственной инициативе респонденты проходят в 33,4% случаев в группе наблюдения и в 42,2% случаев – в группе сравнения (в целом по выборке доля тех, кто проходит профилактические осмотры вне предприятия составила 35,5%).

В качестве положительного момента в медицинском поведении работников можно отметить стремление 85,6% выполнять все рекомендации, полученные во время прохождения медицинского осмотра на предприятии.

Таким образом, поведенческие факторы риска можно охарактеризовать следующим образом. Курение имеет высокую степень распространенности – треть работников нефтедобывающего предприятия, находящихся под воздействием вредных производственных факторов риска, курят, причем больше половины регулярно курящих придерживаются данной практики достаточно длительное время (более 10 лет).

Что касается употребления алкоголя, то здесь ситуация удовлетворительная, т.к. среднесуточное поступление этанола в организм работников у подавляющего большинства не превышает 10 гр, что позволяет исключить данный фактор риска как опасный для выбранной группы работников.

Относительно режима и рациона питания можно отметить, что в зону риска попадают в основном работники молодого возраста, поскольку они чаще не соблюдают трехразовый режим (пятая часть работников от 25 до 35 лет питаются реже, чем три раза в день). Распределение калорийности и разнообразия рациона в целом соответствует установленным нормам. Потребление чистой питьевой воды также соответствует принципам здорового питания.

Исследование качества сна требует углубления, т.к. результаты, несмотря на общую положительную самооценку данного показателя самими работниками, неоднозначны. Во-первых, работа на предприятии почти у половины респондентов группы наблюдения сопряжена с ночными сменами, что само по себе является неблагоприятным фактором. Во-вторых, пятая часть работников жалуется на плохой и беспокойный сон, который появляется у них иногда (по шкале ответов о частоте появления плохого сна – это третий пункт) или большую часть времени (второй пункт).

Индекс эмоциональной напряженности довольно высокий (0,63 при возможном диапазоне от (-1) до (+1), однако стоит обратить внимание на такие характеристики трудового процесса, как эмоциональная тяжесть работы и неравномерность рабочей нагрузки, которые отмечаются респондентами как самые неудовлетворительные. Мероприятия по их улучшению, позволят повысить значение индекса эмоциональной напряженности.

Обращаемость к врачам остается среди исследуемой социальной группы низкая, распространены практики самолечения, что является выраженным фактором риска здоровью работников промышленного предприятия.

Исследование позволило определить такие ключевые поведенческие факторы риска здоровью работников, как курение, режим питания для подгруппы до 35 лет, качество сна и медицинское поведение.

Библиографический список

1. Здоровье работающих: глобальный план действий (принят 60-й сессией Всемирной ассамблеи здравоохранения 23 мая 2007 г.): [Электронный документ] // Официальный сайт ВОЗ. URL: http://www.who.int/occupational_health/WHO_health_assembly_ru_web.pdf.
2. Паспорт приоритетного проекта «Формирование здорового образа жизни» (утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам 26 июля 2017 г. № 8): [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/Soj3PKR09Ta9BAuW30bsAQpD2qTAI8vG.pdf>.
3. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2024 года [Электронный документ] // Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации. URL: <https://www.economy.gov.ru/material/file/450ce3f2da1ecf8abec8f4e9fd0cbdd3/Prognoz2024.pdf>.
4. Смертность населения трудоспособного возраста (число умерших на 100 тыс. человек соответствующего возраста) от отдельных причин смерти [Электронный ресурс] // Официальный сайт Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС). URL: <https://fedstat.ru/indicator/57315>.
5. Удельный вес работников, занятых во вредных и (или) опасных условиях труда, в общей численности работников с 2017 г. // Официальный сайт Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС). URL: <https://fedstat.ru/indicator/58590>.

УДК 613.2:338.439.02

ДОСТУПНОСТЬ БАЗОВЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ КАК УСЛОВИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**Н. Л. Бацукова, М. И. Римжа, Т. И. Борщанская,
К. В. Богданович, Н. В. Борушко**

*Учреждение образования «Белорусский государственный
медицинский университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Резюме. Оценивается доступность базовых пищевых продуктов для населения Республики Беларусь. Дана сравнительная оценка потребления основных групп продуктов по сравнению с нормами, рекомендуемыми ВОЗ и республиканскими нормами. Результаты исследований могут использоваться для коррекции рационов питания основных групп населения с учетом нормативных значений потребления.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, потребление пищевых продуктов, экономическая и физическая доступность продовольствия.

Продовольственная безопасность представляет собой составную часть, как экономической, так и национальной безопасности, обеспечивая устойчивое производство основных пищевых продуктов и их доступность населению, а также надежность и

стабильность продовольственного снабжения. Экономическая составляющая – это финансовая возможность приобретения в необходимом количестве качественной и безопасной пищи, необходимой для активного и здорового образа жизни [1].

Продовольственная сельскохозяйственная организация ООН (ФАО) выдвинула Концепцию всемирной продовольственной безопасности, где было предложено следующее определение: «Мировая продовольственная безопасность предполагает сохранение стабильности на рынках продовольственных товаров при доступности базовых продуктов питания для всех стран мира» [2].

В дальнейшем ФАО подошла к переосмыслению концепции продовольственной безопасности. Заметим, что ранее подходы к данной проблеме были связаны с акцентированием двух основополагающих элементов: собственного производства необходимых объемов продовольствия и создания (поддержания) адекватных резервов. В новой концепции наряду с этим обосновывалась необходимость экономической доступности продовольствия [2].

Задача каждой страны – развитие устойчивой продовольственной системы с учетом экономического развития, рационализация питания и обеспечение потребности населения в пищевых продуктах. Необходимо отметить, что в Республике Беларусь для этого имеются все условия. Беларусь относится к странам с самодостаточным производством сельскохозяйственной продукции. Белорусский агропромышленный комплекс за счет реализации программ развития и ориентации на экспорт позволяет обеспечивать национальную продовольственную безопасность на должном уровне и говорить о продовольственной независимости. Стабильное экономическое развитие страны позволяет производить объемы продукции, превышающие потребности собственного населения, что позволяет создавать запасы продовольствия и активно участвовать в процессах экспорта продукции на мировой рынок.

Необходимо отметить, что основные факторы, которые определяют продовольственную безопасность – это экономическая и физическая доступность продовольствия для населения, безопасность и высокое качество пищевых продуктов. Также, к факторам, которые показывают состояние продовольственной безопасности в стране можно отнести следующие: достаточное разнообразие продуктов на рынке, суточная калорийность рациона населения, объемы производства продукции, в том числе сырья, рациональное использование земельных ресурсов, существующие запасы продовольствия, возможность обеспечения необходимых уровней продовольствия силами промышленного комплекса страны, а также потребление пищевых продуктов в расчете на душу населения.

В целях реализации государственной политики в области обеспечения национальной продовольственной безопасности, направленной на повышение обес-

печенности качественным продовольствием и его доступности для полноценного питания и здорового образа жизни населения, Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 15 декабря 2017 г. № 962 утверждена «Доктрина национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года» [3], определяющая стратегию устойчивого обеспечения населения продовольствием до 2030 года посредством создания социально-экономических условий для поддержания потребления основных продуктов питания на рациональном уровне.

В настоящее время населением Беларуси в количественном отношении достигнуты нормы потребления практически по всем продуктам питания [4], однако рацион остается несбалансированным по качеству.

Оценка потребления отдельных групп пищевых продуктов с точки зрения требований гигиены питания и легла в основу данных исследований.

При сравнении статистических данных [4] установлено, что потребление мяса и мясных продуктов на душу населения за период с 2011 по 2016 гг. колебалось от 88 кг до 91 кг, что даже превышало в 1,25-1,29 раза нормы, рекомендованные ВОЗ (70,1 кг) [5] и в 1,1-1,14 раза нормы (80 кг), установленной для Республики Беларусь [3]. При этом потребление мяса в отдельные годы остается довольно постоянным и колеблется от 88 до 91 кг на душу населения в год.

При выравнивании по методу наименьших квадратов показателей потребления продукции за анализируемый период установлено, что при среднем годовом значении 89 кг ежегодный прирост потребления мяса незначительный и составляет 0,21 кг.

Аналогичная закономерность отмечена и в отношении потребления овощей и бахчевых культур: от 144 кг до 146 кг при рекомендуемом нормативе потребления ВОЗ 140,3 кг и республиканском нормативе 124 кг. Потребление данных культур превышает норматив для республики в 1,2 раза. При этом в отдельные анализируемые годы уровень потребления отличался несущественно (на 1-2 кг) и при среднем годовом значении 145 кг ежегодный прирост составил всего 0,13 кг.

Что касается потребления картофеля, то население также использует его в пищу в большем количестве (170-186 кг), чем рекомендовано ВОЗ (96,7 кг), т.е. соответственно в 1,76-1,92 раза больше, и сравнимо с республиканским нормативом (170 кг). В то же время, за анализируемый период (2011-2016 гг.) наметилась незначительная тенденция к снижению потребления картофеля с 186 кг в 2012 г. до 171 в 2016 г. (в целом, на 1,6 кг при среднем годовом потреблении 178 кг).

Потребление яиц населением страны от 264 до 303 штук в год также превышает рекомендованный норматив ВОЗ (243 штуки). В то же время, в республике отмечено выраженное снижение количества потребляемых яиц с 303 штук в 2012 году до 264 штук в 2016 г. относительно республиканского норматива

(294 штуки), т.е. по данному пищевому продукту потребление с 2014 года находится ниже республиканского нормативного значения. При среднем годовом потреблении 288 яиц ежегодный темп снижения составил 4.

В период с 2011 по 2016 гг. в нашей стране не было достигнуто норм потребления молока и молочных продуктов: фактическое потребление 251-294 кг при рекомендованных ВОЗ - 404 кг, а республиканским нормативом - 393 кг. Более того, с 2011 по 2016 гг. отмечается выраженное снижение потребления молока - на 4,3 литра в год при среднем годовом показателе 265 кг. При этом необходимо отметить, что реализуемая молочная продукция имеет высокое качество и хорошо востребована на внешнем рынке.

Также стоит отметить, что с 2011 по 2016 гг. в стране отмечалось низкое потребление ягод и фруктов. Например, в 2011 г. оно составило всего 58 кг, что в 1,3-1,4 раза ниже республиканских и рекомендованных ВОЗ норм (80,3 и 78 кг соответственно). Однако в 2016 г. на каждого жителя уже приходилось 90 кг данной продукции, что выше рекомендуемых норм. Темп прироста потребления плодово-ягодной продукции за анализируемый период увеличивался ежегодно на 3 кг при среднем годовом показателе 73 кг.

Важным показателем оценки обеспеченности населения продуктами питания является и экономическая составляющая, в частности, доля расходов семейного бюджета на приобретение продуктов питания. При анализе статистических данных, представленных Национальным статистическим комитетом [6] доля расходов с 2005 г. по 2018 гг. снизилась с 44,6 % до 38,9% как в целом на питание, так и на закупку продуктов.

Таким образом, с целью рационализации питания населения необходимо активизировать санитарно-просветительную работу по оптимизации потребления отдельных групп пищевых продуктов, в частности, увеличить до уровней, рекомендованных ВОЗ потребление молока и молочных продуктов, ягод, фруктов и снизить до гигиенически обоснованных норм содержание в рационах населения картофеля, мяса и мясных продуктов.

Библиографический список

1. Гусаков Г. В. Продовольственная безопасность Республики Беларусь в условиях изменения спроса на продовольствие / Г. В. Гусаков // Никоновские чтения. – 2014. – № 19. – С. 339-342.
2. Вартанова М. Л. Продовольственная безопасность как составная часть экономической и национальной безопасности государства / М.Л. Вартанова // Продовольственная политика и безопасность. – 2016. – Том 3. – № 3. – С. 145-162.
3. Доктрина национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года. Утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 15.12.2017 № 962.

4. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь; [редкол.: И. В. Медведева, И.С.Кангро, Ж.Н.Василевская и др.]. – 2018. – 235 с..

5. Ковалев М., Чернецкая М., Ширай О. Анализ продовольственной безопасности Республики Беларусь и стран мира / М. Ковалев, М. Чернецкая, О. Ширай // Вестник ассоциации белорусских банков. – 2014. – №34-35. – С. 8-19.

6. Данные Национального статистического комитета [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/solialnaya-sfera/uroven-zhizni-naseleniya/dokhody-i-potreblenie-domashnikh-khozyaystv/graficheskiy-material-grafiki-diagrammy/raskhody-domashnikh-khozyaystv-na-pitanie/> – Дата доступа: 29.11.2019.

УДК 613.64:004.7:616-053.2/.6

МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ РИСКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

Т. С. Борисова, М. М. Солтан

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Резюме. В статье изложен рискологический подход к оценке влияния цифровой среды на здоровье детей и подростков. Показана эффективность его применения в условиях организованных коллективов для выявления на донозологическом уровне ведущих факторов и групп риска развития компьютерной зависимости, тем самым обоснования стратегии и тактики ее профилактики. Показана целесообразность формирования среди учащихся навыков здорового образа жизни, как основы профилактики аддиктивного поведения.

Ключевые слова: дети и подростки, состояние здоровья, факторы риска, цифровая среда, компьютерная зависимость.

Международные стандарты образования и профессиональной подготовки с каждым годом предъявляют все более высокие требования к интенсификации программ и процесса обучения, что в современных условиях возможно лишь при использовании достижений технического прогресса, одним из которых являются компьютерные технологии. Более того, в числе 8 ключевых компетенций обучения в течение всей жизни, обозначенных рекомендациями парламента и совета Европы от 18 декабря 2006 г. (2006/962/ЕС), значится и компьютерная грамотность, под которой понимается уверенное и критичное пользование технологиями информационного общества для эффективной организации работы, досуга и коммуникаций [1]. Поэтому массовая компьютеризация обучения, вхождение детей и подростков в мировую информационную сеть (Интернет), внедрение дистанционных форм обучения являются сегодня одними из ведущих направлений в развитии общеобразовательной и профессиональной школы.

При всех неоспоримых достоинствах компьютеризация обучения имеет немалые минусы. Работая за компьютером, обучающиеся подвергаются комбинированному воздействию факторов малой интенсивности, последствия которых не укладываются в общепризнанные данные о влиянии низких уровней и концентраций этих факторов в отдельности, что требует более детального изучения. В кабинетах информатики и электронно-вычислительной техники образуется комплекс специфических факторов окружающей среды, способных в ряде случаев оказать неблагоприятное влияние на здоровье растущего организма, приводя к ухудшению функционального состояния и работоспособности, снижению адаптационных механизмов, развитию разнообразной по нозологическому характеру патологии детей школьного возраста [2]. В итоге, среди школьников наблюдается рост числа хронических заболеваний и численности диспансерной группы наблюдения, охватывая к концу обучения в средней школе 1/4 – 1/3 общей численности обучающихся.

Неконтролируемое длительное просиживание у экранов монитора компьютера или иного электронного технического средства способно привести к формированию компьютерной зависимости, характерными признаками которой являются синдром абстиненции, постоянное стремление заполучить объект зависимости, снижение критического отношения к негативным сторонам зависимости, потеря интереса к социальной жизни, внешнему виду, удовлетворению других потребностей [3]. Компьютерная зависимость сопровождается нарастанием статической и зрительной нагрузки, гиподинамией, способствующих проявлению соматической симптоматики: ухудшение зрения, поражение мышц и суставов, снижение чувствительности кистей рук, нарушение осанки и боли в спине, постоянные головные боли, хроническая усталость и истощение [4].

Все это предопределило необходимость изучения безопасности использования современных информационных технологий детьми и подростками и разработки эффективных мер её обеспечения.

В современных условиях с гигиенических позиций в качестве наиболее эффективного аналитического инструмента, позволяющего доказательно обосновывать приоритетные профилактические и здоровьесберегающие мероприятия, рассматривается методология оценки риска. Под оценкой риска понимается процесс установления вероятности развития и степени выраженности у населения негативных эффектов вследствие агрессивного влияния среды обитания с выявлением рискогенных зон (факторы, группы и территория риска), определяющих тактику реализации необходимых профилактических мер воздействия.

В виду вышеизложенного сотрудниками кафедры гигиены детей и подростков учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет» был апробирован рискологический подход в оценке влияния цифро-

вой среды на здоровье обучающихся различных ступеней образования. С этой целью в динамике 5 лет проводились наблюдения и гигиеническая оценка состояния здоровья, образа жизни, факторов и предикторов риска формирования компьютерной зависимости среди детей и подростков общеобразовательных учреждений в условиях использования современных научно-технических средств обучения. Всего было обследовано 1800 подростков.

При сборе материала было принято во внимание, что общепринятым в международной практике высокоинформативным, достаточно чувствительным и экономичным методом оценки состояния здоровья подростков является изучение их образа жизни с помощью социологического опроса, позволяющего диагностировать преимущественные поведенческие факторы риска, доминирующие ценностные установки, определяющие поведение в отношении здоровья. Ввиду чего данный метод был использован в качестве элемента гигиенической диагностики с целью своевременного выявления групп и факторов риска – базис для разработки обоснованных профилактических мероприятий [5]. При этом изучение особенностей образа жизни детей и подростков осуществляли с применением специально разработанной анкеты «Метод формирования у школьников установки на культуру здоровья» [6], оценку риска формирования компьютерной зависимости – анкеты Л. Н. Юрьевой и Т. Ю. Ботьбот [3]. Для диагностики хронобиологических особенностей личности использовали тест Хорна – Остберга [7], психоэмоциональный статус оценивали по показателям теста САН и общей тревожности с применением адаптированного теста Филлипса [6].

Показатели состояния здоровья подростков (группа здоровья, наличие и характер функциональных отклонений, хронической патологии) получали путем выкопировки данных из первичной медицинской документации. Особое внимание при этом обращали на наличие у детей «школьнозначимых» функциональных отклонений и заболеваний: органов дыхания, глаза и его придаточного аппарата, костно-мышечной системы, нервной системы и органов кровообращения, а также психических расстройств и расстройств поведения.

Физическое развитие изучали по соматометрическим показателям (длина тела, масса тела) с определением масса-ростового индекса Кетле и оценкой степени гармоничности центильным методом [6].

Функциональные возможности жизнеобеспечивающих систем организма оценивались по функции внешнего дыхания и пробе Серкина [6].

Статистическая обработка полученных материалов осуществлена на IBM PC с помощью пакета прикладных программ STATISTICA 8,0 (Stat Soft inc.), Microsoft Excel, с применением непараметрических (критерий χ^2 и двусторонний точный критерий Фишера - P) и параметрических (критерий Стьюдента) методов исследования, а также корреляционного анализа [8].

Гигиеническая оценка риска формирования и разработка программы профилактики компьютерной зависимости детей и подростков организованных коллективов предполагает определенный алгоритм действий:

1. Сбор данных об образе жизни и состоянии здоровья детей и подростков с оценкой факторов риска формирования компьютерной зависимости.

2. Гигиеническая оценка индивидуального риска и выделение детей «группы риска» по формированию компьютерной зависимости.

3. Принятие управленческих решений по коррекции факторов риска аддиктивного поведения среди групп риска и в целом организованных коллективов детей и подростков с оценкой эффективности принятых решений.

Апробация алгоритма гигиенической оценки и профилактики компьютерной зависимости среди детей организованных коллективов осуществлена самим ходом выполнения одноименной научно-исследовательской работы.

На первом этапе была осуществлена общая оценка состояния здоровья пользователей цифровых технологий и исследованы специфические характеристики формирования компьютерной зависимости (по наличию или отсутствию факторов и предикторов риска её развития) с исследованием психологического статуса, особенностей личности и распространенности поведенческих факторов риска, состояние которых влияет на выбор тактики реализации профилактических мер и методов психокоррекции.

На основании полученных результатов было установлено, что наиболее распространенными в подростковой среде поведенческими факторами риска являются: низкий уровень двигательной активности, несоблюдение режима дня и нерационально организованный досуг, дефекты питания и здоровьеразрушающее поведение, что ведет к ухудшению состояния их здоровья, снижению адаптационных возможностей и неспецифической резистентности организма и, как следствие, росту функциональных нарушений и хронической патологии ($\chi^2 = 7,907$; $p < 0,05$).

Всего лишь 2/5 обследованных учащихся имеет гармоничное физическое развитие, которое достоверно чаще встречается у девочек, по сравнению с мальчиками ($\chi^2 = 5,394$; $p < 0,05$). В динамике школьного обучения количество таких лиц постепенно снижается и увеличивается с дисгармоничным и резко дисгармоничным физическим развитием за счет дефицита или избытка массы тела. Дисгармоничное и резко дисгармоничное физическое развитие за счет дефицита массы тела имеет 27,32% обследованных школьников, за счет избытка массы тела – 30,86%. Отклонения в физическом развитии имеют гендерную обусловленность: лица мужского пола достоверно чаще страдают избытком массы тела ($\chi^2 = 8,047$; $p < 0,005$).

Среди обследованного контингента абсолютно здоровые дети составили всего лишь 12,65%, около половины школьников (49,92%) имеют II группу здо-

ровья, 34,91% – хроническую патологию в стадии компенсации, причем каждый третий из них характеризуется наличием полисистемных отклонений, 2,52% имеют хроническую патологию в стадии суб- и декомпенсации. В структуре функциональных нарушений и хронической патологии лидирующие позиции занимают болезни глаза и его придаточного аппарата (H00-H59) – 25,91%; заболевания костно-мышечной системы (M00-M99) – 20,74%; врожденные аномалии и пороки развития, деформации и хромосомные нарушения (Q00-Q99) – 16,87%; болезни органов дыхания (J00-J99) – 9,93%; а также болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (E00-E90) – 6,30%. Причем, в динамике обучения с 5-го по 11-й классы наблюдается тенденция к нарастанию степени потери здоровья школьников ($y = 0,5437x + 9,2356$; $R^2 = 0,5418$): уменьшается наполняемость I и II групп здоровья в 3,78 и 1,78 раза, соответственно, и в 3,0 раза возрастает количество лиц с хронической патологией.

Среди факторов риска формирования здоровья подрастающего поколения особо следует выделить стрессогенные воздействия. Практически для половины подростков (48%) характерно наличие депрессивного состояния с различной степенью его выраженности: состояние субдепрессии (легкая форма) регистрируется у каждого пятого учащегося (19,9%), умеренно выраженная форма встречается у 9,7% из них, депрессия средней степени тяжести (выраженная форма) характерна для 13,3%, тяжелая депрессия – для 5,1% опрошенных подростков.

Выполненные на втором этапе комплексная гигиеническая оценка и анализ полученных данных позволили охарактеризовать образ жизни и состояние здоровья детей и подростков, психоэмоциональный статус и хронобиологические особенности личности подростков с выделением предикторов риска, установлением индивидуального риска развития компьютерной зависимости, групп риска и наиболее значимых факторов риска аддиктивного поведения.

Было установлено, что проблема компьютерной зависимости является достаточно актуальной для современных подростков: около 90% из них имеет риск её развития различной степени выраженности. При этом применение скрининговой донозологической диагностики компьютерной зависимости позволило выделить стадии риска её формирования: «0%» риска, увлечённости, риска развития компьютерной зависимости и признаки самой компьютерной зависимости [3] и оценить степень их распространенности в анализируемой среде. Большинство (55,49%) обследованных учащихся находится на стадии увлеченности, вместе с тем 32,49 % имеет выраженный риск ее развития и отдельные лица (0,42%) уже сформировавшуюся зависимость как патологическое состояние.

Характер формирования компьютерной зависимости имеет гендерную обусловленность: среди юношей отмечается более высокая вероятность её развития,

по сравнению с девушками. Для лиц женского пола более характерной является стадия увлеченности компьютерными технологиями (59,52% против 50,31%; $\chi^2 = 6,176$; $p < 0,05$), в то время как среди юношей в 1,5 раза чаще регистрируется выраженный риск развития компьютерной зависимости ($\chi^2 = 5,928$; $p < 0,05$).

Степень риска развития аддиктивного поведения обусловлена индивидуальными типологическими особенностями личности. Самым распространенным хронотипом среди школьников оказался аритмичный тип – «голуби», при этом наиболее устойчивыми к развитию различных форм зависимого поведения являются «жаворонки» (в 1,5 и 2,25 раза по сравнению с голубями и совами). Более всего подвержены формированию компьютерной аддикции лица вечернего типа «совы», как юноши, так и девушки. Учёт типа биоритмов позволяет организовывать и проводить целевые, дифференцированные по группам риска, а соответственно и более эффективные оздоровительные и корригирующие мероприятия.

Риск формирования компьютерной зависимости имеет возрастную обусловленность: от класса к классу вероятность аддикции возрастает. По мере продвижения по ступеням образования прогрессирует частота встречаемости более выраженных форм её развития. Стадия выраженного риска компьютерной аддикции достоверно чаще встречается среди учащихся 9-11 классов ($\chi^2 = 10,913$; $p < 0,001$), что определяет их как контингент повышенного риска. По мере прогрессирования стадии риска развития компьютерной зависимости отмечается нарастание эмоционального удовольствия в предвкушении и при работе за компьютером, теряется ощущение времени и увеличивается продолжительность работы за экраном монитора, появляются поведенческие и психические расстройства, первые признаки социальной дезадаптации, что создает порочный круг и требует организации специализированной психологической помощи.

Прогрессирующее увлечение компьютерными технологиями сопровождается ростом всевозможных психосоматических отклонений, прежде всего, нарушений со стороны органов зрения, опорно-двигательного аппарата и нервной системы, степень проявления которых имеет гендерную обусловленность и более выражена у лиц мужского пола. Нарушения со стороны органов зрения в 2,9 раза, опорно-двигательного аппарата – в 1,2 раза, нервной системы в 2,5 раза чаще регистрируются у мальчиков из группы высокого риска формирования компьютерной аддикции, чем у лиц без признаков компьютерной зависимости.

В условиях выраженного риска формирования компьютерной аддикции претерпевают изменения и адаптационные резервы организма. Среди группы выраженного риска формирования компьютерной аддикции в 1,5-2,5 раза чаще регистрируется сниженное состояние адаптационного потенциала системы кровообращения, как в состоянии покоя, так и после нагрузки; ухудшается функция внешнего дыха-

ния, что подтверждается результатами выполнения пробы Серкина (снижается число здоровых тренированных лиц и растет число лиц со скрытой его недостаточностью); в 2,0 раза снижается регистрация отличной реакции сердечно-сосудистой системы на психоэмоциональный стресс. Наиболее выраженное, статистически значимое ($p < 0,01$), влияние отмечается на психоэмоциональный статус организма пользователя – в 3,0 раза снижается частота регистрации оптимальных значений показателя САН (самочувствие, активность, настроение), при этом средневзвешенный показатель САН имеет крайне низкие (ниже 3,5 оценочных баллов) значения.

По мере увеличения риска формирования компьютерной зависимости происходит изменение характера поведения личности как проявление абстинентного синдрома: улучшение настроения при начале работы за компьютером или в её предвкушении, невозможность остановиться, ощущение пустоты, а также депрессия и раздражение вне компьютера; тревога и злость при невозможности поиграть за компьютером или выйти в интернет; постепенное увеличение продолжительности работы за экраном монитора, нарастающее по мере накопления «стажа работы» за компьютером.

Одним из доминирующих предикторов риска компьютерной аддикции является развитие прогрессирующего с течением времени депрессивного состояния, зачастую проявляющегося снижением самооценки (51,1%) и чувства уверенности в себе (68,1%), ощущением вины (59,6%), утратой прежних интересов и способностей испытывать удовольствие (86%), пессимистическим видением своего будущего (69,5%), плохим настроением (56,8%), раздражительностью (72,3%), нарушенным сном (71%), ростом утомляемости и снижением социальной активности (79%). Первичное наличие депрессивного состояния, в свою очередь, достоверно повышает вероятность формирования компьютерной аддикции ($\chi^2 = 50,061$; $p < 0,001$), при этом шанс развития интернет-аддикции у лиц с депрессией в 3,8 раза выше, чем у лиц, не имеющих признаков депрессивного расстройства ($p < 0,05$).

Обобщение полученных данных позволило установить целый ряд психологических, поведенческих, когнитивных, биологических и социальных факторов, оказывающих влияние на формирование компьютерной аддикции. Риск формирования компьютерной аддикции тесно согласуется с образом жизни обучающихся, обуславливается наличием или отсутствием поведенческих факторов риска и находится в тесной взаимосвязи с временем отхода ко сну ($\chi^2 = 27,007$; $p < 0,001$), посещением спортивных секций ($\chi^2 = 6,008$; $p < 0,05$), планированием распорядка дня ($\chi^2 = 7,907$; $p < 0,05$), выделением достаточной продолжительности времени для прогулок на свежем воздухе ($\chi^2 = 6,419$; $p < 0,05$), кратностью продолжительной работы за компьютером на протяжении недели. Так, посещение спортивных секций в 2,17 раз у юношей и в 7,0 раз у девушек снижает веро-

ятность развития компьютерной аддикции, сокращение эфиров работы за экраном монитора до 2-3 в неделю и менее практически в 5,5 раз снижает риск формирования компьютерной зависимости у мальчиков и в 2,0 раза у девочек. Все обозначенные аспекты можно рассматривать как обоснованные эффективные средства снижения риска формирования компьютерной зависимости.

Таким образом, самым ходом выполнения данной научно-исследовательской работы апробирована методология гигиенической оценки и профилактики компьютерной зависимости у детей и подростков организованных коллективов. При этом показано, что с помощью диагностических инструментов оценки риска становится возможным эффективно обосновывать и визуализировать наиболее выраженные проблемные зоны аддиктивного поведения. Выделение групп риска и наиболее значимых факторов риска его формирования позволяет определить основные задачи и стратегию реализации здоровьесберегающих мероприятий.

Профилактические меры, проводимые в отношении детей с риском развития аддиктивных форм поведения, должны быть дифференцированы в зависимости от факторов риска, осуществляться поэтапно и иметь преемственность в их организации и проведении. Эффективность реализации профилактических мероприятий может быть достигнута только при тесном взаимодействии медицинских работников, педагогов, психологов и родителей.

Программа управления здоровьем детей и подростков в условиях цифровой среды – это комплекс медико-психолого-педагогических действий, направленных на уменьшение или устранение негативного влияния на здоровье детского населения современных информационно-коммуникационных технологий с упором на повышение гигиенической грамотности и формирование активной жизненной позиции субъектов риска, устранение поведенческих факторов риска и коррекцию образа жизни.

Вышеизложенное позволяет сделать вывод, что методология, основанная на рискологическом подходе в оценке влияния цифровой среды на здоровье пользователей является вкладом не только в индивидуальную диагностику и персонализированную профилактику связанных с её воздействием состояний, но также направлена на совершенствование системы управления качеством образовательной среды в интересах сохранения здоровья и обеспечения оптимального санитарно-эпидемиологического благополучия подрастающего поколения.

Библиографический список

1. Рекомендации Парламента и Совета Европы от 18 декабря 2006 г. О ключевых компетенциях обучения в течение жизни (2006/962/ЕС) [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://adukatar.net/klyuchevy-e-kompetentsii-dlya-obucheniya-v-techenie-vsej-zhizni/>. – Дата доступа: 27.05.2017.

2. Кучма В. Р. Гигиенические проблемы школьных инноваций / В. Р. Кучма, Сухарева Л. М., Степанова М. И. – М.: Научный центр здоровья детей РАМН, 2009. – 240 с.;

3. Юрьева Л. Н. Компьютерная зависимость: формирование, диагностика, коррекция и профилактика / Л. Н. Юрьева, Т. Ю. Больбот. – Днепропетровск: Пороги, 2006. – 196 с.;

4. Солтан М. М. Гигиенические аспекты использования современных информационно-коммуникационных технологий среди детей и подростков / М. М. Солтан, Т. С. Борисова, В. К. Филиппова // Профилактическая медицина-2015: материалы Всероссийской конференции с международным участием. 25 ноября 2015 года / Под ред. А. В. Мельцера, И. И. Якубовой. – СПб.: Изд.-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2015 – С. 263–265;

5. Метод медицинской профилактики компьютерной зависимости у детей организованных коллективов: инструкция по применению № 025-1218, утв. Министерством здравоохранения Республики Беларусь от 23.04.2019.

6. Валеология. Практикум / Т. С. Борисова, М. М. Солтан, Е. В. Волох; под ред. Т. С. Борисовой. – Минск: Высшая школа, 2018. – 271 с.

7. Балбатун О. А. Методы диагностики и значение хронотипов человека / О. А. Балбатун // Медицинские знания. – 2011. – № 1. – С. 24–26.

8. Гланц С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц. – М.: Практика, 1998. – 459 с.

УДК 614.71:622

ОЦЕНКА КАНЦЕРОГЕННОГО РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДОВ – КРУПНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЦЕНТРОВ

**Т. К. Валеев, Р. А. Сулейманов, Н. Р. Рахматуллин,
З. Б. Бактыбаева, Л. Р. Рахматуллина**
*ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»,
Республика Башкортостан, г. Уфа*

Резюме. Установленные расчетные значения уровней канцерогенного риска, ассоциированные с загрязнением атмосферного воздуха и питьевой воды исследуемых территорий, свидетельствуют о существовании потенциальной опасности для здоровья населения. Приоритетными загрязнителями, формирующими канцерогенный риск, являются: в атмосферном воздухе – формальдегид, тетрахлорметан, шестивалентный хром, углерод, бензол; в питьевой воде – мышьяк, шестивалентный хром, пентахлорфенол, хлороформ.

Ключевые слова: канцерогенный риск здоровью, атмосферный воздух, питьевая вода, население, промышленные предприятия.

Среди промышленных объектов, оказывающих неблагоприятное воздействие на окружающую среду, одно из ведущих мест занимают предприятия нефтепереработки (НП) и нефтехимии (НХ) [1, 2, 4]. В выбросах и сбросах этих предприятий содержится широкий спектр органических токсичных веществ, из которых особую

опасность представляют канцерогенные вещества. Основные производственные комплексы НП и НХ, как правило, являются градообразующими и расположены в городской черте или в непосредственной близости от нее, что определяет большую масштабность количества населения, подвергающегося экспозиции токсикантами, поступающими в объекты окружающей среды с промышленными выбросами.

В Республике Башкортостан (РБ) концентрация промышленного производства существенно превышает общероссийские показатели, особенно в части размещения предприятий НП и НХ. Основные производственные комплексы НП и НХ Республики размещены на территории городов – Уфа, Стерлитамак и Салават, где проживает более 1,5 млн. человек. Объем валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от основных объектов отрасли на этих территориях составляет около 300 тыс. тонн в год. В выбросах содержится большое количество химических соединений, в том числе, обладающих канцерогенным действием. Анализ показателей динамики и структуры злокачественных новообразований населения РБ, в том числе детского, свидетельствует об относительно высоких уровнях заболеваемости и смертности населения, а также о тенденции роста этих показателей [1, 3].

Учитывая вышеизложенное, является актуальным проведение исследований, направленных на определение фактических уровней канцерогенного риска для здоровья населения техногенных территорий, обусловленных экспозицией потенциально опасных химических загрязнителей окружающей среды, с последующей разработкой санитарно-гигиенических рекомендаций для принятия управленческих решений.

Для идентификации основных поллютантов и оценки уровня загрязнения объектов окружающей среды был осуществлен анализ данных социально-гигиенического мониторинга за период 2007-2018 гг. Оценку риска здоровью населения проводили в соответствии с методологическими подходами Руководства 2.1.10.1920-04 [4].

Исследованиями установлено, что в атмосферном воздухе и питьевой воде исследуемых территорий РБ на фоне широкого спектра химических веществ присутствуют примеси более 30 соединений, обладающих канцерогенными эффектами. Проведенный анализ данных мониторинговых исследований за многолетний период наблюдения показывает, что по ряду канцерогенов обнаруживается присутствие в атмосферном воздухе выше их допустимых величин. Так, в отдельные периоды в г. Уфе регистрировались превышения ПДК по формальдегиду, бенз(а)пирену, бензину, углероду (сажа), этилбензолу, этенилбензолу; в г. Стерлитамаке – формальдегиду, бенз(а)пирену, бензину; в г. Салавате – бенз(а)пирену, бензину, трихлорметану (хлороформу). Концентрации токсикан-

тов, присутствующих в воде централизованных систем питьевого водоснабжения данных городов не превышали гигиенических регламентов.

По результатам проведенных расчетов уровень суммарного канцерогенного риска, обусловленного загрязнением атмосферного воздуха, для населения городов: Уфы, Стерлитамака, Салавата составил от $3,3E-04$ до $8,9E-04$, что классифицируется, как приемлемый для профессиональных групп и неприемлемый для населения в целом. В структуре аэрогенного канцерогенного риска, наибольшее значение имеют: формальдегид (Уфа, Стерлитамак), бензол (Салават), тетрахлорметан (Уфа, Стерлитамак, Салават), углерод (Уфа), шестивалентный хром (Уфа, Стерлитамак, Салават).

Значения суммарных канцерогенных рисков, обусловленных питьевой водой, для населения исследуемых территорий городов составили от $1,2E-04$ до $3,4E-04$ – неприемлемый уровень риска для населения и допустимый для профессиональных групп. Рассчитанные уровни риска находятся в одном диапазоне на всех территориях и обусловлены в первую очередь экспозицией мышьяка ($6,9E-05$ – $1,4E-04$) и шестивалентного хрома (до $7,6E-05$ – $1,9E-04$).

Уровень общего суммарного многосредового канцерогенного риска, ассоциированного ингаляционным и пероральным воздействием токсикантов, для населения г. Уфы составил $1,1E-03$, Стерлитамака – $1,0E-03$, что превышает допустимое значение в 10 раз и определяется четвертым диапазоном риска – «неприемлемый уровень ни для населения, ни для профессиональных групп». В г. Салавате уровень суммарного канцерогенного риска для населения несколько меньше ($7,6E-04$) и относится к третьему диапазону – «приемлемый для профессиональных групп и неприемлемый риск для населения в целом». Ведущий вклад в формирование многосредового канцерогенного риска на всех исследуемых территориях вносит аэрогенный фактор среды обитания: в Уфе – 81%, Стерлитамаке – 71%, Салавате – 84%.

Величина суммарного популяционного многосредового канцерогенного риска от воздействия аэрогенного и водного факторов составила: в Уфе – 1216, Стерлитамаке – 279, Салавате – 118 дополнительных (к фоновому уровню) случаев злокачественных новообразований.

Таким образом, проведенным исследованием показано, что для населения, проживающего на территориях размещения действующих предприятий НП и НХ, существует повышенная канцерогенная опасность для здоровья, связанная с воздействием факторов окружающей среды. Наиболее существенным фактором является неудовлетворительное качество атмосферного воздуха. Значимыми загрязнителями объектов окружающей среды, формирующими повышенный уровень канцерогенного риска, являются: в атмосферном воздухе – формальдегид, тетрахлорметан, хром (VI), углерод, бензол; в питьевой воде централизованного водоснабжения – мышьяк, хром.

По результатам исследования были разработаны санитарно-гигиенические рекомендации, направленные на принятие управленческих решений по осуществлению эффективного контроля и надзора за состоянием объектов окружающей среды, снижение канцерогенных рисков здоровью и улучшение медико-демографических показателей населения городов РБ.

Библиографический список

1. Бактыбаева З. Б. Оценка воздействия нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности на эколого-гигиеническое состояние объектов окружающей среды и здоровье населения (обзор литературы) / З. Б. Бактыбаева, Р. А. Сулейманов, Т. К. Валеев, Н. Р. Рахматуллин // Медицина труда и экология человека. 2018; 4: 12-26.
2. Березин И. И. Качество атмосферного воздуха в моногородах с преобладанием нефтеперерабатывающей промышленности / И. И. Березин, В. В. Сучков // Здоровье населения и среда обитания. – 2014. – № 10 (259). – С. 9–11.
3. Давлетнуров Н. Х. Заболеваемость злокачественными новообразованиями как индикатор медико-экологической безопасности территорий (на примере Республики Башкортостан) / Н. Х. Давлетнуров, Е. Г. Степанов, А. С. Жеребцов, Г. Я. Пермина // Медицина труда и экология человека. 2017; 2: 53-64.
4. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду Р 2.1.10.1920-04. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 143 с.

УДК 616.711:613.6

ПАТОГЕНЕЗ ДОРСОПАТИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ

С. С. Василевский, М. С. Богуш

Филиал «Белоозерская городская больница» учреждения здравоохранения «Березовская центральная районная больница им. Э. Э. Вержбицкого», г. Береза, Брестская область, Республика Беларусь

Резюме. Проблема боли в спине является не только медицинской, но и социально экономической. Наиболее частыми факторами риска возникновения дорсопатии в профессиональной патологии являются: тяжелые физические нагрузки и неудобная рабочая поза в условиях пренебрежения эргономикой рабочего места, а также вибрация, тревожно-депрессивные расстройства и стрессы.

Ключевые слова: боль в спине, мышечно-фасциальный синдром, остеохондроз позвоночника, нарушение микроциркуляции, тревожно-депрессивные расстройства.

Боль в спине является не только медицинской, но и социально-экономической проблемой. Она относится к наиболее частым жалобам, с которыми больные обращаются как к цеховому или участковому врачу, так и к неврологу.

гу. По данным экспертов ВОЗ, почти 90% людей хотя бы один раз в жизни испытывали боли в спине. Несмотря на то, что эпизод боли оказывается относительно кратковременным, у 30% пациентов в последующем развивается хронический болевой синдром, который служит причиной длительной нетрудоспособности [1].

Долгое время в клинической практике причиной боли в спине считался остеохондроз позвоночника. Благодаря новым методам исследования – компьютерной томографии (КТ) и магнитно-резонансной (МРТ) томографии выявлено, что дегенеративно-дистрофические изменения позвоночника, считавшиеся маркерами остеохондроза, далеко не всегда имеют корреляцию с клинической картиной и часто встречаются у лиц, не страдающих болью в спине. На основании полученных данных сделан вывод, что дистрофический процесс в позвоночнике может считаться лишь предпосылкой боли в спине, но не ее непосредственной причиной.

При остеохондрозе позвоночника различают вертебральный, мышечный, нейрососудистый и невралный симптомокомплексы. Мышечный, нейрососудистый и невралный всегда формируются на фоне вертебрального синдрома, но проявляются вне позвоночника, поэтому их еще называют экстравертебральными [2].

Наиболее частыми факторами риска возникновения поясничных болей в профессиональной патологии являются: тяжелые физические нагрузки, неудобная рабочая поза, вибрация, депрессия и стрессы.

Наиболее часто возникновение болей в пояснице связано с тяжелым физическим трудом. Повышенные физические нагрузки в условиях пренебрежения эргономикой рабочего места могут привести к выпячиванию межпозвоночного диска, превышающие физиологически допустимые параметры. Раздражение рецепторов синуввертебрального нерва залегающих в задней продольной связке и наружных волокнах фиброзного кольца приводит в афферентной импульсации в ноцицептивных структурах, формируя у пациента чувство боли. Кроме этого, ирритация рецепторов синуввертебрального нерва приводит к локальной миофиксации сегментарных паравертебральных мышц. Формируется функциональный блок двух смежных позвонков, приводящий к иммобилизации позвоночно-двигательного сегмента. Рефлекторные мышечно-тонические реакции формируют у пациента новый двигательный стереотип. Работа, особенно в неудобной позе способствует развитию гипермобильности в позвоночно-двигательных сегментах, расположенных выше и ниже функционального блока.

Осевая нагрузка на позвоночник во время физической работы, особенно при назначении анальгетиков устраняющий физиологический смысл боли, приводит к разрыву наружных волокон фиброзного кольца и формированию грыжи межпозвоночного диска. Смещаясь в сторону позвоночного канала или межпозвоночного отверстия, грыжа может компримировать прилегающий спинномозговой корешок

и соответствующий спинномозговой ганглий, что ведет к возникновению корешкового синдрома – радикулопатии. Повреждение корешка может быть обусловлено не только его механическим сдавливанием, но воспалением и отеком [2].

Частота поражения спинномозговых корешков различается в зависимости от уровня их расположения. Например, верхние поясничные корешки (L1, L2, L3) страдают редко, на их долю приходится около 3% всех корешковых синдромов. Вдвое чаще, в 6% случаев поражается корешок L4. Наиболее часто страдают корешки L5 (46%) и корешок S1 (45%).

Артроз дугоотростчатых (межпозвоноковых, фасеточных) суставов (спондилоартроз) является причиной боли в спине примерно в 20% случаев. У пациентов старше 65 лет артроз дугоотростчатых суставов – самая частая причина хронической боли в спине, на долю которой приходится до 40% случаев [4].

Механизм формирования боли при артрозе дугоотростчатых суставов тесно связан с дистрофическими процессами в межпозвоночном диске. На первых этапах развития дистрофических изменений в позвоночнике вследствие выпячивания и грыжи межпозвоночного диска уменьшается его высота. Это приводит не только к гипермобильности в позвоночном двигательном сегменте, но и повышенной нагрузке на дугоотростчатые суставы, вызывая болевой синдром и развитие дистрофических процессов. В дальнейшем происходит изменение взаимоотношений суставных отростков, сопровождающееся подвывихом в суставах с ущемлением суставной капсулы и воспалением суставных тканей.

Клинически спондилоартроз проявляется двусторонней болью, которая, в отличие от дискогенной боли, обычно локализуется паравертебрально. Боль максимально выражена в пояснице, но нередко иррадирует в крестцово-подвздошное сочленение, ягодицу, бедро, возможно и более дистальное распространение боли – вплоть до стопы.

Миофасциальный болевой синдром может развиваться как на фоне дистрофического процесса в позвоночнике, так и независимо от него. Мышечная боль может быть связана с длительным пребыванием в нефизиологической позе, хронической микротравматизацией, физической перегрузкой, перерастяжением или сдавливанием мышц, травмой и длительной иммобилизацией. Для миофасциального болевого синдрома характерно формирование в мышцах триггерных точек, раздражение которых вызывает не только локальную, но и отраженную боль, в удаленной от точки зоне. В основе болевого синдрома лежит раздражение ноцицепторов в ответ на нарушение метаболизма в тонически измененных мышцах [3].

При длительном тоническом напряжении мышца начинает использовать в качестве основного источника покрытия энергозатрат не углеводы, а липиды. Но большинство мышц не приспособлено к функционированию в условиях дли-

тельного тонического напряжения. Это приводит к появлению большого количества недоокисленных продуктов метаболизма в мышечной ткани, которые способствуют развитию болевых ощущений. [4]

Патогенез боли в спине, вызванной вибрацией, тесно связан с нарушениями в микроциркуляторном русле. В настоящее время доказано, что влияние вибрации на организм работающих вызывает сосудосуживающий эффект, причём наиболее неблагоприятное воздействие, проявляющееся в спазме, наблюдается при частоте 100-250 Гц. [3].

В мышцах, испытывающих перегрузки во время физического труда, наблюдается усиление метаболических процессов, для обеспечения которых дополнительная нагрузка ложится на микроциркуляторное русло.

Воздействие вибрации нарушает регулирующие влияние центральной нервной системы на сосудистый тонус, изменяется состояние регионарного кровообращения, наблюдаются проявления ангиоспазма. Чем дольше воздействие вибрации, тем значительнее выражен спазм сосудов. В то же время не исключается прямое механическое повреждение и раздражение гладкомышечных клеток сосудов, что способствует их спазму или атонии. Трофические нарушения касаются преимущественно нервно-мышечного и опорно-двигательного аппарата, особенно мышц плечевого пояса, костей и суставов. Вибрация вызывает рефлекторное нарушение вегетативно-сосудистой регуляции, связанной с состоянием спинномозговых ганглиев и вегетативных центров, расположенных как в боковых рогах спинного мозга, так и на более высоких уровнях. Физическая нагрузка в условиях нарушения микроциркуляции приводит к накоплению в мышцах недоокисленных продуктов метаболизма. Возникающая при этом боль имеет ноющий и стягивающий характер [5].

Психогенная боль в спине стала предметом активных исследований в последние десятилетия. Тревожно-депрессивные расстройства или другие психические изменения не только усиливают боль вертеброгенного происхождения, но и нередко являются непосредственной причиной хронической боли в спине и ногах. Установлено, что недостаточная социальная поддержка на рабочем месте и неудовлетворенность работой являются факторами риска боли в спине. Психогенные боли наблюдаются у пациентов, страдающих скрытыми или маскированными депрессиями, при которых основным клиническим проявлением депрессии может быть хроническая боль в спине, нередко являющаяся единственным клиническим симптомом депрессии.

У больных истерией дорсопатия выступает как конверсионный симптом. В этих случаях она сочетается с другими конверсионными симптомами, в виде психогенных сенсомоторных дефектов или истерических припадков. Характерны истерические стигмы и демонстративные черты личности.

При высокой степени тревоги у пациентов с тревожно-депрессивными расстройствами психогенная боль сопровождается повышением мышечного тонуса в различных группах мышц.

Исследования показали, что у больных остеохондрозом позвоночника с левосторонним болевым синдромом характерны психоэмоциональное возбуждение, стенические формы реагирования, ухудшение общего самочувствия и субъективная неудовлетворенность всеми значимыми сферами жизнедеятельности. Для больных с правосторонним болевым синдромом характерны противоречивые личностные особенности, нарушения межличностных взаимоотношений, выраженная социальная дезадаптация и ипохондрия, астенические формы реагирования. Для больных с двусторонним болевым синдромом характерны склонность к отрицанию имеющихся проблем, неуверенность в себе, пассивность, апатический и паранойяльный типы отношения к болезни, снижение величины омега-потенциала правого полушария в сочетании с ваготонией [6].

Библиографический список

1. Левин О. С. Диагностика и лечение неврологических проявлений остеохондроза позвоночника // *Consilium Medicum*. 2004. Т. 06. № 8.
2. Веселовский В. П. Практическая вертеброневрология и мануальная терапия / В. П. Веселовский. – Рига, 1991. – 344 с.
3. Тревелл Дж. Г. Миофасциальные боли. Т.1 / Дж. Г. Тревелл, Д. Г. Симонс. – М.: Медицина, 1989. – 608 с.
4. Иваничев Г. А. Болезненные мышечные уплотнения. / Г. А. Иваничев. – Казань: Изд. Казанского Универ., 1990. – 158 с.
5. Луняков В. А. Вибрационная болезнь / В. А. Луняков, Д. Р. Ракита. – Рязань: РязГМУ, 2010. – 120 с.
6. Карташова К. С. психологические и психофизиологические факторы патогенеза и клинической динамики остеохондроза позвоночника с различной латерализацией болевого синдрома: автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19 00 04 / К.С. Карташова; Федер. гос. образоват. учреждение Ин-т педагогики, психологи и социологии. – Красноярск, 2008. – 35 с.

УДК 613.2

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПИТАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ-ПОДРОСТКОВ

**В. В. Васильев^{1,2}, М. В. Перекусихин³,
Е. В. Васильев⁴, А. П. Дмитриев¹**

¹ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», г. Пенза

²Пензенский институт усовершенствования врачей –
филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, г. Пенза

Резюме. Несмотря на высокий охват школьников-подростков горячим питанием, значительной остается доля нерегулярно питающихся в школьных столовых, что во многом обусловлено однообразием меню, которое достоверно чаще встречается в столовых сельских школ. В рационе подростков наблюдается редкое потребление фруктов, недостаточное – мяса, молочных продуктов. Выполнение нормативов содержания макронутриентов, калорийности в рационах питания в оздоровительных организациях с дневным пребыванием положительно сказывается на оздоровлении подростков.

Ключевые слова: школьное питание, подростки, рацион, оздоровление

Рациональное и сбалансированное питание в детском и подростковом возрасте является не только залогом физического и умственного развития, но и позитивно влияет на адаптацию подрастающего поколения к среде обитания, оказывая тем самым значительное влияние на формирование и состояние здоровья человека на протяжении всей последующей жизни. В большинстве исследований, посвященных оценке питания школьников, как правило, осуществляется фрагментарная оценка питания учащихся во время учебно-воспитательного процесса, питания в оздоровительных организациях и в домашних условиях.

Целью работы было изучение питания школьников в условиях школы, оздоровительной организации с дневным пребыванием, домашней среде. Основными задачами явились гигиеническая оценка фактического питания, пищевого поведения, пищевого статуса школьников.

В качестве объекта исследования служили дети и подростки в возрасте 12–17 лет, обучающиеся в общеобразовательных организациях города Пенза и сельских районов области. Ретроспективное изучение питания проведено путем обобщения протоколов лабораторных исследований 210 школьных обедов, 82 обедов оздоровительных организаций с дневным пребыванием (ООДП), функционировавших в школах города Пенза и области в 2015 г.

Сбалансированность рационов питания оценивалась по показателям содержания белков животного происхождения и фруктов (соков) в меню путем расчета коэффициентов обеспеченности. Коэффициент обеспеченности белками животного происхождения (БЖП) определялся по формуле, предложенной В.Р. Кучмой [1]. Аналогичным образом определялся коэффициент обеспеченности фруктами (соками), обобщенный коэффициент обеспеченности БЖП и фруктами (соками).

Для оценки пищевого поведения учащихся по разработанной нами и обладающей валидностью анкете проведен опрос 675 учащихся 15–17 лет, 347 из которых проживали и учились в городе Пенза, 328 – в районных центрах и сельских населенных пунктах региона. У этих же подростков изучали пищевой статус.

Поскольку основную часть дня школьники проводят в школе, то одним из критериев оценки школьного питания является охват горячим питанием учащихся, который в Пензенской области в 2017 г. среди учащихся 5–11 классов составил 94,8%. Двухразовым горячим питанием охвачено 34,76% учащихся 5–11 классов.

Ретроспективное изучение фактического питания учащихся путем обобщения и сравнения результатов лабораторных исследований образцов готовых блюд школьных обедов, отобранных и анализированных в 2015 г. показало, что энергетическая ценность школьных обедов приблизилась к рекомендуемой величине – 35% от суточного рациона и составила $698,7 \pm 28,3$ ккал, белков – $23,2 \pm 1,3$ г., жиров – $25,9 \pm 1,8$ г., углеводов – $93,2 \pm 3,6$ г. Изучение сбалансированности школьных обедов, проводилось по показателям содержания белков животного происхождения и фруктов (соков), которые обладают наиболее высокой пищевой ценностью. Коэффициент обеспеченности белками животного происхождения составил 81%, коэффициент обеспеченности фруктами и соками – 39%. Обобщенный коэффициент обеспеченности питания белками животного происхождения и фруктами составил 51,6%.

Фактическая обеспеченность значительно отличается в разных школах. Диапазон колебания показателя обеспеченности обедов белками животного происхождения составил от 62 до 94%, фруктов – 27–65%. Большой интервал показателей объясняется, прежде всего, объемом денежных средств, выделяемых на питание.

Изучение мнения старшеклассников в возрасте 15–17-и лет позволило выяснить их отношение к школьному питанию. Считают достаточной порции школьных обедов для того, чтобы чувствовать себя сытым 49,2% городских школьников и 57% сельских ($p < 0,05$), не всегда достаточным, соответственно 38 и 19,3% ($p < 0,01$), недостаточным – 12,8 и 23,7% ($p < 0,01$) респондентов. Приходилось просить добавки 58,7% городским и 48,7% сельским учащимся ($p < 0,01$). В школах Пензы, по мнению респондентов, чаще имелась возможность выбрать блюдо из меню по желанию (57,1%), чем в сельских школах – 34,8 % ($p < 0,001$).

Ассортимент школьного питания достаточным назвали 67,5 и 56,4% ($p < 0,05$), на однообразии меню указали 26,5 и 38,3% ($p < 0,05$) респондентов, соответственно. При оценке школьного питания по пятибалльной системе средняя оценка составила 4,1 балла в городских школах и 3,8 балла – в сельских, при этом соответственно 0,5 и 2,1% респондентов оценили питание как неудовлетворительное, 9,2 и 23% – как удовлетворительное, 60,7 и 62,6% – как хорошее, 29,6 и 12,3% – как отличное.

Регулярно питались в школе 77,5% городских и 58,5% сельских учащихся ($p < 0,01$), нерегулярно питались – 13,8 и 32,9% ($p < 0,001$), не посещали школьную столовую совсем 8,7 и 8,5% респондентов, соответственно. Доля детей, не завтракающих иногда небольшая – 13,3% в городских школах и 15,7% – в сельских,

а доля школьников, завтракающих только дома достоверно больше в сельской местности (43,3%), чем в Пензе – 16,8% ($p < 0,01$).

В ходе опроса выявлено несущественное расхождение между ответами учащихся и официальными данными по охвату горячим питанием. Согласно ответам респондентов горячим питанием в школах города Пенза охвачены 91,3% (по официальным данным 95,1%) в школах райцентров и сельских населенных пунктов области – 91,5% (по официальным данным 93,2%) учащихся, что косвенно указывает на объективность результатов социологического опроса.

Лишь 35,7% учащихся в Пензе и 25,3% ($p < 0,01$) опрошенных в сельской местности, имеют адекватное 4–5 разовое питание ($p < 0,01$). Два и менее раза в течение дня горячую пищу получали 14,7% подростков, проживающих в городе Пенза и 27,7%, проживающих в сельской местности ($p < 0,001$), что значительно меньше, чем среди подростков города Москва [2].

Вызывает озабоченность потребление школьниками региона фруктов и соков: только 30,7% подростков в Пензе и 28,7% в районах области получают фрукты ежедневно, еще меньше – соки (соответственно 20,3 и 18,1% опрошенных). На вопрос о потреблении мясной продукции подростки ответили следующим образом: ежедневно употребляют мясную продукцию 16,8% в городе и 19,3% в сельской местности, 4–5 раз в неделю – соответственно 46,4 и 40,9%, 2–3 раза в неделю – 17,8 и 26,2% ($p < 0,01$), 1 раз в неделю – 19 и 13,6% опрошенных. Еще реже дети потребляли рыбную продукцию: ежедневно – 4,6% в городе и 2,2% в сельской местности, 4–5 раз в неделю соответственно – 27 и 11% респондентов ($p < 0,01$). Подавляющее большинство подростков (47,4% в городе и 43,4% в сельской местности) рыбную продукцию потребляли 2–3 раза в неделю, 1 раз в неделю и реже соответственно 21 и 43,4% ($p < 0,001$). Особую озабоченность вызывает частота потребления молока и молочной продукции. Лишь у 28,4% городских подростков и 30,8% сельских учащихся молоко и молочная продукция входили в ежедневный рацион питания. 4–5 раз в неделю потребляли молочную продукцию 32,6% опрошенных в городе и 22,5% в сельской местности ($p < 0,01$), 2–3 раза в неделю соответственно – 28,1 и 33,8%, 1 раз в неделю и реже – 10,9 и 12,9% школьников. По ежедневному потреблению фруктов, мяса, молока и молочных продуктов подростки города Пенза и области отстают от своих московских сверстников [2]. Три раза в неделю и чаще употребляли в пищу, копченые продукты 29,6% городских и 24,1% сельских учащихся, половина опрошенных (соответственно 50,5 и 51,1%) ели копчености менее 1 раза в неделю, а 19,9 и 24,8% – менее 1 раза в месяц.

В отношении продукции фастфуда, следует отметить, что подростки, проживающие в городе Пенза, употребляют продукцию предприятий быстрого питания по несколько раз в неделю – 63,6%, 1 раз в неделю и реже – 30,6%, лишь

5,8% опрошенных ответили, что не потребляют фастфудов. В то же время, только 10,8% подростков, проживающих в районах области, по несколько раз в неделю употребляют фастфуды, 1 раз в неделю и реже – 59,1%, а 30,1% – совсем не употребляют. Все различия по потреблению продукции быстрого потребления являются значимыми ($p < 0,01$).

Оздоровительные организации с дневным пребыванием являются одной из массовых форм оздоровительной и образовательной деятельности в период каникул с учащимися общеобразовательных учреждений с обязательной организацией питания. Согласно требованиям санитарных правил и норм, на долю завтрака и обеда в суточной энергетической ценности рациона питания ребенка, пребывающего в ООДП, приходится по 25 и 35% килокалорий. Эти величины были взяты за норму при обобщении результатов лабораторных исследований 14 проб завтраков и 23 проб обедов из ООДП города Пенза, 17 и 28 проб соответственно из ООДП райцентров и сельских населенных пунктов.

В среднем в пробах завтраков из ООДП города Пенза выполнение норматива по содержанию белков составило 94,9%, жиров – 96,2%, углеводов – 104,8%, энергетической ценности – 99,4%. Норматив по содержанию макронутрентов и по калорийности проб обедов выполнен на 95,3, 101,6, 106,9, 103,7% соответственно. В пробах завтраков из ООДП райцентров и сельских населенных пунктов норматив по содержанию белков выполнен на 96,2%, жиров – на 97,7%, углеводов – на 101,5%, а калорийность – на 98,1%, в пробах обедов соответственно на 97,2, 102,8, 105,3, 103,1%. Таким образом, соблюдение нормативов содержания макронутрентов, калорийности оказало положительное влияние на здоровье учащихся в период их оздоровления в ООДП: эффективность оздоровления подростков с выраженным эффектом составила 85,7% ($p < 0,05$).

Оптимальный статус питания имели $52,6 \pm 5,73\%$ подростков, избыточный – $32,8 \pm 4,19\%$, недостаточный – $14,6\%$

Выводы

1. Несмотря на высокий охват школьников-подростков горячим питанием, значительной остается доля нерегулярно питающихся в школьных столовых – 22,5% в школах города Пенза и 41,5% – в сельских школах, что во многом обусловлено однообразием меню, которое достоверно чаще встречается в столовых сельских школ.

2. Негативным моментом в питании подростков является редкое потребление большинством подростков фруктов, потребление мяса, молока 4–5 раз и чаще в неделю только 60% опрошенных. В связи с вышесказанным востребованным является максимально разнообразить школьное меню, включать в рацион ежедневно фрукты, мясо и молочные продукты.

3. Городские подростки значительно чаще, чем сельские школьники, потребляют фастфуды.

4. Выполнение нормативов содержания макронутриентов, калорийности в рационах питания подростков в оздоровительных организациях с дневным пребыванием положительно сказывается на оздоровлении обучающихся.

Библиографический список

1. Кучма В. Р., Чернигов В. В. Мониторинг модернизации организации питания детей в общеобразовательных учреждениях // Здоровье населения и среда обитания. – 2012. – № 8. – С. 7-10.

2. Соколова С. Б. Распространенность поведенческих факторов риска, определяющих здоровье, среди обучающихся 7-8 и 10-11 классов г. Москвы // Здоровье населения и среда обитания. – 2018. – № 8 (305). – С. 4-10.

УДК 613.2

КЛЮЧЕВЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

О. В. Ветрова¹, Г. Г. Ладнова², Л. А. Румянцева¹, А. В. Истомин¹

¹ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф.Эрисмана»
Роспотребнадзора, Московская область, г.Мытищи

²ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет», г.Орел

Резюме. В представленной статье рассматриваются основные факторы различной природы, которые могут присутствовать в пищевых продуктах и представлять опасность для здоровья населения.

Производство пищевой продукции требует тщательного контроля на всех этапах производства, хранения и реализации для обеспечения безопасности для потребителя.

Ключевые слова: контаминанты, микроорганизмы, риск, биотехнологии.

К потенциальным рискам здоровью населения относятся природные источники опасности – вода, воздух, почва, растения; антропогенные источники опасности – биотехнологии (генетически модифицированные организмы (ГМО, ГММ); наноматериалы и нанотехнологии; химические, биологические, физические контаминанты пищи; фальсификация пищевых продуктов; эмерджентные возбудители пищевых инфекций и токсикоинфекций.

Биологические опасные факторы часто связаны с сырьевыми материалами, из которых изготавливаются продукты питания, включая животных и птицу. Кроме того, биологические опасные факторы могут быть привнесены во время про-

изводства продуктов питания: людьми, которые заняты в производстве; из внешней среды, в которой производится пищевой продукт; с другими ингредиентами, входящими в состав продукта.

Болезни пищевого происхождения определяются как болезни, вызываемые, как правило, инфекцией или отравлением в результате проникновения в организм во время приема пищи возбудителей болезни. Опасность болезней пищевого происхождения угрожает каждому человеку.

Эмерджентные пищевые патогены (от англ. emergent, что означает «внезапно появляющиеся», «вновь возникающие» инфекции) - это обширная группа условно-патогенных и патогенных бактерий включает значительное количество микроорганизмов. В эпидемиологическом отношении наиболее опасны из них отдельные представители родов *Salmonella*, *Escherichia*, *Enterobacter*, *Listeria* и другие микроорганизмы, способные в определенных условиях вызывать эмерджентные пищевые токсикоинфекции. Так, возбудителем сальмонеллеза является бактерия *Salmonella*, а его симптомами - повышенная температура, головная боль, тошнота, рвота, боли в животе и диарея. В число пищевых продуктов, вызывающих вспышки сальмонеллеза, входят яйца, мясо домашней птицы и другие виды мяса, сырое молоко, масло и неочищенная вода. Возбудителями кампилобактериоза, также широко распространенной инфекцией, являются некоторые виды бактерии *Campylobacter*. В некоторых странах регистрируемое число случаев заболевания превышает заболеваемость сальмонеллезом. В случае пищевого происхождения болезни, основными продуктами, вызывающими ее, являются сырое молоко, сырое или плохо приготовленное мясо домашней птицы и питьевая вода. Инфекции, вызываемые энтерогеморрагическим (приводящей к желудочно-кишечным кровотечениям) штаммом *E. coli*, и листериоз являются серьезными болезнями пищевого происхождения, появившимися за последние десятилетия. Несмотря на относительно низкую заболеваемость, их тяжкие последствия (включая смертельный исход) для здоровья людей, особенно детей грудного и раннего возраста и пожилых людей, ставят эти болезни в один ряд с самыми тяжелыми инфекциями пищевого происхождения.

Вспышки инфекционных заболеваний чаще всего связаны с несоблюдением личной гигиены или употреблением загрязненной воды, молока, неправильно приготовленных мясных продуктов, плохо вымытых овощей и фруктов, сырых морепродуктов и рыбы.

Термины «эмерджентные пищевые инфекции» и «эмерджентные пищевые патогены» в последнее время широко используются в научных публикациях и официальных документах международного сообщества и ВОЗ.

Микроорганизмы в пище – наиболее значимый фактор биологической опасности и экономического ущерба. 70% из всех регистрируемых болезней человека

и 30% всех смертей обусловлено инфекциями. Микроорганизмы – вторая наиболее частая после недоедания причина в мире заболеваний, связанных с пищей. 30% населения развитых стран ежегодно страдает от пищевых инфекций.

К источникам биологической опасности также относятся: микроскопические грибы и микотоксины; растения и фитотоксины; высшие грибы и их токсины; одноклеточные водоросли и фикотоксины; прионы; вирусы; простейшие; токсины животных.

Химические опасные факторы могут происходить из таких основных источников, как ненамеренно попавшие в пищу химикаты: сельскохозяйственные химикаты (удобрения, пестициды), химикаты, используемые на пищевых предприятиях: чистящие и моющие средства, средства для дезинфекции, масла, смазочные материалы, краски, пестициды и т.д.; заражения из внешней среды: свинец, кадмий, ртуть, мышьяк и др. токсичные элементы.

К контаминантам пищевой продукции антропогенного происхождения также относятся: полихлорированные бифенилы (ПХБ); антибиотики; гормональные препараты; ветеринарные препараты; вещества, мигрирующие из упаковки и тары; вещества, образующиеся в процессе приготовления пищи: нитрозосоединения, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ); меламин, красители другие вещества, вносимые с целью фальсификации пищевой продукции.

Кроме того, источниками опасности могут быть естественно возникающие химические факторы риска: продукты растительного, животного или микробного метаболизма. Например, некоторые виды плесени, встречающиеся на кукурузе, могут вырабатывать афлатоксин. Некоторые виды орехов, морепродукты образуют аллергическую реакцию у чувствительных людей на содержащиеся в этих продуктах белки. Содержание аллергенов увеличивается при неправильном хранении.

Пищевые добавки, намеренно добавляемые в пищу химикаты: консерванты, кислоты, пищевые добавки, вещества, способствующие облегчению переработки, также могут быть источниками отравления.

К физическим опасным факторам относятся предметы, случайно попавшие в пищевой продукт, и способные вызвать заболевание или нанести вред человеку, употребившему такой пищевой продукт. Инородные материалы, такие как стекло, металл, дерево или пластик, являются наиболее известными физическими опасными факторами в продуктах из мяса и птицы, и обычно попадают в них из-за нарушений технологических процессов или из-за неправильной эксплуатации оборудования во время технологического процесса. Существует много ситуаций, при которых физические опасные факторы могут попасть в пищевой продукт. Это загрязненные сырьевые материалы; устаревшие или неправильно

эксплуатируемые производственные помещения и оборудование; загрязненные упаковочные материалы; невнимательность работников.

Серьезные вопросы возникают в области обеспечения безопасности пищевых продуктов, производимых с помощью биотехнологии. Проблема биотехнологии приобрела большую общественную значимость, как в развитых, так и в развивающихся странах. Для научного обоснования решений, касающихся здоровья населения, необходимо разрабатывать новые методы и политику по оценке безопасности таких пищевых продуктов и согласовывать ее на международном уровне. При оценке следует учитывать как пользу, так и возможные негативные последствия для здоровья.

Для обеспечения безопасности пищевой продукции необходим тщательный контроль на всех этапах производства, хранения и реализации.

УДК 613.6.007/616.8

МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИНСУЛЬТА В РАЗНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ГРУППАХ

Т. А. Вишнякова

*ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет»
Минздрава России, г. Новосибирск*

Резюме. Заболеваемость инсультом в России постоянно растет, за последние 10 лет она увеличилась на 30%, составив 3,36 случая на 1 тыс. населения в год. Показатели заболеваемости увеличиваются с возрастом и достигают у пациентов 45-54 лет 1 на 1 тыс. и повышаются вдвое в каждое последующее десятилетие жизни [1]. Соответственно вопросы особенностей восстановительного периода инсульта, профессиональной реабилитации и медико-социальных последствий являются одной из сложных и актуальных задач.

Ключевые слова: инсульт, факторы риска, реабилитация, инвалидность, вредные производственные факторы.

Большая распространенность, высокая смертность и увеличивающаяся инвалидизация лиц трудоспособного возраста выдвигают проблему реабилитации больных, перенесших инсульт, в число одной из самых актуальных и сложных задач.

Результаты проведенных эпидемиологических исследований свидетельствуют, что в структуре общей патологии у работников промышленных предприятий лидирующее место принадлежит заболеваниям сердечно-сосудистой системы [2]. По распространенности, тяжести течения и осложнениям сердечно-сосудистые заболевания являются одной из основных причин ограничения трудоспособности, инвалидизации, преждевременной смерти мужчин трудоспособного возраста [3,4].

Профессионально - производственно-неблагоприятные факторы могут оказывать потенцирующие эффекты в развитии мультифокального атеросклероза и патологии сердечно-сосудистой системы, в частности, артериальной гипертензии, способствуя тем самым значительному росту развития цереброваскулярных заболеваний

По данным регистров в России заболеваемость инсультом у мужчин трудоспособного возраста выше, чем в популяции в целом и в 2 раза выше, чем у женщин [5].

В настоящее время остаются актуальными вопросы изучения особенностей восстановительного периода, дифференцированного подхода к реабилитации и оптимизации программ лечения у лиц в разных профессиональных группах (при наличии и без вредных производственных факторов), так как недостаточно разработаны индивидуальные программы реабилитации с учетом воздействия на пациента определённого вредного производственного фактора или их сочетания.

Цель исследования – оценка медико-социальных последствий инсульта у мужчин, перенесших инсульт, подвергавшихся воздействию вредных производственных факторов.

Обследована группа мужчин от 25 до 80 лет (всего 424 человека), госпитализированных в 1-е и 2-е неврологические отделения ГБУЗ НСО «ГКБ №1» города Новосибирска с диагнозом «инсульт» за период с 2013 по 2019 годы, из них основная группа - 358 человек, работающих на момент развития заболевания или имеющих в анамнезе контакт с профессиональными вредностями (общая и локальная вибрация, производственный шум, сочетанное воздействие шума и вибрации, электромагнитное излучение, токсико-пылевой фактор); и группа сравнения – 66 мужчин, перенесших инсульт и не имевших контакта с вредными производственными факторами.

В основной группе воздействию локальной вибрации подвергались 67 человек, или 18,7% (средний возраст - $55,8 \pm 1,1$ лет, средний стаж работы в условиях воздействия фактора – $31,6 \pm 1,1$ лет); электромагнитного излучения (ЭМИ) - 56 человек, или 15,6% (средний возраст – $57,4 \pm 1,1$ лет, средний стаж – $31,4 \pm 1,1$ лет); производственного шума - 57 человек, или 15,9% (средний возраст – $58,3 \pm 1,1$ лет, средний стаж – $34,7 \pm 1,1$ лет); токсико-пылевого фактора – 43 человека, или 12,1 % (средний возраст - $52,4 \pm 1,1$ лет, средний стаж – $30,0 \pm 1,1$ лет), сочетанного воздействия шума и вибрации – 67 человек, или 18,7 % (средний возраст $55,9 \pm 1,1$ лет; средний стаж – $32,3 \pm 1,1$ лет); общей вибрации – 68 человек, или 19,0% (средний возраст – $53,5 \pm 1,1$ лет; средний стаж работы – $27,0 \pm 1,1$ лет).

В структуре клинических форм инсульта, как в основной группе, так и в группе сравнения, преобладал ишемический инсульт: 90,2 % (323 больных) с ишемическим инсультом и 9,8 % (35 больных) с геморрагическим инсультом в

основной группе и 87,9 % (58 больных) и 12,1 % (6 больных) с ишемическим и геморрагическим инсультом в группе сравнения соответственно.

С целью оценки медико-социальных последствий инсульта в различных профессиональных группах обследованных больных проведен анализ степени стойкой утраты трудоспособности при их первичном выходе на инвалидность с использованием данных регистра Главного бюро МСЭ по Новосибирской области.

В группе локальной вибрации первичный выход на инвалидность составил 25,4%, в том числе 1 группа инвалидности – 23,5%, 2 группа – 29,4%, 3 группа – 47,1%.

В группе общей вибрации первичный выход на инвалидность составил 27,9 %, из которых 1 группа – 10,5 %, 2 группа – 31,6 %, 3 группа – 57,9%.

В группе производственного шума впервые инвалидность получили 26,3%, в том числе, инвалидность по степени (1, 2, 3 группы) распределилась по 33,3% соответственно.

В группе сочетанного воздействия шума и вибрации впервые инвалидность получили 26,9%, в том числе 1 группу инвалидности – 22,2 %, 2 группу – 22,2 %, 3 группу – 55,6%.

В производственной группе ЭМИ первичный выход на инвалидность зарегистрирован у 25% больных, из них 1 группа инвалидности составила 21,4%, 2 группа – 57,2%, 3 группа – 21,4%.

В группе токсико-пылевого фактора впервые инвалидами стали – 23,2 %, в том числе, инвалидами 1 группы – 30,0 %, 2 группы – 20,0%, 3 группы – 50,0%.

В группе сравнения первичный выход на инвалидность был зарегистрирован у 19,7 % мужчин, из них 1 группа инвалидности составила 15,4%, 2 группа – 46,1%, 3 группа – 38,6 %.

Таким образом, в целом в основной группе больных инсультом, имевших в анамнезе контакт с вредными производственными факторами, по отношению к группе сравнения (без вредных профессиональных факторов) при отсутствии достоверной разницы по возрасту, стажу работы и структуре клинических форм инсульта, регистрировался наибольший процент первичного выхода на инвалидность в группе общей вибрации – 27,9 %, а в ее структуре достоверно чаще встречалась 3 группа инвалидности – 57,9 %.

Библиографический список

1. Стаховская Л. В. Эпидемиология инсульта в России по результатам территориально-популяционного регистра (2009—2010) /Л.В. Стаховская, О. А. Клочихина, М. Д. Богатырева, В.В. Коваленко //Журнал неврологии и психиатрии, 5, 2013.- С. 4-10.

2. Телкова И. Л. Профессиональные особенности труда и сердечно-сосудистые заболевания: риск развития и проблемы профилактики. Клинико-эпидемиологический анализ //Сибирский медицинский журнал (Томск). – 2012. – Т. 27. – №. 1. С.17-26.

3. Вавилова В. А. Профилактика сердечно-сосудистой патологии у рабочих пылевых профессий. Автореферат дис канд. мед. наук. - Москва–2005.-25 с.

4. Шальнова С. А., Калинина А. М., Деев А. Д., Пустеленин А. В. Российская экспертная система ОРИСКОН – Оценка РИСКА Основных Неинфекционных заболеваний//Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2013.- Т. 12 № 4.- С.51-55.

5. Шпрах В. В., Стаховская Л. В., Ключихина О. А. Результаты шестилетнего исследования основных эпидемиологических параметров инсульта в иркутской области Сибирский научный медицинский журнал. - 2017.-№ 5, Том 37.- С.91-96.

УДК 613+616-084

ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РИСКА ЗДОРОВЬЮ ТРУДОСПОСОБНОГО НАСЕЛЕНИЯ КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА

Н. К. Вырво¹, И. Н. Козинец², Н. В. Ефимова²

¹ОГАУЗ «Ангарская городская больница скорой медицинской помощи»,
²ФГБНУ ВСИМЭИ, г. Ангарск

Резюме. Исследования проведены по данным диспансеризации населения г. Ангарска в 2016-2018 гг. Обследовано более 32 тысяч взрослого населения. Установлено, что поведенческие приоритеты здорового образа жизни не являются ведущими для данного контингента. Частота всех изученных факторов риска хронических неинфекционных заболеваний составляет $110,84 \pm 0,19$ случаев на 100 человек. При сравнении выявляемости факторов риска среди жителей Ангарска и Иркутской области установлены значимые различия.

Ключевые слова: факторы риска, массовые неинфекционные заболевания, трудоспособное население.

Факторы риска хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ) являются предметом постоянного внимания ВОЗ. По мнению специалистов, в ходе развития человеческого общества меняется тип заболеваний, определяющий эпидемиологический переход от инфекционных болезней к неинфекционным заболеваниям (Агаджанян Н.А., 1997; Бутримов Д.Ю. с соавторами, 2016; Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks). Данный факт обусловлен: совершенствованием медицинской помощи, благодаря чему дети больше не умирают от легко излечимых заболеваний; старением населения, поскольку неинфекционные заболевания в большей степени характерны для лиц старшего возраста; внедрением профилактических противоэпидемических мер (в частности вакцинации), что снижает заболеваемость инфекционными болезнями. Установлено,

что по мере увеличения продолжительности жизни наблюдается рост доли ХНИЗ в структуре основных причин смерти и инвалидности; население все чаще подвергается воздействию современных рисков, обусловленных недостаточной физической активностью, избыточным весом и ожирением, а также других рисков, связанных с характером питания, и рисков, вызванных употреблением табака и алкоголя.

Цель исследования – дать оценку значимости факторов риска для трудоспособного населения промышленного центра в условиях Сибири.

Исследования проведены по данным поликлиники г. Ангарска, работающей в условиях обязательного медицинского страхования, количество прикрепленного населения составляет 55 000 человек. Первый этап диспансеризации прошли 100% лиц, подлежащих осмотру: 2016 год – 10792, 2017 год 10865, 2018 год – 10869 человек в возрасте старше 18 лет, из них мужчин – 35,54%, женщин – 61,46%. Нормативной базой для проведения диспансеризации взрослого населения является Приказ Минздрава России от 13.03.2019 N 124н «Об утверждении порядка проведения профилактического медицинского осмотра и диспансеризации определенных групп взрослого населения». Статистическая обработка данных проведена с применением типовых методов описательной статистики. Частоты выявленных факторов и нарушений здоровья представлены в виде интенсивных показателей и их стандартной ошибки ($P \pm p$): факторы риска рассчитаны на 100 обследованных, распространенность ХНИЗ – на 1000 обследованных. Проведено сравнение частоты факторов риска в изучаемой группе и среди населения Иркутской области, которое получили по данным ф.131 «Сведения о диспансеризации определенных групп взрослого населения», ф. 11 «Сведения о заболеваниях наркологических расстройствами», а также с данными ВОЗ с помощью критерия Стьюдента, реализованного для компаративного анализа собственных и литературных данных (Герасимов А. Н., 2007).

В результате обследования установлено, что частота всех изученных факторов риска составляет $110,84 \pm 0,19$ случаев на 100 человек. Высокий абсолютный суммарный сердечно-сосудистый риск выявлен у $4,83 \pm 0,12$, очень высокий – $1,69 \pm 0,07$ на 100 обследованных.

В структуре факторов риска преобладают факторы образа жизни (61,8%), которые зачастую являются причиной возникновения и прогрессирования другой группы факторов: повышенных уровней артериального давления, индекса массы тела, содержания в крови глюкозы и холестерина.

В результате ранжирования факторов риска ХНИЗ установлено, что наибольшее значение имеют поведенческие факторы, управляемые на индивидуальном уровне: нерациональное питание имело 1-й ранг (выявлено у $26,86 \pm 0,24\%$ опрошенных), низкая физическая активность – 2-й ранг ($20,85 \pm 0,22\%$), курение – 4-й ранг ($13,08 \pm 0,19\%$). Факторы риска, отражающие состояние организма, яв-

ляющиеся нередко следствием указанных выше поведенческих факторов риска, имели следующие ранги: 3-й - избыточная масса тела ($17,94 \pm 0,21$ случаев на 100 обследованных), 5-й - повышенное артериальное давление ($11,89 \pm 0,18$ случаев на 100 обследованных), 6-й - отягощенная наследственность по ХНИЗ ($8,54 \pm 0,15$ случаев на 100 обследованных), 7-й – повышенный уровень глюкозы в крови ($7,44 \pm 0,14$ случаев на 100 обследованных).

Выявлены некоторые поло-возрастные особенности значимости факторов риска. Так, повышенное артериальное давление, дислипидемия, нарушение гликемии натощак характерны для группы от 39 лет и старше, причем выявляются данные факторы чаще у женщин. Потребление табака чаще выявляется у мужчин возрастной группы от 21 до 36 лет. Среди лиц с риском по нерациональному питанию и повышенной массой тела преобладают женщины в возрасте старше 60 лет.

Наши результаты согласуются с данными других исследователей. Так, при анализе поведенческих факторов риска у жителей Москвы И. В. Богдан с соавторами (2019) отметили, что нарушение принципов здорового образа жизни ассоциируется с уровнями образования, дохода, возрастом. Так, авторы отмечают, что курение характерно для мужчин в возрасте до 60 лет и без высшего образования; злоупотребление алкоголем – для мужчин до 60 лет; нарушение режима труда и отдыха – для лиц в возрасте до 60 лет с высшим образованием; нарушение питания – низкий уровень образования и плохое материальное положение; низкая физическая активность преимущественно наблюдается у женщин и лиц, не имеющих высшего образования.

При сравнении частоты негативных поведенческих факторов среди изучаемой группы и данным социально-гигиенического мониторинга по Иркутской области в динамике за 2015-2018 годы установлены некоторые различия. Так, у жителей Ангарска чаще отмечаются: злоупотребление алкоголем ($3,2\%$ против $1,0\%$ - в Иркутской области, $p=0,027$); низкая физическая активность ($20,8\%$, против $17,4\%$, $p=0,001$). К числу положительных моментов следует отнести тот факт, что частота нерационального питания в исследуемой группе ниже на 8% , чем в целом у взрослого населения Иркутской области ($p=0,027$). Подверженность табакокурению и потреблению наркотических и психотропных веществ не имела статистически значимых различий с населением области (по частоте курения $13,1$, против $13,2\%$, $p=0,923$; наркотикам $0,39\%$, против $0,1\%$, $p=0,771$).

Следует отметить, что частота выявления факторов риска, являющихся предвестниками, начальными симптомами заболеваний, в изучаемой группе ниже, чем в среднем для населения, по данным ВОЗ. Повышенные уровни массы тела в группе Ангарска встречаются в 2,6 раза реже ($p=0,000$), артериального давления в 2 раза ($p=0,000$), глюкозы в крови в 1,5 раза ($p=0,003$), табакокурение – в 2 раза ($p=0,000$), потребление алкоголя – в 4 раза ($p=0,000$). К негативным фактам отно-

сится большая частота низкой физической активности в изучаемой группе (20,8% против 17,0%) – в мировой популяции взрослого населения ($p=0,001$).

Таким образом, выявленные факты свидетельствуют, что поведенческие приоритеты здорового образа жизни не являются ведущими для трудоспособного населения Ангарска. Полученные результаты послужили основой для ведения групповой и индивидуальной профилактики. В ходе индивидуальных консультаций рекомендованы сбалансированный пищевой рацион по энергопоступлениям и энергозатратам для поддержания оптимального веса; дана информация о целевых уровнях массы тела, низкокалорийном питании, рекомендованы консультации врача-диетолога, о связанных с табакокурением и злоупотреблением алкоголя риске сердечно-сосудистых, бронхо-легочных, онкологических и других неинфекционных заболеваниях.

УДК 658.562

ОПЫТ РАБОТЫ ОРГАНА ИНСПЕКЦИИ НА ПРИМЕРЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА ГИГИЕНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

О. Л. Гавриленко, И. В. Ливанова, А. В. Истомин
*ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф.Эрисмана»
Роспотребнадзора, Московская область, г. Мытищи*

Резюме. В рассматриваемой статье представлены материалы о создании Органа инспекции в ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, его области аккредитации, объектах инспекции, основных результатах работы в 2017-2019 г.г. и дальнейших задачах.

Ключевые слова: Орган инспекции, инспекция, экспертиза.

Согласно п. 1 статьи 42 Федерального закона от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» в действующей редакции «Санитарно-эпидемиологические экспертизы, расследования, обследования, исследования, испытания и иные виды оценок соблюдения санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований могут проводиться должностными лицами, осуществляющими федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор, юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями, аккредитованными в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации, и экспертами, аттестованными в установленном Правительством Российской Федерации порядке». При этом сам порядок аккредитации регламентирован Федеральным законом от 28.12.2013 № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации».

Непосредственно аккредитация организации (юридического лица) проводится на соответствие ГОСТ Р ИСО/МЭК 17020-2012 «Оценка соответствия. Требования к работе различных типов органов инспекции» и на соответствие Приказа Минэкономразвития России от 30 мая 2014 года № 326 «Об утверждении критериев аккредитации, перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации, и перечня документов в области стандартизации, соблюдение требований которых заявителями, аккредитованными лицами обеспечивает их соответствие критериям аккредитации» (в ред.: Приказа Минэкономразвития России от 07.09.2016 № 570).

Во исполнение указанных документов руководством ФБУН «ФНЦГ им. Ф. Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора в 2017 г. было принято решение на базе действующих структурных подразделений создать Орган инспекции. Пройдя все необходимые процедуры, наша организация в августе 2017 г. аккредитована на соответствие ГОСТ Р ИСО/МЭК 17020-2012 в качестве Органа инспекции (<http://www.fferisman.ru/>).

Областью аккредитации предусмотрено проведение санитарно-эпидемиологической экспертизы объектов инспекции; гигиенической оценки влияния объектов и факторов среды на здоровье; токсиколого-гигиенической оценки и оценки риска здоровью населения.

Объектами инспекции являются: пищевая продукция (соковая продукция, напитки, энергетические напитки, специализированные продукты питания, в том числе для питания спортсменов, продукты диетического лечебного и диетического профилактического питания); питьевая вода; материалы, реагенты, оборудование, изделия, продукция, изготовленные с применением антибактериальных добавок; дезинфекционные и обеззараживающие средства; пестициды; агрохимикаты; игрушки и предметы детского обихода; проектная и техническая документация, территория городских и сельских поселений, промышленных площадок; полимерные строительные материалы; промышленные, общественные и жилые объекты (здания, сооружения, помещения); атмосферный воздух в городских и сельских поселениях, воздух в жилых и других помещениях.

Политикой в области качества Органа инспекции заявлено проведение санитарно-эпидемиологических экспертиз, обследований, токсикологических, гигиенических и иных видов оценок и экспертиз на высоком уровне гарантированного качества в соответствии с установленными обязательными требованиями; признание выполненных работ по оценке соответствия в заявленной области аккредитации заказчиками и органами надзора.

С целью соответствия критериям аккредитации за рассматриваемый период была разработана целая система менеджмента качества Органа инспекции, которая

легла в основу внутренних документов: Руководства по качеству и документированных процедур. Определены порядок проведения инспекции, порядок деятельности специалистов, ведение записей. Внедрена процедура проведения внутренних аудитов (проверок) в ходе деятельности сотрудников. Все сотрудники прошли повышение квалификации по вопросам, связанным с требованиями к органам инспекции.

В состав Органа инспекции входит 26 высококвалифицированных специалистов, проводящих экспертизы. Все они имеют степени кандидата и/или доктора наук; из них 12 человек являются профессорами.

За 2017-2019 гг. специалистами Органа инспекции было выполнено порядка двух тысяч инспекций. При этом, в 2019 году по сравнению с 2018 годом объём работ вырос в 3 раза. Одним из критериев аккредитации Органов инспекции является выполнение требований по обеспечению обратной связи с заказчиками в порядке оценки качества предоставляемых услуг. К этому разделу относятся анализ жалоб, претензий со стороны заказчиков, а также активное анкетирование заказчиков. Из анализа представленных Анкет установлено, что подавляющее большинство заказчиков оценивают работу Органа инспекции на 5 баллов практически по всем позициям.

Результаты инспекций (экспертные заключения) Органа инспекции ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора легли в основу принятия управленческих решений по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения территорий и разработку мероприятий по минимизации риска здоровью.

В 2019 году отмечены существенные достижения по реализации «цифровизации» в процессе работы. Стратегия использования информационно-коммуникационных технологий в деятельности, обозначенная Федеральной службой в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека и закреплённая приказом Федеральной службы Роспотребнадзора от 18.07.2019 № 586 «Об утверждении плана информатизации на 2019 год и плановый период 2020 и 2021 годов» стимулирует выстраивать систему менеджмента качества Органа инспекции с активным внедрением в работу указанных информационно-коммуникационных технологий. Орган инспекции ФБУН «ФНЦГ им. Ф. Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора подключен к Порталу государственных и муниципальных услуг Московской области (РПГУ) в целях организации процедуры предоставления услуги «Принятие решений об установлении, изменении или о прекращении существования санитарно-защитной зоны».

С момента аккредитации в 2017 году регистрация входящих заявок на инспекции и готовых экспертных заключений, включая всю документацию в ходе проведения экспертиз, осуществлялась в электронном журнале в формате

EXCEL. По мере накопления информации мы пришли к выводу о целесообразности перевода электронной регистрации документации в программный продукт. Проведена большая работа по разработке и внедрению Программы электронной регистрации инспекций (ПЭРИ).

С целью контроля за деятельностью и соблюдением системы менеджмента качества проводятся регулярные внутренние аудиты.

Для оперативного принятия управленческих решений, направленных на улучшение качества работы, реализуется процедура анализа со стороны руководства Органа инспекции, в результате чего проводятся совещания, издаются распоряжения и приказы.

Основными задачами для дальнейшего совершенствования работы Органа инспекции являются соблюдение политики в области качества, соблюдение разработанных требований и периодический пересмотр внутренних документов системы менеджмента качества при проведении экспертиз, мониторинг компетентности и уровня знаний специалистов.

УДК 614.1:614.8

АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Э. В. Герасимова, И. Ф. Мингазов, А. С. Огудов
*ФБУН «Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены»
Роспотребнадзора, г. Новосибирск*

Резюме. В городе Горняке Алтайского края сложилась напряженная экологическая обстановка, вызванная природными и антропогенными факторами. Особое место по специфическим загрязнителям занимают отходы Алтайского горно-обогатительного комбината, который до 2003 года являлся градообразующим предприятием. Здесь осуществлялась добыча и обогащение руды, производство меди, цинка, свинца, олова и алюминия. Осуществляемый мониторинг за состоянием окружающей среды выявил наличие значительных превышений над фоном содержания токсических веществ.

Ключевые слова: объекты хранения отходов переработки сульфидных руд, факторы риска, токсичные элементы, радиоактивность, заболеваемость.

Введение. В Алтайском крае ежегодно регистрируется самый высокий уровень общей заболеваемости среди регионов Российской Федерации [1]. Среди причин максимального уровня заболеваемости населения региона можно выделить: загрязнение окружающей среды выбросами промышленных предприятий и

промышленными отходами; близость к Семипалатинскому полигону и, связанная с этим радиоактивное загрязнение среды обитания человека [16]; значительно высокий средний возраст населения [2].

Цель исследования. Изучить основные проблемы здоровья населения, связанные с загрязнением окружающей среды в Алтайском крае, на примере г. Горняк Локтевского района Алтайского края.

Материалы и методы. Проведен анализ литературных источников, в которых дается оценка эколого-гигиенических проблем, связанных с деятельностью горно-обогатительных комбинатов. Анализу подвергнуты данные ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Алтайском крае», материалы социально-гигиенического мониторинга по мониторинговым точкам в г. Горняк Локтевского района Алтайского края, оценивающих содержание вредных веществ в атмосферном воздухе, воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, почвах и хранилищах сульфидных отходов горнорудного производства за 2014-2018 гг. Уточнены основные вредные факторы среды обитания, создающие риск негативного влияния на здоровье населения.

Результаты и обсуждение. На территории Рудного Алтая сосредоточены значительные месторождения полиметаллических руд (Золотушинское, Змеингорское, Корбалихинское). Техногенное воздействие на экосистемы в процессе добычи и обогащения руд создали весьма напряжённую обстановку со значительным загрязнением почв, донных отложений малых рек. Загрязнение тяжёлыми металлами природных систем привело к тому, что опасные концентрации металлов в районах размещения ряда горнорудных предприятий вошли в цепь питания: растения – животные – человек.

Золотушинское полиметаллическое месторождение и рудник по добыче полиметаллических руд были открыты в 1751 году. Горные разработки прекращались, но были возобновлены в 1939 году. В 1942 году вблизи от строящегося Золотушинского рудника появился посёлок горняков, названный рабочим посёлком Горняк, в 1954 году он становится районным центром, а в 1969 году получил статус города. Город Горняк расположен на юго-западе Алтайского края на реке Золотушка (приток Алей), в 360 км от г. Барнаул, на территории Рудного Алтая. В г. Горняке сложилась напряжённая экологическая обстановка, вызванная природными и антропогенными факторами.

Промышленными предприятиями и автотранспортом в черте города выбрасывается 24191,64 тонн загрязняющих веществ в год. Из них угольной пыли - 1479 т/г, окиси углерода 1427 т/г, окиси азота 203 т/г. При этом выброс вредных химических веществ с учетом климатических особенностей района охватывает значительную территорию, прилегающую к городу. Так, пыль угля в летний пе-

риод распространяется в юго-восточном направлении на 23,257 км, в южном – на 50,378 км. Причем такой дальний перенос токсичных веществ характерен не только для пыли угля, но и для других токсичных веществ. Таким образом, г. Горняк является фактором экологического риска для всего Локтевского района, в силу климатических и техногенных условий [3,4].

Особое место по специфическим загрязнителям занимает Алтайский горно-обогатительный комбинат (ГОК), который до 2003 года являлся градообразующим предприятием. Здесь осуществлялась добыча и обогащение руды, производство меди, цинка, свинца, олова, алюминия. По отдельным компонентам ГОК являлся безусловным лидером среди источников токсичных веществ (71% - СО; 56% SO₂, 73% NO; 53% пыли цемента) [3,4]. За время хозяйственной деятельности Алтайского ГОКа, с северо-западной стороны от г. Горняк из переработанной руды образовалось два больших хвостохранилища, общей площадью 1 км². С их поверхности ветром разносилось значительное количество пыли, продуктов разрушения отработанных горных пород и отходов обогащения полиметаллических руд. В образцах отходов Алтайского ГОКа выявлены повышенные концентрации таких токсичных элементов, как мышьяк, кадмий, цинк, медь, свинец и барий. Поликомпонентный состав пыли оказывает неблагоприятное воздействие на приземный слой атмосферы и, как следствие, на состояние здоровья населения [3].

Важным индикатором загрязнения воздушного бассейна является снеговой покров. По данным литературы, на территории Алтайского края наблюдаются повышенная минерализация снеговых вод (40-80 мг/л) и их запыленность (0,5-0,8 г/л), при фоновых 11,3 мг/л и 0,04 г/л, соответственно. Наибольшая загрязненность снегового покрова наблюдается вокруг промышленных центров - Алейска, Барнаула, Рубцовска, Заринска, Бийска, Поспелихи. Вблизи этих населенных пунктов содержание таких элементов, как Со, Ni, Ag, Мо, Li, Cu, Pb, Zn, Mn, Sn, Ва, в среднем на порядок выше фоновых (2,4 - 23,3 мг/л). По индексу общего загрязнения снегового покрова выделяются пригороды Алейска, Бийска и Барнаула, где данные индексы соответствуют критерию «сильного уровня» загрязнения [9].

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 28.09.2015 № 1029, осуществление хозяйственной деятельности по добыче и подготовке руд цветных и драгоценных металлов относится к объектам I категории, требующих применения наилучших доступных технологий. Это требование относится и к технологиям, лежащим в основе гигиенической оценки негативного воздействия на окружающую среду объектов I категории и рисков для здоровья населения на территориях повышенной техногенной опасности.

В настоящее время наибольшую опасность для здоровья населения представляет комбинация радиационного и химического видов загрязнений. Для

Локтевского района характерна высокая пораженность населения болезнями системы кровообращения, мочеполовой системы и органов дыхания, регистрируется скрытая хроническая патология. Уровни общей заболеваемости населения различных возрастных групп имеют существенные различия, в том числе и в зависимости от степени загрязнения окружающей среды. Наибольший вклад в общую заболеваемость населения вносят возрастные когорты детей (0-14 лет) и подростков (15-17 лет). Регистрировались очаги заболеваемости новорожденных желтухой с поражением центральной нервной системы [3].

Особое беспокойство вызывает высокая заболеваемость населения различными формами онкологической патологии. Часто, регистрация вновь выявленных форм рака, определяется заболеваемостью лиц второго и третьего поколений жителей края, подвергшихся облучению в результате испытаний ядерного оружия на Семипалатинском полигоне [3, 10,11].

В 1990-е годы создан Научный совет по проблемам, связанным с изучением последствий влияния испытаний ядерного оружия на Семипалатинском полигоне. В результате этих испытаний в направлении Алтайского края прошло 22 радиоактивных облака. Их воздействие на население проявилось в 4 населенных пунктах Локтевского, в 32 - Рубцовского, в 8 - Угловского районов. Комплексные исследования радиоактивного загрязнения почвы, растительности и водоемов долгоживущими радионуклидами показали, что плотность загрязнения почв цезием-137 и стронцием-90 в ряде населенных пунктов в 2,5-5 раз превышала глобальный фон. Выявлены территории с относительно высоким загрязнением изотопами плутония в п. Локоть, уровень которого превышал глобальный фон в 7 раз. В официальном перечне к подвергшимся радиационному воздействию в 1992 г. отнесены 27 районов и шесть крупных городов: Алейск, Барнаул, Заринск, Змеиногорск, Новоалтайск, Рубцовск [10]. За период до 2010 гг., в связи с радиоактивным загрязнением окружающей среды, Алтайский край получил на реабилитацию территории и населения из федерального бюджета 13 млрд. рублей [12]. Распоряжением правительства РФ от 10 февраля 1994 г. жители этих районов были признаны подвергшимися радиационному воздействию в результате ядерных испытаний [11].

При анализе данных ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Алтайском крае» за 2014-2018 гг. выявлено, что основными загрязнителями атмосферного воздуха селитебных территорий г. Горняка являлись оксид углерода (превышение ПДК в 1,1-2,0 раза); чёрный углерод (превышение в 1,1-2,0 раза); оксид меди (превышение в 1,1-2,0 раза); взвешенные вещества (превышение в 1,1-5,0 раз). В воде водных объектов хозяйственно-питьевого водопользования г. Горняк средние уровни концентраций всех 19 исследуемых токсичных элементов были значительно ниже гигиенических нормативов. Средние уровни концентраций хими-

ческих элементов в почвах г. Горняка не превышают ПДК и ОДК. В то же время, содержание меди, цинка, свинца и кадмия в некоторых огородных почвах превышает региональный фон, в ряде точек превышало (по цинку) или равнялось (по кадмию) ОДК. По мере удаления от объектов хранения отходов переработки сульфидных руд Алтайского ГОКа содержание токсичных элементов в почвах заметно снижается. Вместе с тем, обнаружено накопление токсичных элементов в моркови, произрастающей на загрязненных территориях [13, 14]. Данная закономерность объясняется активной аэрогенной миграцией тонкодисперсных частиц с поверхности хвостохранилищ, которые служат носителями доступных растениям форм токсичных элементов. Наряду с этим, в продукции растениеводства Локтевского района средние концентрации нитратов превышали нормативные величины, в картофеле - в 1,4 раза; в свёкле - в 1,1 раза и в капусте – в 1,5 раза [15].

Выводы. Ретроспективное изучение литературных источников свидетельствует, что основные эколого-гигиенические проблемы г. Горняк Локтевского района Алтайского края обусловлены близостью к территории Семипалатинского полигона и последствиями деятельности Алтайского ГОКа. По результатам социально-гигиенического мониторинга «Центра гигиены и эпидемиологии в Алтайском крае», установлена гигиеническая значимость уровней загрязнения атмосферного воздуха в г. Горняк оксидом углерода, оксидом меди и взвешенными веществами. В воде водных объектов хозяйственно-питьевого водопользования и почвах средние концентрации токсичных элементов не превышают гигиенические нормативы. Подтверждена актуальность гигиенических исследований состояния окружающей среды г. Горняк и целенаправленное изучение состояния здоровья населения, стратегия которых должна строиться на основе учета совместного влияния промышленных отходов и радиоактивного загрязнения объектов среды обитания человека.

Библиографический список

1. Статистические материалы МЗ РФ; Департамент мониторинга, анализа и стратегического развития здравоохранения; ФГБУ ЦНИИ организации и информатизации здравоохранения МЗ РФ, части 1-8, М.; 2019.
2. Информационный бюллетень. Актуальные аспекты заболеваемости населения СФО. Под руководством Новиковой И. И., Ерофеева Ю. В., Мингазова И. Ф. Новосибирск; 2019: 11-17.
3. Болдарева О. В. Город Горняк как источник экологического риска на территории Локтевского района. Горы и человек: в поисках путей устойчивого развития: тез. докл. - Барнаул: НИИ горного природопользования, 1996: 59- 61.
4. Локтевский район. Деловой мир Алтая: информ.-аналит. ежегодник. Барнаул, 2009; 1 (12): 48- 49.
5. Кухаренок С. Б., Мирошкин Д. Г., Пятунина О. И., Беликова Р. Т., Гайнанова Н. К. Оценка экологической обстановки в некоторых районах и городах Алтайского края. Успехи современного естествознания. 2008; (6): 88-89.

6. Белокурено Н. С., Горн Н. Д. Экологические проблемы Алтайского края. В сборнике: Экология, окружающая среда и здоровье человека: XXI век сборник статей по материалам II международной научно-практической конференции. 2016; 236-241.
7. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве: Гигиенические нормативы. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора; 2009.
8. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве: Гигиенические нормативы. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора; 2006.
9. Микушин В. В., Каплинский А. Е., Суторихин И. А., Пузанов А. В. Оценка аэрозольного загрязнения атмосферы населенных пунктов Алтайского края и республики Алтай по данным мониторинга снежного покрова. Экология урбанизированных территорий. 2006; (2): 87-93.
10. Савицкий И. М. Воздействие ядерных испытаний на семипалатинском полигоне на природную среду и население Западной Сибири в годы «Холодной войны». Гуманитарные науки в Сибири. 2013; (4).
11. Шойхет Я. Н., Киселев В. И., Лобарёв В. М. и др. Ядерные испытания 29 августа 1949 г. Радиационное воздействие на население Алтайского края. Барнаул; 1997.
12. Булатов В. И. Проблемы ликвидации на территории Алтайского края последствий ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне. Новосибирск; 1994.
13. Рождественская Т. А. Тяжелые металлы в почвах и растениях юго-западной части Алтайского края. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Новосибирский государственный аграрный университет. Новосибирск; 2003.
14. Бабошкина С. В., Пузанов А. В., Горбачёв И. В. Приоритетные элементы-загрязнители (ZN, PB, CD, AL) в огородных почвах и овощах приусадебных участков города Барнаула, Бийска, Горняка. Вестник гос. аграрного университета. 2009; 10 (60): 45-50.
15. Баландин Б. А. Комплексная оценка условий труда и экологических факторов в Алтайском крае. Барнаул; 2008.

УДК 614.1:614.8

РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ МОНИТОРИНГА ЗА ОСТРЫМИ БЫТОВЫМИ ОТРАВЛЕНИЯМИ НАСЕЛЕНИЯ

Э. В. Герасимова¹, И. Ф. Мингазов¹, В. А. Отрощенко²

¹ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, г. Новосибирск

²Управление Роспотребнадзора в Новосибирской области, г. Новосибирск

Резюме. Уровень острых отравлений, в том числе и со смертельным исходом, в Новосибирской области стабильно и значительно превышает среднероссийский уровень. Актуальной остаётся работа, направленная на борьбу с наркотиками и снижением уровня потребления спиртосодержащей продукции.

Ключевые слова: острые отравления, динамика, тенденция, структура, спиртосодержащая продукция, наркотики, курительные смеси.

Результаты и обсуждение. По данным ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Новосибирской области» в 2019 году в Новосибирской области зарегистрировано 4354 случая острых отравлений химической этиологии.

Относительный показатель острых отравлений населения в Новосибирской области составил в 2019 г. – 155,9 на 100 тыс. населения (в 2018 г.– 178,9; в 2017 г.– 167,9 на 100 тыс. населения). Динамика острых бытовых отравлений в Новосибирской области за 2008-2019 гг. представлена на рис.1 [1-6].

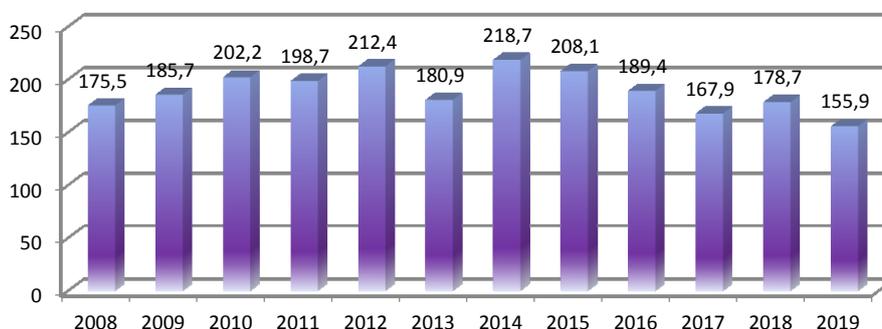


Рис. 1 Динамика острых бытовых отравлений в Новосибирской области (показатель на 100 тыс. населения)

Основные тенденции, отражающие относительную (показатель на 100 тыс. населения) динамику острых отравлений химической этиологии по Новосибирской области за 2010-2019 годы, отражены в табл 1.

В Новосибирской области в структуре острых отравлений всего населения лидируют отравления спиртосодержащей продукцией, на второе место вышли отравления прочими веществами, на третьем - отравления лекарственными препаратами.

Таблица 1

Показатели острых отравлений химической этиологии в Новосибирской области за 2010-2019 гг. (на 100 тыс. населения) (по данным ФЦ Роспотребнадзора, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Новосибирской области», Управления Роспотребнадзора по Новосибирской области)

Причины	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Спиртосодержащая продукция	57,1	64,9	60,6	41,2	61,2	62,5	62,2	60,4	78,7	64,8
Лекарственные препараты	75,7	71,2	73,4	70,3	60,9	53,9	51,8	44,8	46,6	35,1
Наркотические вещества	14,2	10,7	22,3	27,5	47,7	47,2	36,2	28,8	18,7	15,3
Окись углерода	24,2	22,1	17,8	10,9	16,6	21,2	13,1	8,6	10,5	10,5
Разъедающие вещества	13,4	12,2	10,4	11,2	11,9	9,1	8,5	7,1	8,5	7,3
Прочие	17,7	17,7	28,0	19,8	20,5	14,2	39,2	18,2	15,7	40,7
Всего по НСО	202,2	198,7	212,4	180,9	218,7	208,1	189,4	167,9	178,7	155,9
Острые отравления с летальным исходом по НСО	52,5	45,9	42,3	10,9	45,0	35,1	25,7	22,6	22,8	21,7

За период с 2013 по 2018 год на территории Российской Федерации зарегистрировано 297 467 случаев острых отравлений спиртосодержащей продукцией, в том числе 78 252 случая – с летальным исходом (26,3 %). В 2018 году острые отравления от спиртосодержащей продукции выше среднероссийского уровня регистрировались в 22 субъектах Российской Федерации. В 2018 году показатель острых отравлений от спиртосодержащей продукции с летальными исходами выше среднероссийского уровня регистрировался в 43 субъектах Российской Федерации. Наибольшие уровни отмечены в Тверской, Новгородской, Магаданской, Ленинградской, Архангельской, Тульской, Ульяновской, Курганской, Томской, Кировской, Омской, Кемеровской, Костромской, Липецкой, Пензенской, Калининградской, Калужской, Курской, Московской, Воронежской, Рязанской, Ивановской, Тюменской, Ярославской, Мурманской, Новосибирской, Саратовской, Орловской областях, Республике Марий Эл, Чукотском автономном округе, Забайкальском крае, Республике Коми, Удмуртской Республике, Красноярском крае, Республике Чувашия, Республике Алтай, Республике Бурятия, Пермском крае, Республике Хакасия, Ненецком автономном округе, Камчатском крае, Ханты-Мансийском автономном округе, Республике Карелия. Основными причинами острых отравлений от спиртосодержащей продукции в Российской Федерации являются: острые отравления этанолом, спиртом неуточненным (денатуратом, одеколоном и парфюмерными изделиями, стеклоочистителями, суррогатами алкоголя, техническим спиртом, тормозной жидкостью, тосолом, этиленгликолем), другими спиртами, метанолом, 2-пропанолом, сивушным маслом. Ведущее место занимают отравления этанолом [5].

В возрастной структуре острых отравлений высокий уровень показателя острых отравлений регистрировался у подростков 15-17 лет (в том числе за счет употребления наркотических средств типа «курительные смеси», «соль для ванн»). Относительный показатель острых отравлений в Новосибирской области составил: у подростков 211,7 на 100 тыс. (в 2016 г. - 273,7) отравления у детей до 14 лет составили – 170,7 на 100 тыс. детей (в 2016 г. – показатель 204,5) у взрослого населения – 206,4 на 100 тыс. (в 2016 г. – 217,9).

В 2014-2016 гг. в Новосибирской области был зарегистрирован значительный рост отравлений от наркотических веществ, в том числе за счет регистрации случаев отравлений «курительными смесями» и «солями».

В 2016–2018 гг. на территории Российской Федерации зарегистрировано 5970 случаев острых отравлений курительными смесями, что составляет 1,4 % от всех острых отравлений химической этиологии, из них 112 случаев – с летальным исходом (0,15 % от всех острых отравлений химической этиологии с летальным исходом). Следует отметить, что в 2018 году среди всего населения острые отравления курительными смесями (spice) выше среднероссийского уровня регистри-

ровались в 24 субъектах Российской Федерации. Наибольшие уровни отмечены в Пензенской, Новосибирской областях, Красноярском крае, Томской и Курской областях. Показатель острых отравлений курительными смесями с летальными исходами выше среднероссийского уровня регистрировался в 9 субъектах Российской Федерации. Наибольшие уровни отмечены в Калужской и Тюменской областях, Республике Коми, Красноярском крае. В 2018 году острые отравления детей курительными смесями выше среднероссийского уровня регистрировались в 12 субъектах Российской Федерации. Наибольшие уровни отмечены в Красноярском крае, Вологодской, Новосибирской, Липецкой, Нижегородской, Курганской, Кемеровской областях, Республике Коми. Среди подростков с 2016 по 2018 год отмечены превышения уровней острых отравлений курительными смесями выше среднероссийских показателей более чем в 30 субъектах Российской Федерации: в Вологодской, Пензенской, Свердловской, Кемеровской, Нижегородской, Новосибирской и Ивановской областях; Красноярском крае, Республике Карелия и др.; а с летальным исходом – только в Московской и Тамбовской областях [5].

Таблица 2

Динамика острых бытовых отравлений химической этиологии по возрастным группам (на 100 тыс. населения), 2011-2018 гг. (по данным ФЦ Роспотребнадзора, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Новосибирской области», Управления Роспотребнадзора по Новосибирской области)

Возрастные группы	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
0-14 лет	297,2	264,3	261,6	233,9	231,3	204,5	170,7	163,1	307,7
15-17 лет	204,5	278,6	358,8	414,4	383,6	273,7	211,7	229,1	41,7
0-14 лет	297,2	264,3	261,6	233,9	231,3	204,5	170,7	163,1	307,7
18 лет и старше	181,4	200,9	160,2	357,8	198,1	217,9	206,4	322,0	420,1

В структуре острых отравлений с летальным исходом в 2019 г. лидируют отравления от спиртосодержащей продукции (39 %), на втором месте – наркотическими веществами (22 %), на третьем – от отравления окисью углерода (19,4 %).

Уровень острых отравлений в Новосибирской области превышает среднероссийский уровень и по данным за 2018 год у взрослого населения в 1,8 раза, у детей в 2,1 раза и у подростков в 1,6 раза. У детей большинство острых отравлений регистрируются за счет ошибочного приема медикаментов. У трудоспособного населения регистрируются острые отравления за счет отравлений алкогольной продукцией и медикаментозными средствами. Среди медикаментов наибольшее количество отравлений регистрируется за счет следующих групп препаратов – противосудорожных, седативных и снотворных препаратов; далее

– препаратов, действующих на сердечно-сосудистую систему; анальгизирующих, жаропонижающих и психотропных препаратов. Из общего числа отравившихся лидируют индивидуальные острые отравления на долю приходится более 90 % и преобладает случайный характер употребления токсических веществ.

Выводы:

1. У населения Новосибирской области остаётся актуальной проблема профилактики острых отравлений.

2. В динамике за 2010-2019 гг. отмечается тенденция снижения относительного показателя острых отравлений – с 202,2 до 155,9 на 100 тыс. населения (с 5359 до 4354 случаев).

3. В Новосибирской области в структуре зарегистрированных острых отравлений лидируют отравления спиртосодержащей продукцией, отравления прочими причинами и лекарственными препаратами.

4. В структуре летальных острых отравлений лидируют отравления спиртосодержащей продукцией, наркотическими веществами и отравления окисью углерода.

5. Актуальной остается работа, направленная на борьбу с наркотиками и снижением уровня потребления спиртосодержащей продукцией.

Библиографический список

1. Мингазов И. Ф., Герасимова Э. В. Актуальные аспекты динамики острых отравлений населения Новосибирской области в 2015 г. Здоровье нации основа выживания России: Материалы X Всероссийского форума (Москва, 28-30 апреля 2016 г.). – М.: Общероссийская организация «Лига здоровья нации», 2016. с. 489.

2. Мингазов И. Ф., Герасимова Э. В., Семенова В. Г. О некоторых результатах мониторинга за острыми бытовыми отравлениями в Новосибирской области Материалы межрегиональной научно-практической конференции «Основные проблемы охраны окружающей среды и обеспечения благополучия населения в Сибирском Федеральном округе, перспективы их решения» 18-19 сентября 2013, г. Горно-Алтайск, стр. 159-162.

3. Мингазов И. Ф., Герасимова Э. В. Актуальные аспекты профилактики острых отравлений в Новосибирской области. Вопросы санитарно-эпидемиологического благополучия населения Сибирского Федерального Округа: материалы научно-практической конференции (27-28 августа 2014, г. Красноярск).- Красноярск, 2014. – 284 с., стр.160-163.

4. Мингазов И. Ф., Герасимова Э. В., Летягина В. В., Семенова В. Г. Некоторые аспекты динамики острых отравлений населения Новосибирской области в 2014 г. Менеджмент здравоохранения в XXI веке: организация, право, экономика, образование: Материалы международного Форума / под общей редакцией: И. О. Маринкина, М. А. Садового. – Новосибирск: Сибмедиздат НГМУ, 2015. – 458 с., стр.74-79.

5. 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. –254 с.

6. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Новосибирской области в 2018 году: Государственный доклад. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Новосибирской области, Новосибирск, 2019. – 278 с.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКСНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Н. А. Держинская

Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Республика Беларусь

Резюме. Приведены характеристики наиболее часто используемых в Республике Беларусь и за рубежом комплексных показателей оценки степени загрязнения атмосферного воздуха, проведен сравнительный анализ их достоинств и недостатков с учетом использования данных показателей для гигиенической оценки загрязнения атмосферного воздуха.

Ключевые слова: атмосферный воздух, многокомпонентное загрязнение, комплексные показатели, гигиеническая оценка загрязнения атмосферного воздуха.

По данным Всемирной Организации Здравоохранения загрязнение атмосферного воздуха является причиной более 7 миллионов смертей в мире в год и наиболее важным фактором экологического риска для здоровья населения в Европейском Регионе [1]. Формирование загрязнения происходит в результате деятельности разнообразных природных и антропогенных источников загрязнения, регионального и трансграничного переноса. Антропогенные источники загрязнения атмосферного воздуха вносят значительный вклад в формирование загрязнения и являются наиболее доступными для разработки и проведения профилактических мероприятий. Доля выбросов стационарных источников составляет около 34,4 % в составе валовых выбросов от всех источников на территории Республики Беларусь, доля мобильных источников – около 67,5 % [2].

При этом реальное загрязнение атмосферного воздуха представлено многокомпонентной динамичной смесью, содержащей от нескольких десятков до сотен загрязнителей одновременно. Под воздействием химических и физических факторов (процессы седиментации, дополнительное поступление других химических веществ, температура воздуха, относительная влажность, солнечная радиация, движение воздушных масс) происходит постоянное изменение качественного и количественного состава загрязняющей смеси в атмосфере, что ведет к изменению характера повреждающего действия (сравнимо с эффектами, установленными при изолированном воздействии). Результаты исследований показывают, что в большинстве случаев присутствие нескольких веществ в смеси создает эффект совместного действия по типу неполной суммации [3]. Для неко-

торых групп веществ установлено наличие эффектов простой суммации, потенцирования и ослабления действия в экспериментальных исследованиях.

Целым рядом исследований для оценки степени загрязнения атмосферного воздуха рекомендовано использовать комплексные показатели – показатель «Р» и комплексный индекс загрязнения атмосферного воздуха пятью ведущими веществами (далее – КИЗА5). Показатель «Р» отражает степень загрязнения атмосферного и учитывает кратность превышения предельно-допустимой концентрации (далее – ПДК), класс опасности вещества, количество совместно присутствующих загрязнителей в атмосфере. Данный показатель учитывает характер комбинированного действия вредных веществ по типу неполной суммации. Тем не менее в случае присутствия значительного количества веществ в атмосфере (более 20) значение степени загрязнения атмосферного по показателю «Р» в неполной мере соответствует реальной степени загрязнения (чем больше количество загрязнителей, тем меньше значение показателя «Р») [4]. Фактическое загрязнение атмосферного населенных мест оценивается в зависимости от величины показателя «Р» по пяти степеням: I – допустимая, II – слабая, III – умеренная, IV – сильная, V – опасная, для данных степеней загрязнения атмосферного воздуха разработаны прогнозируемые уровни заболеваемости населения и критерии популяционного риска [4]. Использование показателя «Р» при оценке влияния загрязнения атмосферного воздуха дает возможность установить взаимосвязь между заболеваемостью различных групп населения и степенью загрязнения атмосферного воздуха с учетом всех входящих в его состав загрязнителей. Данный метод позволяет не изучать в отдельности процессы воздействия каждого из загрязнителей, а принимает атмосферу за динамическую среду с определенным общим уровнем загрязнения, который оказывает многовекторное влияние на состояние здоровья населения.

Показатель КИЗА5 рассчитывается на основе концентраций 5 приоритетных загрязняющих химических веществ из общего числа загрязнителей на данной территории. Такой подход для веществ 1-2 классов опасности не в полной мере отражает реальное биологическое действие на организме человека. Уровень загрязнения атмосферного воздуха по значению КИЗА5 оценивается в соответствии с градацией: $КИЗА5 \leq 5$ – низкий, $5 < КИЗА5 \leq 8$ – средний, $8 < КИЗА5 \leq 15$ – выше среднего, $КИЗА5 > 15$ – значительно больше среднего [5].

Среди комплексных показателей оценки качества атмосферного воздуха в странах Европы, Америки и Азии наиболее распространенным является индекс качества атмосферы AQI. Это комплексный показатель, который оценивает степень загрязнения атмосферного воздуха основными загрязнителями: диоксид азота, диоксид серы, тропосферный озон, твердые частицы размером менее 10

мкм, твердые частицы размером менее 2,5 мкм, монооксид углерода и позволяет интерпретировать полученный результат с точки зрения возможных эффектов со стороны здоровья популяции. AQI оценивает ежедневное состояние АВ, поэтому для расчета принимаются концентрации, полученные в результате 1-, 8- или 24-часового измерения концентрации. AQI рассчитывается отдельно для каждого из указанных веществ и наибольшее получившееся значение AQI принимается за значение данного индекса для характеристики комплексного загрязнения всеми пятью загрязнителями [6].

Таким образом, комплексные показатели являются неотъемлемой частью гигиенической оценки загрязнения атмосферного воздуха, при этом прогнозировать возможные неблагоприятные эффекты со стороны здоровья населения позволяет использование AQI (для условий краткосрочного воздействия) и показателя «Р» (как для длительного, так и для краткосрочного воздействия). КИЗА5 не позволяет прогнозировать влияние на состояние здоровья населения, однако часто используется для ранжирования территорий с различным качественным составом загрязнения.

Библиографический список

1. Environment and health in the WHO European Region: progress, challenges and lessons learned [Electronic resource] : working doc. : 65th sess. Regional Comm. for Europe, 17 July 2015, № 150478 // World Health Organization. – Mode of access: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0018/283041/65wd11e_EnvironmentHealth_150478.pdf?ua=1. – Date of access: 13.07.2019.
2. Состояние природной среды Беларуси : экол. бюл., 2015 г. / Бел НИЦ «Экология», М-во природ. ресурсов и охраны окружающей среды ; под ред. С. Б. Мельнова. – Минск : [б. и.], 2016. – 323 с.
3. Филонов, В. П. Эколого-эпидемиологическая оценка риска для здоровья человека качества атмосферы / В. П. Филонов, С. М. Соколов, Т. Е. Науменко. – Минск : Транстэкс, 2001. – 187 с.;
4. Оценка риска для здоровья населения от воздействия химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух [Электронный ресурс] : инструкция 2.1.6.11-9-29-2004 : утв. постановлением Гл. гос. санитар. врача Респ. Беларусь, 5 июля 2004 г., № 63 / Ф. А. Германович [и др.] ; Мин. гор. центр гигиены и эпидемиологии. – Минск : [б. и.], 2004. – Режим доступа: <http://med.by/methods/pdf/2.1.6.11-9-29-2004.pdf>. – Дата доступа: 13.10.2019;
5. Руководство по контролю загрязнения атмосферы [Электронный ресурс]: РД 52.04.186-89 / Гос. ком. СССР по гидрометеорологии, М-во здравоохранения СССР. – М.: [б. и.], 1991. – Режим доступа: http://www.infosait.ru/norma_doc/44/44486/index.htm. – Дата доступа: 20.02.2019;
6. Air pollution in Asia: real-time air quality index visual map [Electronic resource]. – Mode of access: <http://aqicn.org/map>. – Date of access: 13.11.2019.

ЭЛЕМЕНТНЫЙ СТАТУС ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ГОРНОРУДНЫХ РАЙОНОВ БАШКОРТОСТАНА

**Р. А. Даукаев, Г. Р. Аллаярова, Г. Ф. Адиева, Е. Е. Зеленковская,
С. Р. Афонькина, М. Р. Яхина, Т. К. Ларионова**
*ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»,
Республика Башкортостан, г. Уфа*

Резюме. Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека осуществляет расширение базы собственных данных количественного содержания металлов в биосредах человека, в целях углублённого изучения влияния особенностей среды обитания на элементный статус человека. По содержанию наиболее значимых токсичных металлов, условно-эссенциальных и эссенциальных микроэлементов оценён элементный статус детей проживающих в горнорудных районах Республики Башкортостан.

Ключевые слова: анализ волос, дети, макроэлементы, микроэлементы.

Перераспределение химических элементов в природной среде ускоряется добычей, переработкой и транспортировкой полезных ископаемых с применением технических средств, достигая концентраций, далёких от фоновых значений.

В первую очередь это касается регионов России, в которых сочетаются два фактора: значительные природные и достаточные трудовые ресурсы.

Уфимским НИИ медицины труда и экологии человека ведётся анализ накопления токсичных, условно-эссенциальных и эссенциальных элементов в объектах окружающей среды.

Одним из важных кластеров данного типа работы является изучение контаминации Уральской возвышенности токсичными и жизненно необходимыми соединениями, а также степенью их влияния на детей, проживающих в зоне воздействия горнодобывающих предприятий.

Область исследования подпадает под категорию суммарной антропогенной нагрузки «сильная» [1], географически представлена сопредельными районами, отличающимися производственной спецификой:

– промышленный (Белорецкий район), на территории которого функционируют 91,5% обрабатывающих предприятий [2], прежде всего по добыче железной руды, хромитов, россыпного золота и полезных ископаемых, применяемых в строительстве;

– промышленно-сельскохозяйственный (Учалинский район), где разрабатываются месторождения медноколчеданных руд, рудного и россыпного золота, хромита, талька, облицовочного, строительного, поделочного камня, серпентинита, известняка и других [3].

– преимущественно сельскохозяйственный (Баймакский район), на землях которого размещены небольшие предприятия цветной металлургии добычи и обогащения золотоносных и медно-цинковых руд, токсичные хвостохранилища и отвалы [4].

Расширение базы данных существенно дополняет информацию о риске для здоровья населения региона, значительное место в которой уделяется детям, как группе повышенного риска. Так же в пользу анализа биосред детей выделяются: проживание с момента рождения в зоне исследования, естественная пигментация волос, отсутствие производственного контакта и вредных привычек.

Методом атомно-абсорбционной спектрометрии был проведён анализ 491 пробы волос детей 6-7 летнего возраста, на количественное содержание Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, Mn, Cr, Ni, As, Pb, Cd [5, 6].

Установлено, что во всех трёх районах наблюдается низкое концентрирование кадмия в волосах детей в диапазоне от десятых долей до физиологического уровня (0,02 - 0,23 мкг/г) и, как следствие, в жизненно важных органах и тканях.

В противовес кадмию, второй из рассматриваемых токсичных металлов – свинец обнаруживается в высоких концентрациях повсеместно, содержание в волосах детей колеблется от 0,79 до 5,45 мкг/г при среднем физиологическом уровне 2,66 мкг/г [7]. Наблюдается интересный факт, заключающийся в том, что чем выше уровень индустриализации района, тем шире диапазон между количественным минимумом и максимумом токсиканта в биопробе. На наш взгляд, этому можно найти объяснение в самих источниках свинца. Предприятия промышленного и промышленно-сельскохозяйственного административных районов расположены стационарно и, во многом загрязнение среды обитания зависит от розы ветров, в то время как в аграрном секторе транспорт и агрообработка пахотного слоя с высвобождением валовых форм металлов оказываются основными источниками загрязнения и окружают населённый пункт со всех сторон.

Анализ волос на содержание условно-эссенциальных элементов у детей показал, что концентрации металлов характеризуются большим размахом абсолютных величин.

У 40-57% детей в волосах определён повышенный уровень никеля и хрома, что вполне закономерно в связи с содержанием этих металлов в разрабатываемых рудах и отвалах. Климато-географической особенностью Учалинского, и, особенно Баймакского районов являются постоянные ветра, благодаря которым ингаляционный путь поступления металлов в организм вносит существенный вклад.

Вполне логично предположить, что ветровая эрозия способствует накоплению и железа – металла группы органогенных, регистрируемого в биопробах детских волос не менее чем в 1,75 раза выше физиологического значения; в про-

мышленно-аграрном районе накопление элемента в волосах детского населения превышало физиологический уровень в 5 раз.

В присутствии остальных органогенных элементов имеется явный недостаток. Пониженный уровень накопления в волосах эссенциальных меди, цинка и марганца свидетельствует о том, что, либо детский организм испытывает в них недостаток, концентрируя микроэлементы для осуществления полноценных биохимических процессов в других тканях, либо соединения этих металлов попадают и депонируются не как органогенные, что может привести к депонированию в органах и тканях до токсичного уровня.

В связи с этим объективная гигиеническая диагностика экологически обусловленных заболеваний, особенно микроэлементозов, должна проводиться с учетом выявленных региональных особенностей спектрального состава микроэлементов в биосредах населения.

Выводы. В промышленном Белорецком, аграрно-промышленном Учалинском, преимущественно сельскохозяйственном Баймакском районах Уральского экономического региона России содержание кадмия в волосах детей находится на уровне безопасных концентраций.

Содержание токсичного свинца, условно эссенциальных никеля и хрома, и органогенного железа на территории всей зоны исследования по средним значениям превышают физиологически адекватные нормы.

Недостаточность содержания органогенно значимых меди, цинка и марганца в волосистой ткани детей косвенно отражает нарушение хода биохимических процессов в организме.

Библиографический список

1. Гареев А.М., Нигматуллин А.Ф., Туйгунов Т.Г. Методические положения районирования территории по масштабам антропогенных нагрузок (на примере республики Башкортостан). Уфа, Вестник Башкирского университета. 2003, 8 (1): 49-51.
2. Социально-экономический паспорт муниципального района Белорецкий район Республики Башкортостан. <https://mylektsii.ru/12-49201.html>. (дата обращения: 06.12.2017).
3. Социально-экономический паспорт муниципального района Учалинский район Республики Башкортостан. <https://uchaly.bashkortostan.ru/district/> (дата обращения: 06.12.2017).
4. Муниципальный район Баймакский район Республики Башкортостан. <https://baimak.bashkortostan.ru/district/> (дата обращения: 06.12.2017).
5. МУК 4.1.776-99. Определение содержания железа, цинка, никеля, меди и хрома в волосах методом атомной абсорбции. Москва; 1999:120-127.
6. МУК 4.1.2105-06. Определение массовой концентрации марганца, свинца, магния в пробах волос методом атомно-абсорбционной спектроскопии. Сборник методических указаний. Москва; Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2008: 37-49.
7. Скальный А. В., Быков А. Т., Яцык Г. В. Микроэлементы и здоровье детей. – М.: Научный мир, 2002. – 133 с.

ЗАВИСИМОСТЬ ФАКТИЧЕСКОЙ НУТРИЕНТНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧАЩИХСЯ ОТ ФОРМ ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ В ШКОЛЕ

Н. В. Зайцева^{1,2}, Д. А. Эйфельд¹, С. Л. Валина¹,
И. Е. Штина¹, О. Ю. Устинова^{1,2}

¹ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий
управления рисками здоровью населения», г. Пермь

²Пермский государственный национальный
исследовательский университет, г. Пермь

Резюме. В настоящее время уделяется большое внимание питанию школьников. На примере двух общеобразовательных организаций были изучены формы предоставления питания: альтернативная с разным по составу и стоимости набором блюд и безальтернативная. Было проанализировано фактическое потребление основных нутриентов и энергии учащимися 1-4 классов. В преддверии перехода к финансированию питания для учащихся начальной школы важно рассмотреть возможность обоснованного субсидирования, относительно существующих на сегодняшний день нормативов.

Ключевые слова: учащиеся образовательных организаций, организация питания, рацион питания.

Введение. Питанию учащихся общеобразовательных организаций уделяется особое внимание со стороны государства в связи с тем, что решение вопроса обеспечения рационального и здорового питания школьников является одним из основных путей сохранения и укрепления здоровья подрастающего поколения [1,2,3,4]. Полноценное удовлетворение физиологических потребностей в энергии, пищевых веществах и витаминах является важным фактором обеспечения физиологических темпов физического и нейропсихологического развития детей и подростков, при этом количество продуктов, включаемых в рацион питания, и его обоснование имеет смысл только в случае их гарантированного потребления учащимися [5, 6].

Результаты исследований показывают, что в настоящее время в образовательных организациях Российской Федерации чаще всего используется традиционная форма предоставления одного варианта рациона питания учащимся, которая в свою очередь подразделяется на платное и социальное, субсидируемое из государственного бюджета. Безусловно, данная форма организации питания не учитывает пищевые предпочтения школьников, в то время как возможность осуществления права на свободный выбор блюд повышает фактическое потребление учащимися порций и биологически ценных веществ. Разработка и реализация программ по совершенствованию организации питания в образовательных

организациях возможна только с учетом фактических данных нутриентной обеспеченности учащихся при различных формах организации питания [7, 8].

Целью настоящего исследования являлось изучение фактического потребления основных нутриентов и энергии учащимися 1-4 классов при безальтернативной организации школьного питания платного и социального формата и с предоставлением вариантов рациона завтрака, различающихся по цене и набору блюд.

Материалы и методы. Питание школьников изучали в двух общеобразовательных организациях, различных по формам предоставления питания. Оценку фактического потребления рационов осуществляли на примере изучения питания учащихся начальной школы.

Гигиеническая оценка школьного питания проведена по меню-раскладкам, обеспечивающим 10-дневное меню школьного питания и с помощью индивидуального весового метода. Блюда взвешивались на раздаче, определялся средний вес порций по 10 измерениям. После окончания приема пищи остатки индивидуальных порций так же взвешивались, затем производился расчет и регистрация уровня потребления кулинарных изделий в среднем одним ребенком. Взвешивание блюд проводилось на товарных электронных весах с точностью измерения до 5 гр. Анализ пищевой и энергетической ценности фактически потребляемого детьми рациона выполнялся в соответствии с данными таблиц химического состава блюд [9]. Сравнительный анализ результатов исследования проводился с учетом норм физиологической потребности детей (НФП) в энергии и пищевых веществах с учетом того, что на долю завтрака в школе приходится 25% их суточной потребности [10]. Исследовано соотношение основных пищевых веществ в рационе школьного питания, а также проведена оценка меню на соответствие требованиям СанПиНа 2.4.5.2409-08 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального и среднего профессионального образования».

Статистическую обработку полученного материала проводили с помощью стандартных методов статистики.

Результаты исследования и их обсуждение. Питание школьников в исследуемых общеобразовательных организациях проводится в школьных столовых полного цикла. Охват горячим питанием учащихся начальной школы достигал 95,0-96,5%.

Результаты проведенного исследования показали, что примерное меню в обеих школах составлено на 10 дней, дифференцировано по возрастным группам обучающихся (7-11 и 12-18 лет), содержит информацию о количественном составе блюд, энергетической и пищевой ценности, включая содержание витаминов и минеральных веществ в каждом блюде, и соответствует требованиям санитарного

законодательства (п. 6.4, п. 6.6, п. 6.10 СанПиН 2.4.5.2409-08). Фактический рацион питания соответствует утвержденному примерному меню, что отвечает требованиям санитарного законодательства (п. 6.22 СанПиН 2.4.5.2409-08).

При сравнительной оценке организации питания установлено, что в школе с альтернативной формой было предусмотрено три варианта горячего завтрака в отличие от школы с безальтернативной организацией школьного питания, где завтрак был представлен в одном варианте.

В школе наблюдения (альтернативное питание), субсидированный завтрак «Правильный» (стоимость 50 рублей) включал закуски (сыр, порционные фрукты, колбасные изделия), горячее блюдо (каша, творожное, овощное, яичное блюдо) и горячий напиток. В завтрак «Лакомка» дополнительно входили порционные овощи, горячие мясные и рыбные блюда, макаронные и хлебобулочные изделия. Завтрак «Крепыш», кроме основных блюд включал салаты из свежих овощей, хлебобулочные и кондитерские изделия. Стоимость завтраков «Лакомка» и «Крепыш» составляла 80 рублей, оплата производилась родителями.

В школе сравнения (безальтернативное питание) завтрак, стоимостью 80 рублей, преимущественно состоял из горячего блюда и горячего напитка. В составе завтрака часто отсутствовала закуска, что является нарушением п. 6.18, п. 6.19 СанПиН 2.4.5.2409-08.

В целом рационы завтрака содержали все необходимые блюда, регламентируемые п. 6.18, п. 6.19 СанПиН 2.4.5.2409-08. Результаты исследования показали, что 10-дневное меню не допускало повторения одних и тех же блюд или кулинарных изделий в один и тот же день или в последующие 2-3 дня. В тоже время, в ходе анализа меню-раскладок было установлено, что масса порций в школе наблюдения соответствовала рекомендуемой для обучающихся в 1-4 классах, в то время как в школе сравнения масса порций салата, котлет была на 17-37,5% меньше рекомендуемой, что нарушает требования п. 6.9 СанПиН 2.4.5.2409-08.

Оценка готовых блюд и изделий на раздаче по весу в обоих образовательных учреждениях не показала значимых отличий от регламентной нормы, однако в школе с безальтернативной организацией питания масса котлет, порции мяса были на 29% больше указанных в меню-раскладках.

При сравнительном анализе трех вариантов завтраков установлено, что самый существенный избыток по основным нутриентам и энергии наблюдается в меню-раскладке завтрака «Лакомка» – 39,7%, в меню-раскладке завтрака «Крепыш» – 31%, самый незначительный – в меню-раскладке завтрака «Правильный» – 7%.

Завтрак в школе сравнения согласно данным меню-раскладки способен удовлетворить рекомендуемый уровень потребления в основных пищевых веществах и энергии лишь на 94%, в витаминах – на 65%, в минеральных веществах – на 80%.

Соотношение основных компонентов пищи (белки, жиры, углеводы), указанных в школьных рационах «Лакомки» и «Крепыша», а также безальтернативного завтрака, в целом согласуется с рекомендуемым уровнем (1:1:4), в то время как завтрак «Правильный», стоимостью 50 рублей, имеет разбалансированное соотношение макронутриентов за счет превышения доли углеводного компонента (1,3:1:5).

При изучении индивидуального потребления порций завтраков с помощью весового метода было установлено, что фактический уровень потребления оказался в среднем на 21-62% ниже регламентируемых СанПиН 2.4.5.2409-08.

В целом фактические значения химического состава и энергетической ценности блюд оказались ниже тех, что подразумевает их теоретическое содержание в меню: в школе наблюдения – в 2,1-2,6 раза, в школе сравнения – в 1,2-1,5 раза. При сравнении с НФП дефицит потребления учащимися в школе наблюдения макронутриентов и энергии в среднем составлял 45%; недостаток витаминов – 49%, минеральных веществ – 37%. В школе с безальтернативным вариантом рациона при сравнении с НФП дефицит потребления учащимися макронутриентов и энергии составлял 23%, витаминов – 56%, минеральных веществ – 26%.

В результате детального анализа установлено, что фактический уровень потребления учащимися белка во время завтрака «Правильный» составляет $8,2 \pm 0,9$ г, что не соответствует НФП на 57% ($p < 0,001$), жиров – $10,4 \pm 5,9$ г (дефицит 47%, $p < 0,001$), углеводов – $28,2 \pm 5,6$ г (дефицит 66%, $p < 0,001$). Дефицит калорийности составлял 59% при фактическом уровне $239,5 \pm 52,5$ ккал ($p < 0,001$). Содержание исследуемых витаминов и минеральных веществ в фактическом рационе также не соответствовало НФП. Наиболее значительный дефицит был выявлен по витамину С – 87% (фактический уровень $1,9 \pm 1,8$ мг, $p < 0,001$), наименьший – по витамину В2 – 37% (фактический уровень $0,22 \pm 0,1$ мг, $p < 0,001$). Фактическое потребление витаминов А и В1 не соответствовало возрастным нормам на 58-63% ($74,8 \pm 44,3$ мкг и $0,1 \pm 0,02$ мг соответственно, $p < 0,001$). В ходе исследования был установлен и дефицит потребления железа (фактический уровень $1,4 \pm 0,4$ мг, что на 52% меньше НФП, $p < 0,001$), магния ($28,5 \pm 5,2$ мг, разница 54%, $p < 0,001$), кальция ($113,6 \pm 4,4$ мг, разница 59%, $p < 0,001$), фосфора ($157,2 \pm 27,8$ мг, разница 62%, $p < 0,001$).

Завтрак «Крепыш» являлся наименее дефицитным вариантом питания по фактическому уровню потребления учащимися 1-4 классов нутриентов и энергии: дефицит белка составлял 11% ($17,0 \pm 4,4$ г при рекомендуемых 19,25 г ($p = 0,008$)); фактический уровень потребления жиров ($12,0 \pm 6,2$ г) и углеводов ($48,1 \pm 9,8$ г) был на 39-43% меньше НФП ($p < 0,001$). Дефицит витамина В1 составлял 40% при фактическом уровне потребления $0,18 \pm 0,07$ мг ($p < 0,001$), В2 – 29% (фактический уровень $0,25 \pm 0,10$ мг, $p < 0,001$), А – 70% (фактический уровень $54,01 \pm 39,7$ мкг, $p < 0,001$). Вместе с тем содержание витамина С в рационе завтрака «Крепыш» на 23% превышало

НФП, и составляло $18,5 \pm 6,8$ мг ($p=0,008$). В ходе исследования был выявлен дефицит кальция (фактический уровень $105,3 \pm 83,0$ мг, что на 62% меньше НФП, $p<0,001$) и фосфора ($227,3 \pm 63,9$ мг, разница на 45%, $p<0,001$), а фактическое потребление магния ($62,8 \pm 24,0$ мг, $p=0,94$) и железа ($2,9 \pm 1,2$ мг, $p=0,69$) соответствовало НФП.

При питании учащихся завтраком «Лакомка» фактический уровень потребленного белка составлял $11,4 \pm 0,6$ г, что не соответствует НФП на 41% ($p<0,001$), жира – $8,0 \pm 3,3$ г (разница 59%, $p<0,001$), углеводов – $53,6 \pm 6,4$ г (разница 36%, $p<0,001$), энергетическая ценность рациона не превышала $332,6 \pm 56,6$ ккал (разница 43%, $p<0,001$). Фактический уровень потребления витаминов группы В при данном варианте питания не превышал 46-47% от физиологической нормы (В1 – $0,14 \pm 0,01$ мг; В2 – $0,16 \pm 0,04$ мг, $p < 0,001$), витамина С – 34%, а витамина А – только на 18% от необходимого уровня ($p < 0,001$). Потребление минеральных веществ также оказалось ниже рекомендуемых норм, за исключением железа. Фактический уровень потребления кальция составлял $80,9 \pm 35,9$ мг, что не соответствует НФП на 71% ($p < 0,001$), фосфора – $146,5 \pm 5,3$ мг, дефицит 64% ($p<0,001$), магния – $40,13 \pm 10,30$ мг, дефицит 36% ($p<0,001$). В то же время, количество железа, потребленного младшими школьниками во время завтрака «Лакомка», превосходило НФП на 65% ($4,9 \pm 3,8$ мг, $p=0,007$).

Дальнейшие исследования позволили установить, что фактический уровень потребления белка учащимися младшего звена в школе без возможности выбора блюд составлял $13,4 \pm 0,9$ г, что не соответствует НФП на 30% ($p=0,007$), углеводов – $49,1 \pm 11,1$ г, разница 41% ($p < 0,001$). Дефицит калорийности при данном варианте питания составлял 26% при фактическом уровне $436,2 \pm 107,7$ ккал ($p < 0,001$). Вместе с тем содержание жиров в школьном рационе младших школьников на 5% превышало НФП, и составляло фактически $20,7 \pm 7,8$ г ($p=0,7$). Кроме того, содержание исследуемых витаминов и минеральных веществ в фактическом рационе также не соответствовало НФП. Выявлен дефицит витамина В1 (фактический уровень $0,2 \pm 0,1$ мг, что на 30% меньше НФП, $p=0,9$), В2 ($0,2 \pm 0,1$ мг, разница 43%, $p=0,9$), С ($3,9 \pm 3,9$ мг, разница 74%, $p<0,001$), А ($49,8 \pm 17,7$ мкг, разница 72%, $p<0,001$). Потери кальция составляют 62% при фактическом уровне потребления $105,2 \pm 54,2$ мг ($p < 0,001$), фосфора – 47% (фактический уровень $219,3 \pm 123,6$ мг, $p < 0,001$). При этом оценка фактического уровня потребления магния и железа не показала значимых отличий от НФП ($p>0,05$).

В целом, у учащихся школы с предоставлением трех вариантов рациона питания дефицит потребленных нутриентов и энергии был в среднем в 1,2 раза более выражен, чем в школе с невозможностью осуществления свободы выбора ($p=0,2$). Однако, в результате детального анализа установлено, что самая низкая обеспеченность нутриентами и энергией возникает при употреблении младшими

школьниками завтрака «Правильный» (дефицит 57-62%), а самая высокая – при питании завтраком «Крепыш» (дефицит 27-33%), содержащего дополнительно порционные овощи, салаты из свежих овощей, рыбное, мясное блюдо, макаронные, кондитерские и хлебобулочные изделия. Дефицит обеспеченности нутриентами и энергией при употреблении младшими школьниками безальтернативного завтрака составляет 23-56%.

Относительное значение уровня потребления белка у обучающихся школы с предоставлением одного варианта завтрака достоверно в 1,3 раза ниже, чем при потреблении завтрака «Крепыш» (69,5% против 88,5%, $p=0,001$). При этом потребленное количество жиров и энергетическая ценность в рационе школьников группы сравнения удовлетворяет возрастной норме на 105% и 74% против 60,9% и 62,8%, соответственно, при потреблении завтрака «Крепыш» ($p<0,001-0,08$).

Одним из необходимых условий рационального питания является содержание в пищевом рационе достаточного количества витаминов и минералов. При детальном изучении состава безальтернативного рациона завтрака, потребленного младшими школьниками, был выявлен более значительный недостаток по витамину В2 (48,6%), С (73,8%) и А (72,4%) против 28,6%, 0%, 58,4%, соответственно, в школе сравнения ($p <0,001-0,04$). Безальтернативный потребленный рацион школьников обеспечен кальцием и фосфором только на 38,2 и 53,2%, а в школе наблюдения – на 41,3 и 55,1% ($p=0,6-0,8$).

Выводы.

1. Рационы школьных завтраков теоретически предоставляют возможность учащимся удовлетворить рекомендуемую потребность в основных пищевых веществах и энергии.

2. Фактическое потребление в школе учащимися порций, их энергетическая ценность и содержание нутриентов на 21-53% ниже данных, указанных в меню.

3. Расширение ассортимента и возможность осуществления свободы выбора завтрака повышает фактическое потребление белка учащимися до 1,3 раза, витаминов – в 1,4–4,7 раза.

4. Наиболее полноценным по фактическому потреблению белков, витаминов В2 и С, фосфора, магния, железа являлся завтрак, содержащий дополнительно порционные овощи, салаты из свежих овощей, рыбное, мясное блюдо, макаронные, кондитерские и хлебобулочные изделия.

5. В свете намеченного перехода к финансированию горячего питания для учащихся начальной школы чрезвычайно важно рассмотреть возможность обоснованного с точки зрения физиологических потребностей и норм санитарного законодательства субсидирования, относительно существующих на сегодняшний день нормативов.

Библиографический список

1. Каркашадзе Г. А., Намазова-Баранова Л. С., Захарова И. Н., Макарова С. Г., Маслова О. И. Синдром высоких учебных нагрузок у детей школьного и подросткового возраста // Педиатрическая фармакология. 2017. Т.14, № 1. С. 7-23.
2. Кучма В. Р. 2018-2027 годы – десятилетие детства в России: цели, задачи и ожидаемые результаты в сфере здоровьесбережения обучающихся // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2017. № 3. С. 4-14.
3. Мартинчик А. Н., Батулин А. К., Кешабянц Э. Э. и др. Анализ фактического питания детей и подростков России в возрасте от 3 до 19 лет // Вопросы питания. 2017. Т. 86, № 4. С. 50-60.
4. Тутельян В. А., Конь И. Я. Руководство по детскому питанию. Москва, 2004. 661 с.
5. 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.
6. Гаврюшин М. Ю., Сазонова О. В., Бородина Л. М. Зависимость нарушения физического развития детей от полноценности школьного питания. Вопросы детской диетологии. 2016; 14(6): 13–17.
7. Магомедов Г. О., Зацепилина Н. П., Лыгин В. В. Актуальные аспекты организации школьного питания, соответствующего возрастным физиологическим потребностям. Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2014; №3: 93-98.
8. Сетко Н. П., Бородина Е. С., Валова А. Я. Гигиеническая характеристика питания учащихся общеобразовательных учреждений города и села. Гигиена и санитария. 2012; 3: 46-48.
9. Тутельян В. А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания: справочник М.: ДеЛи плюс, 2012. 284 с.
10. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ. МР 2.3.1.2432-08.

УДК 613.5/614.78

ГИГИЕНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ – МЕЖДУНАРОДНЫЙ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ (ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ)

Н. А. Зубцовская, М. А. Лобкис, И. И. Новикова, Г. П. Ивлева
*ФБУН «Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены»
Роспотребнадзора, г. Новосибирск*

Резюме. В статье рассматривается международный опыт нормирования параметров естественной освещенности, инсоляции жилых и общественных зданий, методы оценки, возможные последствия для здоровья вследствие недостаточной естественной освещенности, результаты научных исследований влияния естественного света на психические и физиологические функции подрастающего организма, инновационные способы восполнения дефицита естественной освещенности, обусловленные архитектурно-планировочными решениями. В статье приведены нормы освещенности таких стран, как Великобритания, Германия, Греция, Польша, США, Швеция, Кипр, Нидерланды, Япония, дается заключение о соответствии перечня нормируемых параметров

естественной освещенности в зарубежных странах таковым в Российской Федерации, о более жесткой регламентации некоторых европейских параметров освещенности и об актуальности обеспечения достаточности естественной освещенности в общеобразовательных организациях.

Ключевые слова: естественная освещенность; нормирование; инсоляция; влияние на здоровье; образовательные организации.

Гигиеническое значение естественной освещенности неоспоримо. Наличие естественного света в достаточном количестве даже в условиях закрытых помещений оказывает тонизирующее, благоприятное физиологическое и психологическое воздействие на организм человека, особенно ребенка, поскольку у него еще не завершены процессы роста и развития.

Общеизвестно, что наличие естественного света в помещении повышает настроение, умственную работоспособность, благоприятно воздействует на нервную систему, позволяет правильно воспринимать окружающие объекты за счет отсутствия искажения формы и цвета предметов. Естественный свет наиболее комфортен для глаз человека. Зрительное утомление при работе в условиях естественного освещения возникает не так быстро, как при использовании искусственного освещения.

В нормировании и гигиенической оценке естественного освещения в помещениях традиционно применяются две группы методов - светотехнический и геометрический.

В странах Евросоюза регламентацией требований в области нормирования естественного освещения занимается Международная комиссия по освещению (CIE), Международная организация по стандартизации (ISO), Международная электротехническая комиссия (IEC); на региональном уровне - Европейский комитет по стандартизации (CEN). В настоящее время в CEN входят следующие страны: Бельгия, Дания, Германия, Финляндия, Франция, Греция, Ирландия, Исландия, Италия, Люксембург, Мальта, Голландия, Норвегия, Нидерланды, Австрия, Португалия, Швеция, Швейцария, Испания, Чехия и Англия.

Стандарт EN 12464 1: 2011-08 является основным документом по нормированию освещенности во всех европейских странах [1, 2]. Международная комиссия по стандартизации (ISO) на основе этих норм приняла международные нормы внутреннего освещения ISO 8995-1:2002/ Cor 1:2005 (CIE S 008/E:2001) «Lighting of workplaces - Part 1: Indoor» - издание 2002 года с редакционными исправлениями в 2005 году) [3]. Данный стандарт содержит требования к естественному и искусственному освещению рабочих мест внутри помещений, устанавливает требования к количественным и качественным показателям освещения рабочих поверхностей. Особое внимание уделяется обязательному наличию источ-

ника естественного освещения. Требования к достаточности естественного света в данном документе не регламентированы. Параметры же естественной освещенности (аналог коэффициента естественной освещенности) на рабочих местах установлены локальными нормативными документами каждого из государств.

Все положения, обеспечивающие безопасность и охрану здоровья в Германии указаны в Федеральном законе ASR A3.4, который устанавливает обязательность наличия дневного освещения и обосновывает требования к его достаточности. Раздел 4 ASR A3.4 гласит, что «рабочие места должны получать как можно больше естественного света. Естественный свет обладает качественными характеристиками (например, динамикой, цветом, направлением, количеством света), которые недостижимы в полной мере за счет искусственного освещения». В документе содержится метрическое нормирование дневного света - коэффициент дневного света - DF (отношение уровня освещенности внутри конструкции к уровню освещенности вне конструкции. Он определяется как: $DF = (E_i / E_o) \times 100\%$, где E_i = освещенность дневным светом рабочей поверхности внутри помещения, E_o = одновременная наружная освещенность в горизонтальной плоскости при облачном небе. На рабочих местах должен достигаться коэффициент дневного света не менее 2%, отношение прозрачного окна к пространственному основанию должно составлять не менее 1:10 [4], по своей сути DF- это аналог действующего в Российской Федерации показателя КЕО (коэффициент естественной освещенности).

Нормирование дневного света в Великобритании отражено в британском стандарте British Standard BS 8206 Part 2 в виде минимальных значений DF для жилых помещений. Минимальные средние значения коэффициента дневного освещения должны быть не менее 1%, однако если помещение объединяет несколько функциональных пространств, то данное значение должно быть не менее 2%. В случае отсутствия источника искусственного освещения – DF должен быть не менее 5% [5].

Кодекс по освещению института строительной службы Оксфорда (CIBSE (2002) Code for Lighting, Oxford: Chartered Institution of Building Services Engineers) также описывает данную связь величины коэффициента дневного освещения и характера достаточности дневного света: «Чем выше DF, тем больше дневного света доступно в комнате. Комнаты со средним значением DF 2% и более могут рассматриваться как дневные, но для визуальных задач может потребоваться электрическое освещение. Комната будет сильно освещена дневным светом, когда средний DF будет 5% или более, и в этом случае электрическое освещение, скорее всего, не будет использоваться в дневное время» [6].

Полезная дневная освещенность (UDI) – это еще один существующий показатель доступности дневного света, который соответствует проценту занятого времени, когда целевой диапазон освещенности в точке пространства встречается

с дневным светом. Дневное освещение в диапазоне от 100 до 300 люкс считается эффективным либо в качестве единственного источника освещения, либо в сочетании с искусственным освещением. Дневное освещение в диапазоне от 300 до 3000 люкс часто воспринимается как желательное. Недавние примеры школьного дизайна дневного освещения в Великобритании привели к рекомендациям по достижению UDI в диапазоне 100-3000 люкс в течение 80% рабочего времени [7].

В строительных правилах Польши регламентируются: отношение площади окна к поверхности - не менее 1:8; продолжительность инсоляции помещений, предназначенных для детей - не менее 3 ч. в дни равноденствия с 8 до 16 ч. [8]. Независимо от того, каким способом осуществляется освещение с помощью искусственного, естественного или комбинированного метода - требования к уровню освещенности остаются неизменными: уровень освещенности стен должен быть не менее 50 лк, потолок - не менее 30 лк. В нормативе даны такие понятия как: поле выполнения зрительного задания, т.е. область непосредственно вокруг поля выполнения задания, и поле дальнего плана от поля задания. В учебных классах в поле выполнения зрительного задания уровень освещенности должен быть не менее 300 лк, коэффициент ослеплённости не более 19, распределение светового потока не менее 0,6. Учебные доски: соответственно 500 лк, 19, 0,7. Кабинеты черчения - соответственно 750 лк, 19, 0,6. Коридоры - соответственно 100 лк, 28, 0,4. Индекс цветопередачи ламп во всех помещениях должен быть не ниже 80, кроме коридоров (40). При проектировании зданий руководствуются стандартом МВJ - 2030, согласно которому стеклопакеты окон, размещенных на северном фасаде, должны иметь коэффициент трансмиссии света не менее 75% (пропускная способность), рекомендуемая глубина помещений - не более 5,5 м. Коэффициент дневного света должен быть не менее 1,5% [9].

В таблице приведены некоторые значения регламентированных параметров уровня естественной освещенности в учебных классах зарубежом в сравнении с аналогичными показателями в Российской Федерации.

Параметры оценки уровня естественной освещенности в школах зарубежных стран в сравнении с российскими нормами

1) КЕО (DF)	РФ	Германия	Португалия	Кипр
Учебные классы и кабинеты	1,5	более 2%	Более 2%	0,8-2%
2) СК (не менее)	РФ	Германия	Греция	Польша
Учебные классы и кабинеты	1:6	1:10	1:10	1:8
3) Глубина учебных классов	РФ			Польша
Учебные классы и кабинеты	при глубине более 6 м требуется дополнительное освещение			не более 5,5 м

Освещение помещения прямыми солнечными лучами имеет важное физиолого-гигиеническое значение. Продолжительность инсоляции нормируется в зависимости от широты местности как в нашей стране, так и в других странах. Минимум продолжительности инсоляции жилых и общественных зданий в Германии соответствует 4 ч. в дни весеннего и осеннего равноденствия, в Швеции – минимум 5 ч. в дни равноденствия, в Польше - минимум 3 ч. в дни равноденствия, в Италии, Нидерландах – минимум 2 ч. в период с 19 февраля по 21 октября, в Эстонии – минимум 3 ч. в период с 22 апреля по 22 августа [10].

В Российской Федерации минимум продолжительности инсоляции составляет 2,5 ч. с 22 апреля по 22 августа для северных регионов, минимум 2ч. для центральной части России и минимум 1,5 ч. для южных регионов [11].

При плотной застройке возникает проблема дефицита инсоляции и естественного освещения в жилых помещениях, школах, детских садах. Шведские ученые, изучая влияние геометрии здания на соблюдение требуемых параметров естественности установили, что только 26% квартир соответствовали параметру DFP (или DF) на уровне более 1% (исследование проведено на 54 многоэтажных зданиях. Данный показатель в шведских строительных нормах и правилах определяет его соответствие на уровне более 1% во всех жилых комнатах. Исследование установило, что более высокая плотность городского населения и потребность в больших площадях квартир привели к строительству домов за период 1961-1974 гг. с низким уровнем дневного света по сравнению с периодом 1940-1960 гг. Потребность удовлетворить спрос, а также неоднозначная трактовка соблюдения параметра DFP привела к тому, что современные здания имеют недостаточное естественное освещение [12].

В исследовании, проведенном в Швеции в 1992 году, рассматривалось влияние дневного света на здоровье, поведение и уровень кортизола (гормон стресса) у 88-ми восьмилетних учеников, обучающихся в четырех классных комнатах в течение одного года. В модельных кабинетах были различные комбинации дневного и флуоресцентного освещения. Дети в классах с дневным освещением имели типичные сезонные и дневные ритмы, в то время как дети в классах только с теплым белым флуоресцентным светом демонстрировали изменения поведения и производства кортизола. Были выявлены выраженные корреляции между количеством дневного света и поведением школьников, их общительности и концентрации внимания. Авторы пришли к выводу, что работа в классах без дневного света может нарушить основной гормональный фон, повлиять на способность детей концентрировать внимание, взаимодействовать друг с другом. Таким образом, исследователи пришли к выводу о значимости естественного освещения и недопустимости его дефицита [13].

Влияние естественного света на успеваемость школьников было предметом интереса в США. Крупномасштабное исследование роли естественного освещения было проведено в трех округах штатов Калифорния, Колорадо, Вашингтон в 90-е годы прошлого столетия. Была установлена статистически достоверная прямая связь (достоверность 99%) между успеваемостью и качеством дневного освещения, в том числе с использованием световых фонарей, дающих мягкий рассеянный свет, а также регулярным проветриванием. Проанализированы результаты тестов более чем 21 000 учащихся от второго до пятого классов начальных школ. Авторы оценили освещенность и физиологические реакции детей в более 2000 классных комнатах. В Калифорнии была проведена комплексная оценка архитектурного дизайна классных комнат с целью оценки обеспечения стандартов дневного освещения [13].

Оценка архитектурно-планировочных решений школ, показала, что школы, построенные в Калифорнии в 1950-х и начале 1960-х годов, являются примерами наиболее удачных архитектурно-планировочных решений и обеспечивают наиболее оптимальные условия естественного освещения. Проекты зданий с несколькими рядами отдельных классных комнат, каждый с окнами с двух сторон и высотой помещений более 4 метров, стали стандартом для калифорнийских школ на более чем 20-ти летний период. В конце 1960-х годов «инженеры-архитекторы» и «экономисты-строители», посчитали данные проекты необоснованно дорогими и неэффективными и убедили правительство в необходимости исключения из проектных решений больших стеклянных пространств сведя их к минимуму, сокращения высоты помещений с предложением восполнения дефицита кубатуры воздухообмена за счет установки в каждом классе кондиционеров. Реформаторы планировочных традиций утверждали, что школы можно и нужно строить дешевле на небольших площадях, для этого классные комнаты необходимо строить вплотную или группировать их вместе, рекреации нужно заменить коридорами, для удобства в планировке необходимо отказаться от имеющихся ограничений по солнечной ориентации. В результате, школы, в Калифорнии, построенные по таким проектам (70-80-е годы) не обеспечивали достаточного количества естественного света в учебных помещениях. Отдельные проекты (а по ним построена не одна школа) имели учебные помещения, не предусматривающие наличие окон [13].

Таким образом, в 90-е годы в США (в штатах - Калифорния, Колорадо и Вашингтон) было проведено исследование, изучившее роль естественного освещения в формировании здоровья ребенка и его успешности в обучении, формировании ключевых профессионально-значимых функций. Принцип группировки детей опирался на особенности архитектурно-планировочных решений школ, определяющих количественные значения естественной освещенности в учебных

классах (двустороннее естественное освещение в помещениях с потолками выше 4-х метров, одностороннее освещение с высокими потолками и низкими потолками, с учебными кабинетами без окон, с кабинетами, имеющими окна с тонированными стеклами. Оценивалась также группа классных комнат, имеющих дополнительное верхнее естественное освещение. В исследовании использовался многомерный линейный регрессионный анализ. Регрессии сравнивались с использованием данных из двух отдельных тестов по математике и чтению. Были сделаны выводы о том, что при прочих равных условиях ученики в классах с высокими уровнями естественной освещенности показывали стабильно более высокие результаты тестирования на 9-15% выше, чем ученики в классах с худшими условиями естественной освещенности [13].

Результаты других зарубежных исследователей демонстрируют, что по сравнению с искусственным освещением, дневной свет по своим качественным характеристикам лучше и больше подходит для визуальных задач. Вводится понятие - «качество света», оно включает распределение света (естественный свет - рассеянный, обеспечивает равномерное освещение поверхностей во всех направлениях - вверх, вниз и вбок), цветопередачу (естественный свет представляет собой непрерывный спектр световых волн, тогда как большинство электрических источников включают только часть спектра, соответственно, естественный свет хорошо передает все цвета и тона), отсутствие мерцания, отсутствие бликов на трехмерных объектах [13].

Зарубежная практика показывает, что проектирование световой среды в помещениях должно включать наряду с обеспечением количественных показателей естественного освещения (DF) выполнение ряда требований, связанных с качеством освещения (визуальная связь с наружным пространством, ощущение достаточности освещения, видимости небосвода). Исследования показывают, что одним из главных параметров, влияющих на визуальную связь с пространством, является высота оконных проемов. В основных помещениях общеобразовательных школ целесообразно применять окна высотой не менее 2,40 м. В этом случае повышается угол раскрытия небосвода, что положительно сказывается на качестве освещения, а также увеличивает количество естественного света, попадающего в помещение, при равной площади окон [14].

В настоящее время инженерная мысль предлагает возможность использования наряду с традиционными планировочными решениями, инновационные способы повышения уровня естественного освещения помещений. Один из них, использование специальных экранов, обеспечивающих направленное отражение дневного света на затененные участки фасадов соседних зданий. Их можно устанавливать на стенах, карнизах, а также на элементах дворовой инфраструктуры. Конструкция экранов может быть различной: рифленые металлические листы, фасеточные панели, зеркала

и другие призматические устройства. Уровень освещенности объектов улучшается примерно на треть в солнечную погоду и на 10–15% в пасмурную. Дополнительное преимущество фасеточных зеркал, поверхность которых состоит из множества сегментов (сот), — яркое освещение фасада здания при отсутствии слепящего эффекта (прямой свет становится рассеянным). Можно обеспечить поступление дневного света в помещение с недостаточным естественным освещением, используя рефлекторную систему дневного освещения. Она устанавливается на фасаде здания и направляет рассеянное излучение неба с помощью отражающего элемента на потолок с высоким коэффициентом отражения. В солнечный день этот светонаправляющий элемент является одновременно и солнцезащитным козырьком.

Известен зарубежный и отечественный опыт использования различных устройств для ввода естественного света в помещения жилых и общественных зданий: горизонтальные и вертикальные полые трубчатые световоды (ПТС) [15]. Полный световод — это система естественного освещения, которая принимает солнечный и рассеянный свет через купола различной формы и сечения, расположенные на крыше или фасаде зданий, и транспортирует его по трубчатому каналу внутрь здания. Внутренние поверхности трубы имеют очень высокий коэффициент отражения света. На потолке освещаемого помещения устанавливается светорассеивающее выходное окно. Световоды позволяют освещать помещения в глубине широких зданий, на нижних этажах и в подвалах [16]. Такие световодные системы можно устроить для освещения любых помещений старых жилых и общественных зданий с фиксированной планировкой. Естественный свет вглубь здания можно проводить не только по трубам диаметром от 200 мм до 1,5 м, но и по тонким оптическим волокнам.

Инновацией в области естественного освещения зданий стала система, проводящая солнечный свет по оптическому волокну. Светоприёмник состоит из 36 линз Френеля, равномерно вращающихся вокруг своей оси внутри блока, следующего в течение дня за солнцем. Собираемый в течение дня солнечный свет поступает по волоконно-оптическим световодам в здание, где они распределяются в разные помещения. Сфера применения таких световодных систем шире, чем при использовании ПТС, для работы которых необходимо наличие внутреннего свободного пространства для трубы более громоздкой, чем тонкие и незаметные кабели оптического волокна. Кроме того, солнечное освещение по оптическому волокну можно включать или выключать с помощью простого переключателя, который позволяет повернуть линзы в сторону от попадания солнечных лучей [17].

Таким образом, при проектировании следует принимать во внимание как совершенствование традиционных факторов, определяющих световую среду помещения, так и возможности новых осветительных систем и устройств. При-

менение инновационных методов не только компенсирует недостающую освещенность в соответствии с нормативными показателями, но и может создать комфортную световую среду и внести свой вклад в энергосбережение возводимых или уже существующих зданий.

Выводы. Следует отметить, что в мировой практике требования к естественной освещенности нормируются документами, регламентирующими требования к строительству зданий и сооружений. При этом предъявляемые требования в области естественной освещенности идентичны требованиям Российского законодательства. Исследования данных мирового опыта, свидетельствующих о значимости естественного света в формировании оптимальных условий для обучения и зрительной работы школьников, профилактики нарушений здоровья, позволяют сделать вывод о необходимости инициации научных исследований в части установления математических моделей риска здоровью и эффективности здоровьесбережения при условиях рационального естественной освещенности помещений для занятий преимущественно умственным трудом, в том числе с использованием инновационных инженерных решений.

Библиографический список

1. EN 12 464-1 Light and lighting – Lighting of work places – Part 1: Indoor work places [Electronic resource] URL: <https://www.cibse.org/getmedia/3b3cba92-f3cc-4477-bc63-8c02fc31472c/EN12464-2011.pdf.aspx> (дата обращения: 5.04.2019).
2. GuidetoDINEN 12464-1 Lightingofworkplaces – Part 1: Indoorworkplaces [Electronicresource] /FördergemeinschaftGutesLicht URL: http://en.licht.de/fileadmin/Publications/More_publications/1303_E_Guide-DIN-EN-12464-1_web.pdf(дата обращения: 5.04.2019).
3. Ölçer A. I. et al. (ed.). Trends and Challenges in Maritime Energy Management. – Springer, 2018. – Т. 6.
4. TechnischeRegelnfürArbeitsstättenBeleuchtung. ASR A3.4. [Electronic resource] / Bundesrecht. Vom 29. April 2011 (GMBI S. 303) Zuletztgeändertdurch die Bek. vom 10. April 2014. URL: <https://www.arbeitssicherheit.de/schriften/dokument/0%3A44401370%2C1.html> (дата обращения: 4.04.2019).
5. Daylight Sunlight Assessment Including internal daylight calculations. 6-7 Park Lane, London, E15 2HY. -URL: <http://planningregister.londonlegacy.co.uk/swift/MediaTemp/2663-74291.pdf> (дата обращения: 3.05.2019).
6. Daylight calculations and measurements [Electronic resource]// VELUX / VKR Holding A/S [DK]. URL: <https://www.velux.com/deic/daylight/daylight-calculations-and-measurements#section1.7.1>. (дата обращения: 4.04.2019).
7. Mardaljevic J. et al. Daylighting metrics: is there a relation between useful daylight illuminance and daylight glare probability? // Proceedings of the building simulation and optimization conference BSO12. – 2012. – №. CONF.
8. PN-EN 12464-1:2012, Światłooświetlenie. Oświetleniemiejspracy, Część 1: Miejscapracycuwewnętrznych, PKN, Warszawa. URL: <https://translate.google.com/translate?hl=ru&sl=pl&tl=ru&u=http%3A%2F%2Fsklep.pkn.pl%2Fpn-en-12464-1-2012p.html> (дата обращения: 4.04.2019).
9. Требования по освещению помещений в нормативных документах Республики Польша и их связь с энергосбережением. А.Уйма/ Жилищное строительство. №3 2015 с. 35-41.

10. Stanislav Darulaa, Jens Christoffersenb, Marta Malikovaa. Sunlight and insolation of building interiors // Energy Procedia 78 (2015), p.1245 – 1250.
11. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 Гигиенические требования к инсоляции, солнцезащиты помещений жилых и общественных зданий и территорий.
12. Iason Bournas*, Marie-Claude Dubois. Daylight regulation compliance of existing multi-family apartment blocks in Sweden / Building and Environment. № 150 (2019), p. 254-265.
13. Investigation of interrelation between natural light and working capacity. The compressed report. 20 of August, 1999. It is presented: George Loysos. Pacific gas and electric company. <http://h-m-g.com/downloads/Daylighting/schoolc.pdf> (дата обращения: 5.05.2019).
14. В. А. Земцов, Е. В. Гагарина. Методические принципы обеспечения нормированного регламента по естественному освещению на примере общеобразовательных школ / Вестник ВолгГАСУ. Сер.: Стр-во и архит. 2013. Вып. 31 (50). Ч. 2. С.492-498.
15. Блинов В. А. Совершенствование естественного освещения в жилых и офисных зданиях / В. А. Блинов, Л. Н. Смирнов, В. В. Блинов // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. 2012. № 2, с. 30–33.
16. Соловьев А. К. Полые трубчатые световоды и их применение для естественного освещения зданий и экономия энергии / Светотехника. 2011. № 5, с.41–47.
17. Карасева Л. В., Лузина Ю. Л. Современные методы повышения естественной освещенности в уплотненной городской застройке / Молодой исследователь Дона №4 (13) 2018. с. 56-60.

УДК 613.955/613.9956

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ОБУЧЕНИЯ ДЕТЕЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ НА ЗДОРОВЬЕ УЧАЩИХСЯ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

А. Н. Зяблицкая¹, Ю. Н. Иваницкая², Е. Н. Кичинекова²
¹ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Алтай»
²Управление Роспотребнадзора по Республике Алтай
Республика Алтай, г. Горно-Алтайск

Резюме. Изучено влияние условий образовательной среды на формирование здоровья школьников. Проведенные замеры освещенности в образовательных учреждениях в 3,8% случаев не соответствуют санитарным нормам. Школьная мебель в 1,7% случаев не соответствует ростовозрастным особенностям учащихся. Увеличилось число школьников с нарушением остроты зрения в конце 1-го года обучения и среди учащихся 15 лет в 1,7 раза, среди учащихся 4-5 классов – в 1,4 раза, среди выпускников – в 2 раза. Нарушение осанки выявлено у 1,4% первоклассников, перед окончанием школы – у 10,2% выпускников. Статистическими методами подтверждено, что условия обучения вносят существенный вклад в формирование здоровья учащихся.

Ключевые слова: дети, здоровье школьников, образовательная среда.

Здоровье подрастающего поколения – один из важнейших показателей, определяющих экономический, интеллектуальный и культурный потенциал страны, обеспечивающий ее национальную безопасность.

Большинство неблагоприятных последствий для здоровья ребенка-подростка факторов социально-экономической, гигиенической, экологической природы носят

длительный латентный период, характеризуются системностью проявлений и вовлечением в патологический процесс не столько отдельных органов и систем, а организма в целом. Время обучения в образовательном учреждении совпадает с периодом интенсивного роста и развития ребенка, когда организм наиболее уязвим и чувствителен к воздействию неблагоприятных условий окружающей среды. Фактор внутришкольной среды определяет 12,5% заболеваемости в начальных классах, а к окончанию школы – 20,7%, т.е. его значение возрастает почти в 2 раза [1].

Физиологическая устойчивость школьника к воздействию факторов окружающей среды, в том числе школьной – снижается, а интенсивность их воздействия растет.

К неблагоприятным факторам отнесены следующие составляющие санитарно-эпидемиологического благополучия – это интенсивные учебные и внешкольные нагрузки, меньшая значимость режима дня в выработке динамических стереотипов поведения школьника, более высокая статическая нагрузка, влияние электромагнитных полей и шумового воздействия, неадекватное физиологическим требованиям питание.

Цель исследования – изучение распространенности нарушений здоровья у детей школьного возраста на территории Республики Алтай и оценка влияния на развитие данных патологий образовательной среды.

Материалы и методы. В исследовании использовались данные форм статистической отчетности по Республике Алтай за период 2010-2018 гг. (форма 9 «Сведения о санитарно-эпидемиологическом состоянии учреждений для детей и подростков», форма 18 «Сведения о санитарно-эпидемиологическом состоянии субъекта Российской Федерации», форма 31 «Сведения о медицинской помощи детям и подросткам-школьникам»). Статистическая обработка данных проводилась с использованием методов корреляционного анализа, реализуемого с помощью программного средства Statistica 6.0.

Результаты и их обсуждение. Главная проблема современной системы – рост «школьных болезней» в результате нерациональной организации учебно-воспитательного процесса. Согласно данным лабораторного контроля за весь период исследования приоритетными неблагоприятными факторами среды в образовательных учреждениях Республики Алтай являются несоответствие мебели росту-возрастным особенностям детей, недостаточные уровни освещенности. Всего за 2010-2018 гг. проведено 16,2 тысяч замеров мебели в образовательных учреждениях республики. Удельный вес замеров, не отвечающих санитарным требованиям, варьировал в 2010 – 2012 гг. от 12,3% до 23,2%. С 2013 по 2018 гг. зарегистрировано снижение доли замеров мебели, не соответствующих росту-возрастным особенностям, с 14,6% до 1,7%.

За исследуемый период в образовательных учреждениях республики проведено 10,6 тыс. замеров уровней освещенности. Удельный вес замеров, не соответствующих гигиеническим требованиям, максимального значения достигал в 2013 году – 15,6%. За последующие 5 лет удельный вес замеров освещенности, не соответствующих гигиеническим нормативам, в общеобразовательных учреждениях Республики Алтай снизился до 3,8%. Снижение за период исследования доли замеров, не отвечающих гигиеническим нормативам, по уровню ЭМП составило 88,6%, параметрам микроклимата – 92,5%.

С 2010 года доля учащихся общеобразовательных учреждений в Республике Алтай, получающих горячее питание, увеличилась с 94% до 100% в 2018 году. Рост охвата горячим питанием школьников республики обусловлен увеличением доли школьников 5-11 классов, получающих горячее питание, с 90% в 2010 году до 100% в 2018 году. В начальной школе 100% учащихся охвачены горячим питанием. Увеличился удельный вес детей, получающих двухразовое горячее питание, в общеобразовательных учреждениях с 10,6% до 18,2%. В 2018 году 57,6% от общего количества школьников младших классов получали горячий завтрак, 24,2% – горячий обед и 18,2% – горячий завтрак и обед.

Улучшение качества питания учащихся отмечается по данным лабораторного контроля в общеобразовательных учреждениях. Снизился удельный вес проб готовых блюд, не отвечающих санитарным требованиям, по физико-химическим и санитарно-химическим показателям с 4,4% в 2010 году до 1,5% в 2018 году, содержанию С-витамина с 11% до 0%, недостаточной калорийности с 1,9% до 0,4%. С 2010 года произошло увеличение удельного веса проб готовых блюд, не соответствующих гигиеническим нормам по микробиологическим показателям, с 1,6% до 2,9%.

Мониторинг состояния здоровья детей свидетельствует, что более половины учащихся образовательных учреждений имеют отклонения в состоянии здоровья. По данным профилактических медицинских осмотров в 2018 году среди школьников Республики Алтай I группу здоровья имели 15,1%, II – 73,2%, III – 7,9%, IV – 1,7%, V – 2,1%. В сравнении с 2010 годом численность школьников с I группой здоровья увеличилась на 4,9%, II группой – 11,4%, IV группой – 0,8% и V группой – 0,2%, уменьшилась численность школьников с III группой здоровья на 17,3%.

Основными патологиями у детей школьного возраста являются понижение остроты зрения и нарушения осанки. В структуре распространенности патологических состояний доля снижения остроты зрения и нарушения осанки составила 53% и 28% соответственно.

По данным периодических осмотров в 2018 году наибольший уровень выявления по отслеживаемым патологическим состояниям в следующих возрастных группах детей:

- с понижением остроты зрения –158,6-175,2‰ – соответственно перед окончанием школы и в возрасте 15 лет включительно;
- со сколиозом – 48,2- 39,5‰ – среди детей 16-17 лет (перед окончанием школы) и в возрасте 15 лет включительно;
- с нарушением осанки – 101,6-136,6‰ – соответственно перед окончанием школы и перед поступлением в 10-й класс в возрасте 15 лет.

Исследование распространенности понижения остроты зрения среди учащихся образовательных учреждений Республики Алтай за последние 9 лет выявило увеличение частоты данной патологии от поступления в школу до ее окончания. Перед поступлением в образовательное учреждение нарушения осанки выявлено у 1,4% детей, перед окончанием школы – 10,2%. Таким образом, рост уровня данной патологии за период обучения составляет 7,3 раза с максимальным увеличением уровня в возрасте 15 лет.

У 4% осмотренных детей 16-17 лет (10-11-й классы) выявлен сколиоз, что в 5,7 раза выше, чем в группе детей перед поступлением в школу и 2,5 раза выше, чем в группе детей 4-5-х классов (при переходе к предметному образованию).

В 2018 году наибольший рост нарушений остроты зрения отмечается перед поступлением в 10-й класс в возрасте 15 лет – в 3 раза по сравнению с категорией - в конце 1-го года обучения. При окончании школы 15,9% школьников (158,6‰) имеют нарушения остроты зрения.

В 2018 году по сравнению с 2010 годом отмечается рост уровня патологии с понижением остроты зрения среди всех контингентов учащихся образовательных учреждений: среди детей в конце 1-го года обучения и перед поступлением в 10 класс - в 1,7 раза, при переходе к предметному образованию (4-5 классы) – в 1,4 раза, среди выпускников – в 2 раза. Частота выявления сколиоза среди детей перед поступлением в школу значительно не изменилась, но увеличилась в 1,5 раза у детей в возрасте 15 лет включительно (перед поступлением в 10 класс).

В 2018 году наблюдается снижение показателя удельного веса детей, имеющих нарушения осанки, перед поступлением в школу, в конце первого года обучения и при переходе к предметному обучению (4-5 классы); в возрасте 15 лет включительно и перед окончанием школы (16-17 лет) уровень распространенности нарушений осанки соответственно в 2,2 и 1,2 раза выше, чем в 2010 году.

При изучении причинно-следственных связей между распространенностью школьной патологии и показателями несоответствия школьной среды выявлены статистически значимые зависимости между патологией остроты зрения у учащихся образовательных учреждений Республики Алтай и удельным весом замеров освещенности, распространенностью нарушений осанки и несоответствием школьной мебели росто-возрастным особенностям при переходе к предметному

обучению и перед поступлением в 10 класс (в возрасте 15 лет включительно). Коэффициенты корреляции составляли от 0,75 до 0,84 ($p \leq 0,05$).

Выводы. Таким образом, социально-гигиенические условия обучения в образовательных учреждениях Республики Алтай по многим показателям не соответствуют гигиеническим требованиям санитарного законодательства. Учащиеся в процессе образовательного процесса подвергаются влиянию средовых воздействий, основными негативными факторами которых являются недостаточные уровни освещенности, несоответствие мебели росту-возрастным особенностям школьников.

По данным профилактических медицинских осмотров детей и подростков-школьников основными патологиями в школьном возрасте являются нарушение остроты зрения, сколиоз, нарушение осанки. Проведенные исследования показали, что условия образовательной среды вносят существенный вклад в формирование здоровья учащихся.

Библиографический список

1. Кучма В. Р. Гигиена и санитария. – М., 2008 – 480 с.
2. Здоровье, обучение и воспитание детей: история и современность (1904—1959—2004) / Под ред. А. А. Баранова и др. – М., 2006. – С. 303-308.
3. Баранов А. А. Особенности состояния здоровья современных школьников / А. А. Баранов, Л. М. Сухарева // Вопросы современной педиатрии. 2006. № 6. С. 23-32.
4. Сухарев А. Г., Игнатова Л. Ф. Социально-гигиенический мониторинг детей как методология целевых профилактических программ // Вопросы современной педиатрии. 2006. Т. 5. № 1. С. 557.
5. Новикова И. И. Научно-методические основы оценки риска здоровью детей и подростков, организации мониторинга условий воспитания и обучения на региональном и муниципальном уровнях / И. И. Новикова, Ю. В. Ерофеев, А. С. Крига, А. В. Денисов // ЗНиСО. 2018. № 2 (299). С. 11-15.
6. Азыдова Г. В. Роль условий обучения в образовательных учреждениях в формировании здоровья школьников / Г. В. Азыдова // Образование и воспитание детей и подростков: гигиенические проблемы: Мат. всеросс. конф. с междунар. участием. – М., 2002. – С. 27-29.

УДК 616.1:613.6:616.076

ОСОБЕННОСТИ ИММУННОГО ОТВЕТА У РАБОТНИКОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА, ПОДВЕРГАЮЩИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ ПРОМЫШЛЕННЫХ АЭРОЗОЛЕЙ

Ю. В. Иванова, Т. В. Блинова, Л. А. Страхова
*ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены
и профессиональной патологии» Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород*

Резюме. Изучено состояние гуморального иммунитета и цитокинового профиля у работников, подвергающихся воздействию промышленных аэрозолей в производстве труб большого диаметра. Выявлено усиление продукции провосполительного IL-8 и IgG и снижение сывороточных

концентраций противовоспалительных цитокинов IL-4 и IL-10. Установленные особенности иммунного ответа, можно рассматривать как один из механизмов компенсаторно-приспособительной реакции в ответ на воздействие неблагоприятных факторов производственной среды.

Ключевые слова: гуморальный иммунитет, цитокиновый статус, промышленные аэрозоли.

Введение. Современное металлургическое производство характеризуется комплексом вредных факторов, которые создают предпосылки к формированию условий труда, негативно отражающихся на состоянии здоровья работающих, в том числе и на функциональном состоянии иммунной системы. Система иммунной регуляции обеспечивает устойчивость организма к изменяющимся условиям внешней среды и является наиболее чувствительной к воздействию факторов промышленной экологии [1, 2]. Компоненты иммунной регуляции могут выступать в качестве ранних биомаркеров негативного влияния производственных вредностей и формирования профессиональных заболеваний, а также производственно обусловленной патологии.

Цель работы – исследование особенностей изменения показателей гуморального иммунитета и цитокиновой регуляции у работников металлургического предприятия, подвергающихся воздействию промышленных аэрозолей.

Материалы и методы. Всего в обследование включено 87 мужчин, занятых на производстве металлических труб большого диаметра, в возрасте от 26 до 59 лет (средний возраст $38,84 \pm 8,46$ лет). Основная группа (55 человека в возрасте $40,37 \pm 7,9$ лет, стаж работы во вредных условиях $16,22 \pm 9,25$ лет) подвергалась воздействию промышленных аэрозолей (кремнийсодержащие аэрозоли, сварочные аэрозоли, корунд белый). Концентрация аэрозоля в воздухе рабочей зоны, по материалам специальной оценки, непостоянно превышала предельно допустимые концентрации, находясь в пределах класса условий труда 3.1.

В группу сравнения вошли 32 мужчины, не имеющие профессионального контакта с промышленными поллютантами. Средний возраст - $37,78 \pm 7,371$, стаж работы – $15,37 \pm 7,9$ лет.

Лабораторно-иммунологическое исследование включало в себя определение сывороточных концентраций иммуноглобулинов классов А, G и E (IgA, IgG, IgE), провоспалительных и противовоспалительных цитокинов: интерлейкина-1 (IL-1), интерлейкина-4 (IL-4), интерлейкина-6 (IL-6), интерлейкина-8 (IL-8), интерлейкина-10 (IL-10); фактора некроза опухоли альфа (TNF α) методом твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием тест-систем производства Вектор Бест (Россия).

Исследование проведено в рамках периодического медицинского осмотра на базе консультативной поликлиники ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора. Ста-

статистическую обработку данных проводили с использованием программы «Statistica 6.1». Применялись методы непараметрической статистики, так как распределение большинства признаков отличалось от нормального. Различия между группами оценивали с помощью критерия Манна-Уитни. Для выявления взаимосвязи между признаками использовали корреляционный анализ Спирмена. Для сравнения частот встречаемости отклонений от референтных значений применяли критерий хи-квадрат (χ^2). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимали равным 0,05.

Все участники дали добровольное информированное согласие на участие в исследовании. Обследование соответствует этическим стандартам Хельсинской декларации (2000) и приказу Минздрава РФ от 19.06.2003 №266.

Результаты. Анализ иммунных показателей в изучаемых группах выявил, что у работающих в условиях воздействия промышленных аэрозолей наблюдалось увеличение продукции сывороточного IgG относительно группы сравнения ($p < 0,001$). Повышение фракции IgG наблюдалось у 44,6% лиц этой группы, что в 7 раз чаще, чем в группе сравнения. Необходимо отметить, что нарастание синтеза IgG происходило с увеличением стажа работы - от 10,50 [10,5-11,25] мг/мл при стаже работы менее 5 лет до 15,55 [14,0-22,0] мг/мл при стаже работы от 5 до 10 лет ($p < 0,03$) и 16,75 [14,7-20,0] мг/мл при стаже более 10 лет. Исследование IgA не выявило значимых различий между изучаемыми группами. Также, медиана концентраций IgA не выходили за рамки референтных значений, однако, при анализе частоты отклонения от нормы следует отметить, что уровни IgA ниже нормальных регистрировались у 22% лиц в группе работников с промышленными аэрозолями, тогда как в группе сравнения концентрации ниже референтных зарегистрированы не были.

Нами был проведен анализ концентраций в сыворотке крови общего IgE, т.к. воздействующие аэрополлютанты содержат в своем составе аэрозоли металлов и химические вещества, которые обладают сенсibiliзирующими свойствами [4]. При оценке содержания IgE в наблюдаемых группах статистически значимых различий выявлено не было. У 72% лиц основной группы величина общего IgE находилась в пределах референтного диапазона, составив $20,97 \pm 4,28$ МЕ/мл. Превышение нормальных величин данной фракции Ig выявлено у 28 % работающих основной группы, тогда как в группе контроля превышение уровня IgE наблюдалось у 16% ($p > 0,05$).

Особенности изменения цитокинового профиля заключались в значимом повышении уровня провоспалительного IL-8 в основной группе ($p < 0,05$). Усиление продукции IL-8 указывает на активацию гранулоцитов, прежде всего нейтрофилов в ответ на хроническое воздействие промышленных аэрозолей, что на определенном этапе способствует элиминации антигенов. Также, обращает на

себя внимание факт снижения продукции противовоспалительных цитокинов в основной группе. Так, уровень IL-4, ингибирующего дифференцировку Т-хелперов 1 типа и угнетающего синтез макрофагами провоспалительных цитокинов, достоверно снижался ($p < 0,002$). Сывороточные уровни другого противовоспалительного цитокина IL-10 имели тенденцию к снижению ($p < 0,07$).

При исследовании IL-1 β было установлено, что концентрации в исследуемых образцах были очень малы и не превышали порога чувствительности используемых иммуноферментных тест-систем. Средние значения провоспалительных IL-6, TNF α достоверно не отличались от таковых в группе сравнения.

Таким образом, результаты исследований позволяют заключить, что неблагоприятные факторы рабочей среды приводят к изменению иммунной реактивности работающих. При воздействии промышленных аэрозолей происходит усиление продукции провоспалительного IL-8 и IgG, направленное на элиминацию антигенов, при одновременном снижении сывороточных концентраций противовоспалительных цитокинов (IL-4, IL-10). Выявленные особенности иммунного ответа, можно рассматривать как один из механизмов компенсаторно-приспособительной реакции в ответ на воздействие неблагоприятных факторов производственной среды.

Библиографический список

1. Долгих О. В., Оставина Е. А., Казакова О. А., Гусельников М. А. Особенности иммунной регуляции у работающих в условиях комбинированного воздействия вредных физических и химических. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2017; 61(6): 330-3.
2. Захаренков В. В., Казицкая А. С., Ядыкина Т. К. Специфичность иммунного ответа на действие различных производственных факторов. *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН*. 2010; 4 (74): 24-27.
3. Серебренников С. Н., Симинский И. Ж. Роль цитокинов в воспалительном процессе. *Сибирский медицинский журнал*. 2008; 8: 5-9.
4. McKee A.S., Fontenot A.P. Interplay of innate and adaptive immunity in metal-induced hypersensitivity. *Curr. Opin. Immunol.* 2016; 42: 25-30.

УДК 615.838.97

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЭРОЗОЛЬТЕРАПИИ С ПРИРОДНЫМИ ФАКТОРАМИ В ПРОГРАММАХ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ БРОНХО-ЛЕГОЧНОГО АППАРАТА

И. Е. Иващенко, Е. Л. Потеряева, И. В. Александрова
ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, г. Новосибирск

Резюме. Включение в схемы оздоровления при пылевой патологии легких местного природного фактора - хлоридно-натриевой бромсодержащей минеральной воды, оказывает саногене-

тическое воздействие на факторы местной защиты респираторного тракта, приводит к нормализации оксидантно-антиоксидантного статуса и биоцидного потенциала нейтрофилов крови у больных профессиональной хронической обструктивной болезнью легких и пневмокониозом.

Ключевые слова: профессиональная хроническая обструктивная болезнь легких (ПХОБЛ), пневмокониоз (ПК), аэрозольтерапия (АТ), минеральная вода «Доволенская» (МВД).

Органы дыхания являются барьером и находятся на первой линии защиты организма от воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды. В структуре хронических профессиональных заболеваний Российской Федерации заболевания бронхо-легочной системы занимают второе место по распространенности, и среди них значительный удельный вес занимает профессиональная патология органов дыхания от воздействия промышленных аэрозолей: пневмокониозы, пылевые бронхиты и хроническая обструктивная болезнь легких.

Рост профессиональной заболеваемости органов дыхания от воздействия промышленных аэрозолей объясняется уменьшением объема и качества работ по улучшению условий труда и оздоровлению рабочих, что сопровождается сокращением стажа работы при первичной диагностике, повышением инвалидизации населения, не достигшего пенсионного возраста, сокращая период активной трудовой деятельности и приводя к значительным экономическим потерям, тем самым нанося экономический ущерб обществу. Ежегодный ущерб, наносимый профессиональными заболеваниями в связи с различными выплатами пострадавшим, составляет от 4 до 8% внутреннего валового продукта страны.

Вышеизложенное обуславливает социальную значимость профессиональной патологии органов дыхания и диктует необходимость разработки и оптимизации системы медицинской реабилитации больных этой группы, путем включения в лечебно-профилактические программы патогенетически обоснованных оздоровительных комплексов. В стандартах и схемах лечения рассматриваются преимущественно медикаментозные аспекты. Возможности же физических методов лечения профессиональных заболеваний пылевой этиологии в настоящее время освещены недостаточно, хотя их токсикологическая безопасность и нетравматичность имеют важное значение для повышения неспецифической резистентности организма и восстановления механизмов регуляции его функций, нарушение которых лежит в основе развития большинства заболеваний. Наиболее известными и часто используемыми считаются методы аэрозольтерапии, позволяющие быстро и безболезненно воздействовать непосредственно на орган-мишень, не оказывая при этом выраженного системного влияния на весь организм пациента. Наряду с лекарственными веществами для аэрозольтерапии применяют и немедикаментозные средства. К наиболее безопасным и доступ-

ным средствам немедикаментозного лечения относится использование местных природных факторов, в том числе минеральных вод.

Гидрогеологи установили, что минеральные воды Сибири обладают более разнообразными целебными качествами, чем источники Мацесты, Трускавца, Карловых Вар и др. На территории Западной Сибири вскрыты термальные гидрокарбонатно-натриевые, хлоридно-натриевые и хлоридно-кальциевые воды, известные своими высокими саногенетическими свойствами. Среди них достойное место занимает минеральная вода «Доволенская», которая добывается из скважины 1-443 глубиной 1306 м. Скважина была пробурена на территории санатория «Доволенский» в 1984 году. В соответствии с требованиями ГОСТа 13273-88, минеральная вода «Доволенская» (МВД) относится к бромным лечебно-столовым питьевым минеральным водам, имеет минерализацию 10 г/л и характеризуется, как хлоридно-натриевая, среднеминерализованная, слабощелочной реакции ($pH=7,82$). Из специфических компонентов в воде присутствуют: бром в концентрации 33,1 мг/дм³, кремниевая кислота-9,33 мг/дм³, железо –5,5 мг/дм³. Содержание органических компонентов по Сорг. составляет 6,6 мг/дм³.

Проведен анализ эффективности аэрозольтерапии с минеральной водой «Доволенская», при добавлении ее к традиционному комплексу реабилитационной терапии больных пневмокониозом (ПК) и профессиональной хронической обструктивной болезнью легких (ПХОБЛ).

Методика. Объектом исследования послужили пациенты клиники профессиональной патологии и профилактики школьно-обусловленных заболеваний ФБУН «Новосибирский НИИ Гигиены» Роспотребнадзора (53 человека). Средний возраст $50,7 \pm 1,3$ лет. Структура профзаболеваний в группе обследованных представлена следующим образом: ПХОБЛ – 42%, пневмокониоз – 22%, антракосиликоз - 16%, асбестоз - 4%, пневмокониоз электросварщика – 8%. Больные были разделены на две подгруппы – больные ПХОБЛ – 25 чел. и больные пневмокониозами ПК – 28 чел.

Группу сравнения (31 чел.), идентичную по возрастно-стажевой структуре составили больные с профессиональными пылевыми заболеваниями бронхолегочного аппарата, не получавшие в комплексном лечении ингаляций с минеральной водой «Доволенская».

Исследование проводилось с нативной, либо дегазированной бутилированной минеральной водой «Доволенская». Минеральная вода назначалась в виде ингаляций через небулайзер. На 1 ингаляцию использовалось 4 мл воды, длительность ингаляции 5-10 мин, курс 10 ингаляций ежедневно. Одновременно в клинике использовались традиционные методы медикаментозного и физиотерапевтического лечения. Длительность лечения 14-20 дней.

Результаты. Оценка эффективности терапии проводилась с учетом субъективного состояния больных, данных физикального обследования пациентов и объективных клинико-функциональных проб: исследование общего анализа крови, мокроты, лейкограммы и бронхоцитограммы мокроты, биохимических исследований острофазовых белков крови, фракций липидного обмена, показателей перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты, биоцидности нейтрофилов с помощью НСТ-теста, а так же исследования функций внешнего дыхания и адаптационных реакций пациентов. Все исследования проводились до и после курса лечения.

Субъективное улучшение состояния у больных, прошедших курс реабилитационной терапии с включением ингаляций с МВД отмечалось в 98% (как в группе больных ПК, так и в группе больных ПХОБЛ). Положительный эффект после ингаляций МВД выражался в улучшении общего самочувствия, уменьшении симптомов астении, нормализации сна, уменьшении кашля, при его выраженности в начале терапии, уменьшении вязкости мокроты и улучшения ее отхождения. К концу терапии с включением МВД количество мокроты уменьшалось, вероятно, как за счет улучшения дренажной функции бронхов, так и за счет муколитического и противовоспалительного действия ингаляций.

Положительное действие аэрозольтерапии у больных ПХОБЛ и ПК прослеживалось и по данным лабораторных методов обследования. Состояние местной защиты респираторного тракта оценивалось по результатам общего анализа, лейкограммы и бронхоцитограммы мокроты. Анализ общего анализа мокроты выявил в подгруппе больных ПК тенденцию к снижению уровня лейкоцитов и достоверное повышение количества альвеолярных макрофагов у лиц, получавших аэрозольтерапию с МВД (с $9,400 \pm 3,774$ до лечения до $6,267 \pm 1,742$ в п.з. и с $0,500 \pm 0,342$ до $2,500 \pm 0,895$ в п.з., $p < 0,05$ соответственно). В подгруппе больных с ПХОБЛ обнаружена тенденция к уменьшению общего количества лейкоцитов в мокроте (с $10,539 \pm 2,984$ до лечения до $9,3636 \pm 2,677$ в п.з. после лечения) и повышению количества альвеолярных макрофагов (с $0,308 \pm 0,308$ до $0,727 \pm 0,727$ в п.з.), что свидетельствует о ее выраженных санирующих и дренажных эффектах. Анализ бронхоцитограмм и лейкограмм мокроты так же подтверждает глубокий отхаркивающий эффект аэрозольтерапии МВД, который нашел отражение в достоверном увеличении уровня альвеолярных клеток и лимфоцитов у больных ПХОБЛ и ПК после проведенной терапии; а так же ее выраженные саногенетические свойства, доказанные достоверным снижением уровня нейтрофилов у больных ПХОБЛ и ПК (как по лейкограмме, так и по БЦГ). В группе сравнения подобных эффектов не отмечено, напротив, зафиксирована тенденция к повышению уровня нейтрофилов у всех обследованных больных к концу лечения (рис.1,2).



Рис. 1. Показатели бронхоцитограммы мокроты в динамике аэрозольтерапии больных ПХОБЛ
 *- достоверность различия в группе по отношению к исходному показателю до лечения
 (* - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$, *** - $p < 0,001$).

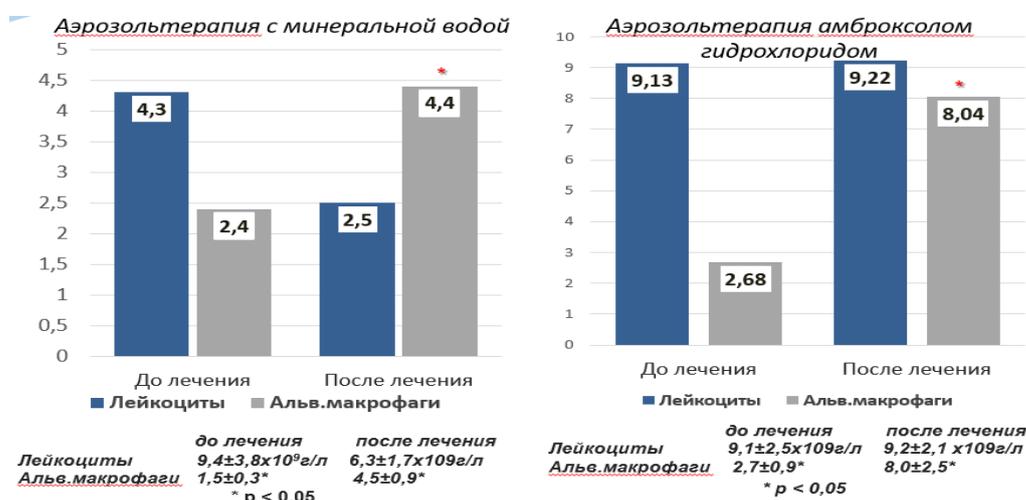


Рис. 2. Показатели бронхоцитограммы мокроты в динамике аэрозольтерапии у больных пневмокониозом

*- достоверность различия в группе по отношению к исходному показателю до лечения
 (* - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$, *** - $p < 0,001$).

Противовоспалительный эффект ингаляций с МВД документирован не только изменениями в анализах мокроты больных после курса терапии, но и улучшением клинико-биохимических показателей крови. После завершения лечения с добавлением в лечебный комплекс аэрозольтерапии с МВД получено достоверное снижение уровня лейкоцитов в группе больных ПХОБЛ (с $5,620 \pm 0,21 \times 10^9$ до $5,018 \pm 0,200 \times 10^9$ г/л, $p < 0,05$), что подтверждает saniрующий эффект минеральной воды. В отличие от лиц с ПХОБЛ, у больных с ПК достоверных изменений в количестве лейкоцитов не найдено.

Со стороны биохимических тестов в группе больных ПХОБЛ после ингаляций с МВД отмечена тенденция к снижению уровня сиаловых кислот (с $154,778 \pm 6,139$ ед. до $143,7 \pm 4,578$ ед.) и уровня фибриногена (с $3,194 \pm 0,172$ г/л до

2,860±0,131г/л). Хотя все показатели находились в пределах физиологических норм. В группе больных ПК очевидных тенденций снижения этих показателей не отмечено, что еще раз свидетельствует о saniрующем эффекте МВД, и предпочтительном назначении ее у лиц с ПХОБЛ.

При исследовании показателей легочной вентиляции по данным спирометрии в группе лиц с ПК выявлена четкая тенденция к улучшению функции внешнего дыхания по показателям ФЖЕЛ и ЖЕЛ после ингаляций с минеральной водой (с 56,06 ± 4,14% до 60,18 ± 4,99% и с 57,78 ± 3,77% до 60,79 ± 4,81% соответственно). В группе больных ПХОБЛ значительных изменений функции внешнего дыхания не зафиксировано. Но тем не менее отмечена небольшая тенденция к улучшению показателей бронхиальной проходимости по результатам исследования ОФВ1, который после лечения повысился с 55,000 ± 4,982% до 57,384 ± 4,882%.

В ходе исследований также было доказано положительное воздействие аэрозольтерапии с использованием МВД на гомеостатические системы организма.

Так, включение в схемы комплексной реабилитации больных ПК и ПХОБЛ ингаляций с минеральной водой «Доволенская», значительно повышало антиоксидантный эффект проводимого лечения. Что выражалось в достоверной нормализации показателей перекисного окисления липидов (ПОЛ) таких как малоновый диальдегид и диеновые конъюгаты; и антиоксидантной защиты (АОЗ) – каталаза и SH – группы, по окончании курса лечения, значения которых достигли пределов физиологической нормы. В то время как добавление к проводимой терапии ингаляций с дистиллированной водой, значительного влияния на систему ПОЛ-АОЗ не оказывало. (Табл. 1, 2)

Сопоставление динамики показателей ПОЛ (малонового диальдегида, диеновых конъюгат) и факторов АОЗ (каталазы, SH – групп) указывает на адекватное увеличение функциональной активности системы антирадикальной защиты в процессе аэрозольтерапии минеральной водой.

Таблица 1

Показатели ПОЛ в динамике терапии

	ДК (МкМ/л эр.)		МДА (МкМ/л эр.)	
	До лечения (M±m)	После лечения (M±m)	До лечения (M±m)	После лечения (M±m)
1. Больные ПК	68,31±7,63	47,21±4,31*	24,9±1,26	12,0±2,05**
2. Больные ПХОБЛ	70,09±9,04	51,371±3,27*	30,9±1,1	13,9± 3,76***

- достоверность различия в группе по отношению к исходному показателю до лечения (- p < 0,05, ** - p < 0,01, *** - p < 0,001).

Показатели АОЗ в динамике терапии

	SH-группы (МкМг/г Нв)		Каталаза (Мкат/л)	
	До лечения (M±m)	После лечения(M±m)	До лечения (M±m)	После лечения (M±m)
1. Больные ПК	45,40±3,23	48,43±0,59	9,9± 4,0	37,6±3,00***
2. Больные ПХОБЛ	44,50±1,36	49,11±1,27*	15,2± ,82	38,2±4,90***

- достоверность различия в группе по отношению к исходному показателю до лечения (- $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$, *** - $p < 0,001$).

В результате проведенных курсов реабилитационной терапии достоверно доказано влияние ингаляций с МВД на функциональную активность нейтрофилов, что выражалось в снижении индекса фагоцитоза, как у больных ПХОБЛ (с $122,20 \pm 0,644$ до $93,3 \pm 4,162$ оп.ед.), так и у больных ПК (с $111,35 \pm 4,681$ до $84,48 \pm 3,425$ оп.ед.), $p < 0,001$; и достоверном повышении коэффициента функционально-метаболической активности нейтрофилов (КФМА) в группе лиц с ПК: с $0,068 \pm 0,016$ до $0,431 \pm 0,045$ оп.ед. ($p < 0,001$) и тенденции к повышению КФМА у лиц с ПБ - с $0,107 \pm 0,174$ до $0,344 \pm 0,055$ оп.ед. Результаты исследований показали, что лечение МВД способствует снижению генерации активных форм кислорода и ликвидации, или уменьшения «окислительного стресса», а так же нормализации реактивного потенциала нейтрофилов у больных с профессиональными заболеваниями бронхо-легочного аппарата пылевой этиологии (как ПК, так и ПХОБЛ).

Заключение. Анализ эффективности добавления аэрозольтерапии с местным природным фактором - минеральной водой «Доволенская» к традиционному реабилитационному комплексу лечения больных пневмокониозами и ПХОБЛ свидетельствует о положительном местном и системном влиянии на организм проводимой терапии, что выражается в активации мукоцилиарного транспорта и улучшении дренажной функции бронхов; снижении активности воспалительного процесса, нормализации оксидантно-антиоксидантного статуса и повышении функциональной активности нейтрофилов. Таким образом, применение аэрозольтерапии с минеральной водой «Доволенская» в условиях клиники профессиональной патологии и профилактики школьно-обусловленных заболеваний ФБУН «Новосибирский НИИ Гигиены» Роспотребнадзора показало перспективность и целесообразность ее использования в комплексном лечении больных с профессиональной патологией бронхо-легочного аппарата пылевой этиологии, что позволяет рекомендовать «Доволенскую» минеральную воду, как эффективное средство патогенетической терапии этой группы больных.

Библиографический список

1. Измеров Н. Ф. Новые технологии в медицине труда как основа охраны здоровья работающих. Бюллетень научного совета. Медико-экологические проблемы работающих. – 2004. – № 2. – С. 12.
2. Иванов Е. М., Шакирова О. В., Журавская Н. С. // Вопросы курортологии. – 2002. – № 4. – С. 18-21.
3. Караш Ю. М., Малявин А. Г. // Физиотер., бальнеол. и реабил. – 2003. – № 6. – С. 3-7.
4. Кокосов А.Н. Ингаляционные методы лечения /Болезни органов дыхания: Руководство для врачей: В 4 т. Под общей редакцией Н.Р.Палеева, Т.1 Общая пульмонология / Под ред. Н.В. Путова. – М. Медицина, 1989. – С 537-544.
5. Пономаренко Г. Н. // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. М. Медицина. N 2- 2000. С. 38-41.
6. Пономаренко Г. Н., Червинская А. В., Коновалов С. И. Ингаляционная терапия. – СПб., 1998. – 243с.
7. Смирнова И. Н. Немедикаментозная аэрозольтерапия больных хроническим бронхитом и бронхиальной астмой. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Томск. – 2004. – 46с.
8. Шатрова О. В. // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. М. Медицина- N4- 2005, С.43-45.

УДК 614.1:614.8

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПРЕССИИ ГЕНА MMP9 У ЖЕНЩИН С НЕВЫНАШИВАНИЕМ БЕРЕМЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФЕНОЛОМ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ EX VIVO

О. А. Казакова¹, О. В. Долгих^{1,2,3}

¹ *ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», г. Пермь*

² *ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», г. Пермь*

³ *ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь*

Резюме. Проведено исследование индуцированной фенолом экспрессии гена MMP9 rs1805087 Asp919Gly - Hs00234579_m1, для женщин репродуктивного возраста, имеющих в анамнезе заболевания, сопряженные с развитием невынашивания беременности и наличием фенола в крови, превышающем референтный диапазон. Установлено, что фенол в концентрациях выше допустимого уровня, способствует увеличению уровня экспрессии MMP9 в крови и лимфоцитах для гетерозигот A/G, где G аллель - фактор развития неблагоприятных событий.

Ключевые слова: фенол, экспрессия MMP9, невынашивание беременности.

Современное состояние крупного промышленного города характеризуется наличием в объектах окружающей среды, а особенно атмосферного воздуха, веществ

первого и второго класса опасности, которые при ингаляционном поступлении, способны негативно влиять на фертильность женщин репродуктивного возраста.

Фенол – один из наиболее распространенных антропогенных загрязнителей окружающей среды, поступающий в организм человека с атмосферным воздухом селитебных территорий. Относится к веществам второго класса опасности [1-4].

На сегодняшний день генотоксичность фенола и его участие в развитии репродуктивных нарушений, приводящих к невынашиванию беременности или потере беременности, не доказана. Отмечаются лишь некоторые изменения иммунной, гормональной и нервной систем [5-7].

Фенолы считаются гормоноподобными ксенобиотиками, за свою способность имитировать, блокировать, модулировать синтез и высвобождение гормонов организма. Фенолы способны имитировать действие эстрогена, функционируя как активированные лигандом транскрипционные факторы, изменяя характер экспрессии специфических генов-мишеней [8-11].

Ген матричной металлопротеиназы 9 - также известный как ген желатиназы В, является основным белком внеклеточного матрикса. Источниками *ММР9* являются кератиноциты, моноциты, лимфоциты, макрофаги и фибробласты. Экспрессия *ММР9* может индуцироваться различными цитокинами и хемокинами, включая TNF-а, главным образом секретруется воспалительными клетками. Экспрессия *ММР9* коррелирует с неправильной ориентацией коллагена, сопровождающейся метастазированием при раке молочной железы, повышение экспрессии *ММР9* отмечается при эндометриозе. Активность *ММР9* регулируется гормонами (эстроген), цитокинами (ФНО) и факторами роста [12].

Таким образом, изучение влияния фенола как гормоноподобного вещества, поступающего ингаляционным путем, на способность клеток крови экспрессировать ген матричных металлопротеиназ, является актуальной задачей в решении проблем репродуктивных нарушений у женщин.

Цель – изучить особенность изменения уровня экспрессии матричных металлопротеиназ у женщин с невынашиванием беременности в условиях экспозиции фенолом в эксперименте *ex vivo*.

В исследовании приняло участие 181 женщина репродуктивного возраста. Группы сформированы по принципу наличия и отсутствия репродуктивных нарушений, а также наличия фенола в крови в пределах нормы и выше референтного диапазона. Группу Наблюдение 1 составили 55 женщин, имеющих в анамнезе заболевания, сопряженные с невынашиванием беременности и уровень фенола в крови выше референтного диапазона $> 0,016$ мг/см³ (средний возраст $30,95 \pm 0,89$ лет). Группу Наблюдение 2 составили 57 женщин также имеющие репродуктивные нарушения, но уровень фенола в крови в пределах нормы

(средний возраст $30,81 \pm 0,81$ лет). Группу Контроль 1 составили 32 женщины относительно здоровые с уровнем фенола в крови выше референтного диапазона $> 0,016$ мг/см³ (средний возраст $28,70 \pm 1,51$ лет). Группу Контроль 2 составили 37 женщин относительно здоровых и имеющих уровень фенола в крови в пределах нормы (средний возраст $32,14 \pm 1,30$ лет). Для всех женщин определена миссенс-мутация гена матриксных металлопротеиназ *MMP9 rs1805087 Asp919Gly* и уровень цитокина ФНО в сыворотке крови. Все женщины сопоставимы по возрасту, расовой принадлежности и материальному статусу.

Химико-аналитическое исследование наличия фенола в крови проводилось методом капиллярной газовой хроматографии согласно МУК 4.1.2108-06 [13]. В качестве критериев оценки содержания фенолов в крови использованы региональные фоновые уровни согласно МР 2.1.9.100-10 [14].

Определяли уровни продукции цитокина фактора некроза опухоли (ФНО) в цельной периферической крови методом твердофазного иммуноферментного анализа с использованием тест-систем «Вектор-Бест» (Россия) на анализаторе «Elx808IU» (США).

ДНК для определения полиморфизма гена *MMP9* получали из буккального соскоба и крови, при помощи наборов для выделения «АмплиПрайм ДНК- СорбАМ» и «АмплиПрайм ДНК - СорбВ», производства «НекстБио» (Москва), полиморфизм *MMP9* оценивался на приборе BioRad CFX96 Real Time System (Сингапур) при использовании реагентов для определения однонуклеотидных замен компании Синтол (Москва).

Для выявления непосредственного воздействия фенола на регуляцию репродуктивной системы, была произведена оценка экспрессии кандидатного гена, участвующего в развитии репродуктивных нарушений. В эксперименте *ex vivo* был исследован уровень экспрессии гена *MMP9 Hs00234579_m1*, а также величина *ACTB Hs99999903_m1* -гена домашнего хозяйства, которая была использована для нормализации уровня экспрессии *MMP9*. В эксперименте была произведена 48 часовая нагрузка фенолом ГСО 8714-2005 (концентрация 1,00 мг/см³) в концентрации 0,2 мг/см³ на три субстрата: цельную кровь, фракцию нейтрофилов и лимфоцитов - эксперимент, в качестве контроля использовали аналогичные пробы но нагруженные физраствором. После инкубации производилось выделение матричной РНК с переводом обратным транскрибированием ее в кДНК и амплификацией с подготовленными праймерами и зондами. Оценка экспрессии проводилась на приборе BioRAD CFX96 в программе TaqMan. Анализ экспрессии кандидатных генов проведен для одного человека из каждой исследуемой группы.

Статистический анализ данных производился в программе Statistica 10.0 и Microsoft Excel. Для уровня ФНО определялись величины: *x*-среднее, *sd*-

стандартное отклонение, se-стандартная ошибка. Группы сравнивались по критерию t-Стьюдента и U-Манна-Уитни. Для всех групп оценивалось соответствие частот генотипов закону Харди-Вайндберга, различия между группами оценивались при помощи мультипликативной и общей моделей наследования.

По результатам иммуноферментного анализа крови были установлены уровни фактора некроза опухоли (ФНО) для всех исследуемых групп при этом значимых различий между группами при множественных сравнениях по критерию t-Стьюдента и U-Манна-Уитни как между группами, так и относительно референтного диапазона не обнаружено.

По результатам оценки частот полиморфизмов гена *MMP9 rs1805087 Asp919Gly* между группами, было установлено, что наибольшая частота G/G мутантного гомозиготного генотипа была выявлена в группе Контроль 2, что в два раза превышает аналогичный уровень групп Наблюдение 1 и Наблюдение 2, и в три раза в группе Контроль 1. По частоте гетерозиготного генотипа гена *MMP9 rs1805087 Asp919Gly* группы различаются незначительно. Генотипы всех групп соответствуют равновесию Харди-Вайндберга.

По результатам анализа мультипликативной модели наследования, установлены значимые различия между группами Контроль 1 и Контроль 2, где в качестве фактора увеличивающего вероятность неблагоприятного исхода выступает G - аллель ($p < 0,05$, OR=2,41, CI: 1,16-5,23). Относительно общей модели наследования значимых различий по генотипам между группами не обнаружено.

Для более подробного изучения влияния фенола на изменение уровня экспрессии гена матриксных металлопротеиназ 9 (*MMP9 rs1805087 Asp919Gly*) на клетках крови, а именно лимфоцитов и нейтрофилов, произведен эксперимент *ex vivo*, для одного пациента из каждой исследуемой группы. Отбирались пациенты, имеющие в крови максимальное (превышающее референтный диапазон) и минимальное (в пределах нормы) содержание фенола в крови, после чего для этих пациентов оценивался уровень экспрессии гена *MMP9 Hs00234579_m1*, соответствующий однонуклеотидной замене *rs1805087*, в крови, лимфоцитах и нейтрофилах в условиях 48-часовой нагрузки фенолом в концентрации 0,2 мг/см³ и без нагрузки.

Для пациента группы Наблюдение 2, имеющего нормальный гомозиготный генотип гена *MMP9*, в отличие от остальных пациентов, отмечается увеличение индуцированной фенолом экспрессии *MMP9* лимфоцитов и нейтрофилов и снижение экспрессии в крови. У остальных пациентов, имеющих гетерозиготные генотипы по гену матриксных металлопротеиназ 9 (*MMP9*) отмечается увеличение уровня экспрессии в крови и лимфоцитах, и снижение в нейтрофилах.

Для каждого пациента установлены соответствующие уровни фактора некроза опухоли в сыворотке крови и соответствующий генотип гена *MMP9* (однонук-

леотидная замена *rs1805087 Asp919Gly*). Так было установлено, что для пациента из группы Наблюдение 2, имеющего репродуктивные нарушения и гомозиготный А/А нормальный генотип *MMP9* и уровень фенола в крови в норме, уровень ФНО в сыворотке крови, был в 1,2-1,6 раза ниже, чем у здоровых пациентов группы Контроль 1 и Контроль 2, являющихся гетерозиготами по данному гену, имеющими как повышенный уровень фенола, так и уровень фенола в норме. Уровни ФНО между пациентами групп Наблюдение 1 и Наблюдение 2 не различались. Для пациентов группы Наблюдение 1 и Контроль 1 при имеющемся высоком уровне в плазме крови, а также у пациента группы Контроль 2, имеющего фенол в крови в пределах нормы и дополнительной нагрузке фенолом в эксперименте *ex vivo* в сравнении с уровнем экспрессии без нагрузки на кровь и лимфоциты отмечается увеличение экспрессии гена матриксных металлопротеиназ, при этом для нейтрофилов уровень экспрессии *MMP9* наоборот уменьшился.

Таким образом, А/А нормальный гомозиготный генотип гена *MMP9 rs1805087 Asp919Gly* выступает в качестве протекторного фактора, контролирующего уровень экспрессии, а наличие G аллеля выступает в качестве фактора увеличивающего вероятность развития негативных событий в условиях воздействия фенола, в концентрациях превышающих допустимый уровень.

Библиографический список

1. Бадмаева С. Э., Циммерман В. И. Антропогенное загрязнение атмосферного воздуха городов Красноярского края / Вестник КРАСГАУ. – 2015. – № 2 (101). – С. 27-32.
2. Рябченко О. И., Зачиняев Я. В. Охрана и мониторинг атмосферного воздуха-приоритетные направления сервиса экосистем Санкт-Петербурга и Ленинградской области / Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2014. – № 2 (28). – С. 34-40.
3. Варгузина М. С., Бородкина Т. А. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха в воронежской области / Территория науки. – 2014. – № 1. – С.110-119.
4. Морозова Л. А., Родина С. А., Ведеева А. А. Анализ динамики источников загрязнения атмосферного воздуха Астраханской области/ Конфликт природопользования: Роль в эволюции ноосферы. Материалы Международной научно-практической конференции. – 2019. – С.58-62.
5. Baj Z, Majewska E, Zeman K, Pokoca L, Dworniak D, Paradowski M, Tchórzewski H. The effect of chronic exposure to formaldehyde, phenol and organic chlorohydrocarbons on peripheral blood cells and the immune system in humans/Journal Investig Allergol Clin Immunol. – 1994 Jul-Aug. – Vol. 4.,No. 4.– P. 186-91.
6. Amira M. AkerLauren Johns, Thomas F. McElrath, David E. Cantonwine, Bhramar Mukherjee, and John D. Meeker. Associations between Maternal Phenol and Paraben Urinary Biomarkers and Maternal Hormones during Pregnancy: A Repeated Measures Study / Environ Int. – 2018 Apr. – Vol.113. – P. 341–349.
7. Binder A.M, Corvalan Camila, Calafat Antonia M., Ye Xiaoyun, Mericq Verónica, Pereira Ana, and Michels Karin B. Childhood and adolescent phenol and phthalate exposure and the age of menarche in Latina girls/ Environ Health. – 2018. – Vol. 17. – P. 32.
8. Bulzomi P, Marino M. Environmental endocrine disruptors: does a sex-related susceptibility exist? / Front Biosci (Landmark Ed). – 2011 Jun 1. – Vol.16. – P. 2478-98.

9. Caserta D, Maranghi L, Mantovani A, Marci R, Maranghi F, Moscarini M. Impact of endocrine disruptor chemicals in gynaecology / Hum Reprod Update. – 2008 Jan-Feb. – Vol.14., No.1. – P. 59-72.
10. Amaro A. A., Esposito A. I., Mirisola V., Mehilli A., Rosano C., Noonan D. M., Albinib A., Pfeffer U., Angelini G. Endocrine disruptor agent nonyl phenol exerts an estrogen-like transcriptional activity on estrogen receptor positive breast cancer cells/Curr Med Chem. – 2014. – Vol.21., No. 5. – P. 630-640.
11. Aker A. M., Ferguson K. K., Rosario Z. Y., Mukherjee B., Alshwabkeh A. N., Calafat A. M., Cordero J. F., Meeker J. D. A repeated measures study of phenol, paraben and Triclocarban urinary biomarkers and circulating maternal hormones during gestation in the Puerto Rico PROTECT cohort / Environ Health. – 2019. – Vol.18., No. 1. P. 13
12. Ярмолинская М. И., Молотков А. С., Денисова В. М. Матриксные металлопротеиназы и ингибиторы: классификация механизмов действия / Журнал акушерства и женских болезней. – 2012. – Т. 61. – № 1. С.113-125.
13. Определение массовой концентрации фенола в биосредах (кровь) газохроматографическим методом. МУК 4.1.2108-06 / Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. – 2006.
14. Установление региональных фоновых уровней содержания контаминантов в биологических средах детей при проведении экспертиз, исследований, расследований. МР 2.1.9.100-10 / Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. – 2010. – 14 с.

УДК 613.95/ 613.96/616.71

ПАТОЛОГИЯ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА У ШКОЛЬНИКОВ КАК АКТУАЛЬНАЯ ГИГИЕНИЧЕСКАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА

О. К. Карленко, Ю. В. Ерофеев

ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, г. Новосибирск

Резюме. Проанализированы литературные данные и данные официальной статистики, отражающие негативные тенденции в состоянии здоровья школьников в последние десятилетия. Особое внимание уделено проблемам неблагоприятных факторов обучения на формирование костно-мышечного аппарата, под влиянием гипокинезии, длительном вынужденном ношении тяжелых ранцев, нарушений санитарно-эпидемиологического состояния образовательных организаций. Отражены основные меры профилактики нарушений костно-мышечной системы школьников.

Ключевые слова: здоровье школьников, функциональные нарушения у детей и подростков, заболевания костно-мышечного аппарата, нарушение осанки, плоскостопие, меры профилактики.

Одной из важных социальных проблем современного общества является ухудшение здоровья подрастающего поколения. В последние годы увеличивается количество детей и подростков с функциональными нарушениями и заболе-

ваниями костно-мышечной системы, органов зрения, пищеварения, сердечно-сосудистой системы [4]. Результаты научных исследований, а также данные официальной статистики, свидетельствуют о негативных тенденциях в состоянии здоровья детей, которые произошли за последние десятилетия. Ухудшение состояния здоровья характеризуется ростом распространенности функциональных расстройств и хронических болезней, ухудшением физического развития [1,4,11,13,14].

Следует отметить, что характерной особенностью жизнедеятельности современных детей и подростков является малоподвижный, преимущественно сидячий образ жизни, что связано с возросшими учебными нагрузками, широким внедрением компьютеров, в том числе в досуговое время, длительным просмотром телепередач, слабым вовлечением в занятия физической культурой и спортом.

Пониженная двигательная активность (гипокинезия), вызванная современными условиями жизни, особенно неблагоприятно отражается на развивающемся организме [7]. Многие исследователи доказали, что гипокинезия может быть предпосылкой различных негативных отклонений в развитии и состоянии здоровья детей. До 70% продолжительности дня ребенок проводит время в стенах школы. С учетом домашних заданий учебный день школьника удлиняется до 10-12 часов в начальных классах и до 15-16 часов - в старших. Также просматривается явная тенденция к понижению не только спортивной двигательной активности, но и бытовой. Подвижным играм дети предпочитают компьютерные игры, что еще в большей степени способствует гипокинезии и увеличению статических нагрузок в положении сидя. Неблагоприятные изменения в состоянии здоровья детей наиболее выражены в период обучения ребенка в школе [2,11,12]. Период адаптации к школе является критическим периодом формирования здоровья детей [10] и сопровождается значительным увеличением доли лиц с нарушениями вегетативной регуляции и формированием отклонений в состоянии здоровья [9]. Особо важное значение для формирования здоровья детей в современной школе имеют школьные факторы в связи с их длительным воздействием на растущий организм в течение всего периода обучения в школе. К таким факторам относятся чрезмерные образовательные нагрузки, психоэмоциональный дискомфорт, школьный стресс, длительные статические нагрузки, низкая двигательная активность, нерациональное школьное питание, низкая обеспеченность витамином D и др.

Комплексное воздействие этих факторов формирует школьно-обусловленные нарушения и заболевания (нарушения зрения и осанки, деформации позвоночника и стопы, снижение минеральной плотности костной ткани относительно возраста, нарушения физического развития, заболевания органов

пищеварения и др.). Предупреждение негативного влияния указанных факторов в образовательных учреждениях способствует профилактике школьно-обусловленных функциональных нарушений и заболеваний у учащихся [11].

Патология опорно-двигательного аппарата традиционно занимает ведущие позиции в структуре заболеваний школьников. Структура заболеваний представлена, в основном плоскостопием и нарушениями осанки. Число детей с нарушениями осанки и структурными деформациями позвоночника значительно возрастает в ходе обучения в школе [3,5,6].

Дети, поступающие в школу, уже отягощены патологией костно-мышечной системы. Именно период дошкольного и младшего школьного возраста является наиболее важным для физического, психического и умственного развития ребенка, формирования представления о здоровье и здоровом образе жизни.

По результатам выборочной оценки результатов медицинских осмотров школьников нарушения осанки были выявлены у 821 человека из 2559 учащихся (32,5%), 41% от этого количества составили дети начальной ступени обучения; у 514 детей (20% от общего количества осмотренных) выявлено плоскостопие. Вместе с тем, по данным скрининга (НИИТО) за период 2010-2017 г.г. было осмотрено 318 670 школьников. В ходе осмотров было выявлено, что нарушение осанки и деформацию позвоночника имеют 70,1% детей. При этом, деформации позвоночника средней и тяжелой степени выявлены в 1,8% случаев [8].

Среди школьно-средовых факторов, воздействующих на формирование костно-мышечной системы школьников, большого внимания заслуживает вес портфеля (ранца, рюкзака), существенно превышающий возможности детей. Длительное вынужденное ношение тяжелых ранцев приводит к формированию патологической осанки в виде круглой или сутулой осанки. Мишенью риска выступают также суставные поверхности тазобедренных, коленных и голеностопных суставов.

Длительное воздействие чрезмерной нагрузки на неокрепшие связки и мышцы голени и стопы также может привести к снижению свода стопы, нарушению ее рессорной функции и развитию плоскостопия. Плоскостопие у подростков - болезнь века. Наиболее частой причиной плоскостопия является первичная слабость мышечно-связочного аппарата и дисплазия стопы, воздействие ускоренного роста в подростковом периоде и перенесенные болезни (рахит, травмы). Большое значение в формировании плоскостопия занимает избыточная масса тела. Другой причиной, вызывающей уплощение стопы и плоскостопие, является неправильная обувь, в том числе сменная. Форма стопы влияет также на состояние осанки и позвоночника ребенка. Снижение амортизационных свойств свода существенно повышает требования к рессорной функции позво-

ночника и может привести к его деформации, а также микротравматизации межпозвоночных суставов и возникновению боли в спине. Одностороннее снижение свода стопы справа или слева приводит к перекосу таза, асимметрии лопаток, плеч и формированию сколиотической осанки и сколиоза [6].

Выводы. Основные меры профилактики – рациональное питание, двигательный режим, рациональная рабочая поза, правильный подбор мебели и обуви, принятие локальных нормативных актов, направленных на снижение массы портфелей (ранцев, рюкзаков), создание условий в школе для хранения сменной обуви, спортивной формы, формы для труда, временного хранения учебников, ранняя диагностика нарушений осанки и назначение детям лечебной физкультуры.

Библиографический список

1. Баранов А. А., Сухарева Л. М. Особенности состояния здоровья современных школьников // Вопросы современной педиатрии. 2006. – №6. – С.23-32.
2. Бережков Л. Ф. Формирование здоровья школьников. Роль медико-биологических и социальных факторов. Научные основы профилактики: Актовая речь. М., 2001. – С.41.
3. Кучма В. Р., Сухарева Л. М., Храмцов П. И., Звездина И. В. и соавт. // Руководство по диагностике и профилактике школьно-обусловленных заболеваний, оздоровлению детей в образовательных учреждениях. – Москва, 2012. – С.8-9.
4. Кучма В. Р. Теория и практика гигиены детей и подростков на рубеже тысячелетий. – М., 2001. – 376 с.
5. Мансурова Г. Ш., Рябников И. В., Мальцев С. В. Нарушение ОДА у детей школьного возраста, 2017.
6. Мирская Н. Б. Факторы риска, негативно влияющие на формирование костно-мышечной системы у детей и подростков в современных условиях // Гигиена и санитария. – 2013. – № 1. – С.65-71.
7. Мирская Н. Б., Коломенская А. Н., Махович А. В. и др. Профилактика нарушений ОДА школьников // НИИ общественного здоровья и управления здравоохранения, Москва, 2012.
8. Мыльникова Т. А., Садовая Т. Н., Шалыгина А. В. Об опыте организации и результатах скринингового обследования деформаций позвоночника у школьников в Новосибирской области // Электронный научный журнал «Социальные аспекты здорового населения». 2017.– С.2-17.
9. Нагаева Т. А., Ильиных А. А., Закирова Л. М. и др. Особенности состояния здоровья учащихся младших классов образовательных учреждений с повышенной учебной нагрузкой // Сборник материалов XI Конгресса педиатров России./ М., 2007. – С. 474-475.
10. Сердюковская Г. Н. Социальные условия и состояние здоровья школьников. – М., «Медицина». 1979. – 184 с.
11. Сухарева Л. М., Рапопорт И. К., Звездина И. В. и др. Состояние здоровья и физическая активность современных подростков // Гигиена и санитария. – 2002. – № 3. – С. 52-55.
12. Усанова Е. П. Состояние здоровья школьников, новые формы организации медицинской помощи, профилактической и оздоровительной работы в школе // Автореф. дисс. ... д-ра мед. наук. Н. Новгород. – 1997. – 40 с.
13. Шарапова О. В. О мерах по улучшению охраны здоровья детей // Вопросы современной педиатрии. 2002. – Т. 1. – № 2. – С. 13-14.
14. Ямпольская Ю. А. Тенденции физического развития школьников в последнее десятилетие // Сборник материалов XI конгресса педиатров России. М., 2007. – С. 795.

АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В ОКРЕСТНОСТЯХ АНТРОПОГЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ

В. В. Коковкин^{2,3}, В. Ф Рапута^{1,3,4}

¹ ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,

² ФГБУН Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН,

³ ФГАОУ ВО «Новосибирский национальный
исследовательский государственный университет»

⁴ ФГБУН Институт вычислительной математики
и математической геофизики СО РАН, г. Новосибирск,

Резюме. Проводится обзор методов исследования загрязнения снежного покрова в окрестностях ряда антропогенных источников, выполненных авторами доклада за более чем двадцатилетний период. Дано обоснование оптимизации маршрутов наблюдений и отбора проб. Обсуждаются схемы пробоподготовки и определения основных органических и неорганических компонентов. На основе постановок обратных задач переноса примесей в приземном и пограничном слое атмосферы дано описание малопараметрических моделей реконструкции выпадений.

Ключевые слова: мониторинг окрестностей антропогенных источников, снежный покров, химический анализ, математическое моделирование.

Влияние промышленных предприятий на прилегающие территории проявляется через их атмосферные выбросы [1-3]. Практически во всех регионах РФ след такого выброса может быть определен по составу снежного покрова, накопленного за зимний период. Целью данной работы является изучение особенностей выпадения аэрозольных примесей атмосферных выбросов, отличающихся дисперсным и фазовым составом, изучение закономерностей формирования химического состава снега в зависимости от пространственного расположения источника, установление корреляций между различными компонентами химического состава.

Известно, что снежный покров является сложной гетерогенной системой, включающей воду в твердом состоянии (ее содержание обычно более 99 %), а также в качестве примесных компонентов твердые фракции аэрозольных частиц. Наибольший интерес данные фракции представляют при исследованиях именно снежных проб, т.к. по их характеристикам можно судить об источниках поступления аэрозолей. Систематическая классификация источников поступления аэрозолей в снег отсутствует. Тем не менее, можно выделить присутствие аэрозолей естественного и антропогенного происхождения. К аэрозолям естественного происхождения можно отнести космическую пыль, континентальные и морские аэрозоли. К антропогенным примесям относятся аэрозоли предприятий теплоэнергетики, транспор-

та, сельского, бытового и коммунального хозяйства и др. Вклад источников и соотношение между фракциями может зависеть от расположения мест пробоотбора. Следует также отметить, что наблюдается различие по фазовому, дисперсному, химическому и микробиологическому составам аэрозолей. В представленной работе представляют интерес снежные пробы, отобранные именно в окрестностях антропогенных источников. В этих пробах преобладающий вклад вносят аэрозольные фракции, которые характеризуют конкретный антропогенный источник.

Как у нас в России, так и за рубежом в течение около полувека проводятся интенсивные исследования снежного покрова, как планшета-накопителя вредных примесей [1-6]. Главный вывод состоит в следующем. Снежный покров является экономичным, удобным и надёжным объектом для исследований длительного атмосферного загрязнения. Также, такое удобство состоит в широких возможностях размещения сети мониторинга, весьма простых процедурах пробоотбора и пробоподготовки. Следует отметить, что в схемах анализа проб по-разному учитывается природа определяемых неорганических и органических компонентов. Для них, как для неорганических, так и органических компонентов, практически отсутствуют мешающие примеси.

В представленном докладе дан обзор экспериментальных и теоретических методов исследования газового и аэрозольного загрязнения окружающей среды в окрестностях целого ряда антропогенных источников Западной и Восточной Сибири. К их числу относятся угольные котельные и ТЭЦ, автотрассы, промышленные предприятия, городские территории и т.д. Данные исследования выполнены авторами за более чем двадцатилетний период [7-12]. В докладе обсуждаются методы оптимизации схем наблюдений и отбора проб снежного покрова. Кроме того, рассмотрены схемы пробоподготовки и определения основных органических и неорганических компонентов с использованием методов атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии, капиллярного электрофореза, хромато-масс-спектрометрии, электрохимических методов анализа.

Основными источниками, оказывающими наибольшее влияние на окружающую среду городов, являются предприятия топливно-энергетического комплекса (ТЭК) и автомобильный транспорт (АТ). Далее следуют предприятия различных отраслей промышленности, в том числе химической, металлургической, горно-обогатительной и т.д. Также в их число может быть включен жилищно-бытовой сектор. К основным загрязнителям окружающей среды, которые присутствуют в выбросах перечисленных источников, относятся тяжелые металлы (ТМ), сульфаты и нитраты, являющиеся продуктами трансформации газовых предшественников (оксидов серы и азота), полиароматические углеводороды (ПАУ), белковые соединения и другие вредные примеси.

1. К наиболее типичным источникам загрязнения атмосферного воздуха относятся предприятия топливно-энергетического комплекса. Для отработки методики исследований в течение ряда зимних сезонов изучались выбросы котельной Новосибирского завода конденсаторов, промплощадка которого находится в левобережной части г. Новосибирска. Экспериментальные работы включали проведение маршрутных отборов проб снега и химический анализ основных компонентов снеготалых вод. В набор измеряемых параметров входили макрокомпоненты фильтрата (в т.ч. компоненты трансформации топочных газов - SO_4^{2-} , NO_3^-), тяжелые металлы (Ba, Fe, Cd, Mn, Cu, Pb, Cr, Ni, Be) в фильтрате и осадке, органические компоненты и соединения белка. Выполнена оценка аэрозольных параметров различных компонентов ПАУ. Была установлена их связь с молекулярной массой ПАУ. Показано, что молекулы ПАУ с небольшой молярной массой оседают в составе крупных частиц. Тяжелые ПАУ переносятся в составе более мелких частиц и, соответственно, на более дальние расстояния. Выявлено, что белковое загрязнение снежного покрова происходит опосредованно и осуществляется за счёт захвата пылевыми выбросами котельной белковой составляющей атмосферного аэрозоля, поступающего с жилой зоны.

2. Другим характерным объектом исследования являются автомагистрали. В качестве одного из полигонов был выбран участок Советского шоссе в левобережной части Советского района г. Новосибирска. Участок ориентирован перпендикулярно главенствующему направлению в зимний период времени. Отбор снеговых проб на этом участке и их химико-аналитические исследования проводились в период с 1998 по 2015 гг. Численный анализ полученных экспериментальных результатов выполнялся на основе моделей реконструкции полей распространения газовых и аэрозольных примесей в атмосфере от линейного источника.

В результате проведенных комплексных исследований загрязнения снежного покрова в окрестностях автомагистрали было показано, что в процессе замены этилированного бензина на неэтилированный происходили существенные изменения в структуре выбросов автотранспорта города. Доля общего свинца в пробах существенно снизилась, однако при этом в несколько раз увеличилось содержание ПАУ, как по отдельным компонентам, так и в совокупности, что явилось свидетельством неоднозначности результата перевода автопарка города на неэтилированный бензин, поскольку в недостаточной степени сопровождался необходимым комплексом технических мероприятий. В последующие периоды времени наблюдалась некоторая стабилизация и постепенный рост содержания ПАУ в выбросах вследствие численного увеличения автотранспорта города.

3. Перспективным является направление совместного использования данных наземного и спутникового мониторинга загрязнения снежного покрова. В

работах авторов приводятся примеры численного восстановления полей выпадений взвешенных веществ, сажи, бенз(а)пирена на территории городов юга Западной Сибири, в окрестностях ряда крупных промышленных предприятий. Совместное использование данных позволяет проводить градуировку спутниковых наблюдений по наземному мониторингу снежного покрова.

Развиваемый подход лежит в основе организации комплексной системы эколого-аналитического контроля окружающей среды. Он включает следующие основные этапы: планирование и оптимизацию сети мониторинга, проведение экспедиционных исследований, химический анализ нормируемых параметров загрязнений, численный анализ данных наземных и дистанционных наблюдений, выработку рекомендаций по снижению вредных воздействий.

Полученные результаты мониторинговых исследований и их численный анализ опубликованы в журнальных статьях, трудах конференций. На основе этих материалов подготовлены учебные пособия, ведётся курс «Современные методы исследования природных сред», читаемый студентам Новосибирского госуниверситета в рамках аналитической специализации. Данные исследования были поддержаны несколькими грантами РФФИ, Интеграционным проектом СО РАН.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Новосибирской области в рамках научного проекта № 19-47-540008.

Библиографический список

1. Василенко В. Н., Назаров И. М., Фридман Ш. Д. Мониторинг загрязнения снежного покрова. Л.: Гидрометеиздат, 1985. 182 с.
2. Берлянд М. Е. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1975. 448 с.
3. Марчук Г. И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды. М.: Наука, 1982. 320 с.
4. Крылова А. И., Рапута В. Ф., Суторихин И. А. Планирование и анализ подфакельных наблюдений концентрации примеси в атмосфере // Метеорология и гидрология. 1993. № 5. С. 5-13.
5. Landsberger S., Jervis R. E., Kajrys G., Monaro S. Characterization of Trace Elemental Pollutants in Urban Snow Using Proton Induced X-ray Emission and Instrumental Neutron Activation Analysis // International Journal of Environmental Analytical Chemistry. 1983. V. 16. Iss. 2. P. 95 – 130.
6. Берлянд М. Е., Генихович Е. Л., Канчан Я. С., Оникул Р. И., Чичерин С. С. О расчёте среднегодовых концентраций примеси в атмосфере от промышленных источников // Труды ГГО. Л.: Гидрометеиздат, 1979. Вып. 417. С. 3-18.
7. Рапута В. Ф., Садовский А. П., Олькин С. Е. Реконструкция выпадений бенз(а)пирена в окрестностях Новосибирского электродного завода // Метеорология и гидрология. 1997. № 2. С. 33-41.
8. Рапута В. Ф., Коковкин В. В., Шуваева О. В., Морозов С. В. Изменение структуры аэрозольных выбросов автотранспорта г. Новосибирска при переходе на использование неэтилированного бензина // Оптика атмосферы и океана. 2001. Т. 14, № 3. С. 240-243.

9. Рапута В. Ф., Королёва Г. П., Горшков А. Г., Ходжер Т. В. Исследование процессов длительного загрязнения окрестностей Иркутска тяжелыми металлами // Оптика атмосферы и океана. 2001. Т. 14, № 6-7. С. 623-626.

10. Коковкин В. В., Шуваева О. В., Морозов С. В., Рапута В. Ф. Руководство по методам полевых и лабораторных исследований снежного покрова, численной интерпретации экспериментальных данных. Методическое пособие. Новосибирск: РИЦ НГУ, 2013. 82 с.

11. Raputa V. F., Kokovkin V. V., Morozov S. V., Yaroslavtseva T. V. Organic Carbon in the City Territories of the South of West Siberia // Химия в интересах уст. развития. 2016. Т. 24. Вып. 4. С. 483-489.

12. Kokovkin V. V., Raputa V. F., Morozov S. V., Yaroslavtseva T. V. Polyaromatic Hydrocarbons in the Vicinity of the Major Highways of Novosibirsk // Химия в интересах уст. развития. 2016. Т. 24. Вып. 4. С. 491-497.

УДК 613.6.02-613.62

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА НАРУЖНОЙ ТЕРАПИИ В ПРОФИЛАКТИКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ КОЖИ У РАБОТНИКОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Е. К. Красавина, И. В. Яцына

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

Резюме. В статье убедительно доказана эффективность и необходимость включения в профилактические мероприятия на предприятиях металлургической промышленности современных средств наружной терапии (эмолентов) для предупреждения развития профессиональной патологии кожи.

Ключевые слова: профилактика, профессиональные заболевания кожи, эмоленты.

В настоящее время разработка системы эффективных мероприятий, направленных на обеспечение безопасного воздействия производственных факторов и профилактику заболеваний, приобретает все большую актуальность [1]-[4]. К числу основных неблагоприятных факторов трудового процесса, присущих металлургии, технологические процессы которой сложны и многопрофильны, относят повышенную концентрацию химических веществ в воздухе рабочей зоны, высокие уровне шума и вибрация, неблагоприятные условия микроклимата (нагревающий тип микроклимата), тяжесть, напряженность, сменность труда, т.е. практически все множество известных неблагоприятных производственных факторов [5].

На современном этапе медицины и гигиены труда не в полной мере оценена роль и эффективность применения наружной терапии для профилактики развития профессиональной патологии кожи на производстве, что затрудняет целена-

правленное проведение комплекса медико-профилактических и реабилитационных мероприятий по данному классу болезней.

Таким образом, изучение применения современных наружных средств (эмолентов) для профилактики и лечения профессиональных заболеваний кожи в условиях производства вторичных драгоценных металлов приобретает особую актуальность и необходимость проведения углубленного изучения этой проблемы.

Целью данного исследования являлась оценка клинической эффективности применения эмолентов (крем скин-актив и крем липобейз) в профилактике и лечении аллергодерматозов и экзем у рабочих основных цехов производства вторичных драгоценных металлов.

Крем липобейз содержит в своем составе церамиды и фитостеролы, мочевины, натуральные масла (оливковое, жожоба, ши, бораго и авокадо), а также витамины А и Е. Крем скин-актив (состав: молочная и гиалуроновая кислоты, мочевины, церамиды витамин А, Е и РР, Д-пантенол, холестерол, физиологические липиды).

Объектом исследования явились клинико-диагностические показатели у работающих с диагностированными дерматологическими заболеваниями, полученные в ходе проведения профилактических медицинских осмотров и спланированных рандомизированных клинических исследований, характеризующие состояние их здоровья. Для оценки клинической эффективности применения эмолентов в профилактике хронических аллергодерматозов у рабочих производства вторичных драгоценных металлов применялись методы: рандомизированное контролируемое испытание (РКИ), с использованием дерматологических индексов EASI, VAS, DLQI [6,7].

Основное производство завода вторичных драгоценных металлов сосредоточено в цехе №1 подготовки и обслуживания аффинажного производства и цехе №2 аффинажа драгоценных металлов. На предприятии работает 368 человек, из них 213 мужчин (57,9%) и 155 женщин (42,1%), лиц моложе 18 лет – нет.

Процессы плавки сырья в индукционных печах сопровождаются выделением пыли, а растворение в царской водке выделением окислов азота, паров соляной кислоты, хлора.

Процессы плавки сырья и переплавки слитков, сушки и упаковки сопровождается выделением пыли; процессы электролиза, растворения в реакторах, выпаривания растворов, кристаллизации сопровождается выделением оксидов азота.

У работников завода вторичных драгоценных металлов, по данным профилактических медицинских осмотров, аллергические дерматозы (дерматит и экзема) занимают первое место в структуре заболеваний кожи и подкожно жировой клетчатки (40,1%). Установлено, что аллергический и контактный дерматиты возникают в результате повреждения кожи кистей, предплечий, лица раздражающими веществами, используемыми в производстве: золото- и серебросодержащими

растворами, сварочными аэрозолями, соединениями кадмия, никеля, парами азотной, соляной кислот, сернистым ангидридом, азотнокислым натрием, технической серой, сульфитом натрия, керосином и техническим углеродом. Диагностированные экземы характеризуются полиморфизмом кожных высыпаний, длительным течением с частыми рецидивами. Поскольку число больных на предприятии ограничено, а также с позиций доказательной медицины необходимо проведение рандомизированного клинического исследования (РКИ). Основным критерием включения пациентов в исследование было наличие диагностированных в ходе профилактических медицинских осмотров аллергодерматозов и экзем.

Для создания однородной выборки, обеспечения меньшей вариабельности переменных в исходном состоянии и оценки величины эффекта вмешательства были обоснованы критерии исключения: из группы потенциально отобранных участников были исключены рабочие с хроническими тяжелыми сопутствующими болезнями (лица, состоящие на диспансерном учете, с сопутствующими заболеваниями, у которых диагностированы язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки, хронический холецисто-панкреатит, очаги хронической инфекции ЛОР-органов, хронические обструктивные заболевания легких), а также были исключены лица со стажем работы менее 5 лет. Из 53 рабочих, у которых были диагностированы дерматиты и экземы, было отобрано 50 человек. От них всех получено добровольное согласие участия в эксперименте. Затем проведена рандомизация - случайное распределение пациентов по группам с соблюдением главного условия рандомизации — сокрытия ее результатов для обеспечения слепого характера исследования. После медицинского обследования пациента дерматологом, проводилась его регистрация, а информацию о нем в обезличенной форме заносилась в базу данных организатора исследования. Все пациенты дали добровольное и осознанное согласие на участие в испытании.

Для оценки клинической эффективности применения эмолентов (крема skin-актива и крема липобейз) в профилактике и лечении аллергодерматозов и экземы у рабочих основных цехов производства вторичных драгоценных металлов выбрана схема испытания в параллельных группах с подбором пар.

Подбор пар – это схема испытания, при которой каждому пациенту в одной группе соответствует парный пациент в другой. Парой являлся пациент, подобранный, по полу и возрасту. После подбора пары проведена рандомизация: один пациент из пары получал лечение с применением эмолентов, второй — стандартную схему лечения.

Возраст пациентов в группах варьировал от 36 до 67 лет. Из 25 человек в каждой из групп было по 15 мужчин и 10 женщин. Средний возраст мужчин в опытной

группе составлял $46 \pm 4,1$ года, в контрольной $45 \pm 3,5$ года), женщин - $44 \pm 3,7$ и $43 \pm 2,8$ года соответственно. Больные находились под наблюдением в течение 12 месяцев.

В соответствии с существующими стандартами лечения всем больным в периоде ремиссии проводилась проактивная терапия 0,1% мометазона фууроатом 1 раз в день 2 раза в неделю в комбинации с препаратом липобейз 2 раз в день ежедневно в течение 28 недель. В дальнейшем, начиная с 5 недели и заканчивая 28 в опытной группе применялась проактивная терапия в сочетании (пульс-применение топического стероида) с эмолентами; в контрольной - проактивная терапия (пульс-применение топических стероидов). По истечении 28 недель в опытной группе продолжалось применение эмолентов последующие 20 недель. Больные контрольной группы были только под наблюдением.

Для оценки тяжести болезни мы принимали во внимание общее состояние больного, длительность и характер течения воспалительного процесса, распространенность, наличие осложнений. Эффективность терапии оценивали по динамике дерматологических индексов. До начала лечения индекс EASI у всех пациентов обеих групп характеризовал обострение заболевания как тяжелое (более 10).

Клинически в обеих группах (основной и контрольной) была отмечена положительная динамика нормализации состояния уже на первой неделе лечения: снижение зуда в области высыпаний, уменьшение гиперемии, папулезных высыпаний и шелушения кожи в очагах поражения.

Отмечается стабильное улучшение в динамике с 1 по 28 день, о чем свидетельствуют и величины дерматологических индексов.

При этом, обращает на себя внимание тот факт, что отмечается неуклонное снижение величин средне-групповых индексов с коэффициентом аппроксимации $R^2=0.81 \div 0.99$, однако, регрессионные математические модели свидетельствуют о более выраженном снижении дерматологических индексов при применении стандартной терапии (топических стероидов) в комбинации с эмолентами. С 5 недели по 28 неделю наблюдения в опытной группе применялась проактивная терапия в сочетании (пульс-применение топического стероида) с эмолентами; в контрольной - проактивная терапия (пульс-применение топических стероидов).

Во время проведения проактивной терапии по истечении 10 недель наблюдения у больных экземами основной группы индекс EASI составил $3,2 \pm 0,4$ (снижение на 88,1%), VAS $0,7 \pm 0,2$ ($p < 0,05$): снижение на 92,8%; в контрольной группе: индекс EASI составил $3,4 \pm 0,3$ (снижение на 82,3%), VAS $1,1 \pm 0,3$ ($p < 0,05$): снижение на 88,5%. DLQI в основной группе (10 недель исследования): 78,3%, в контрольной: 75%. У больных аллергическими дерматитами индекс в обеих группах VAS составил 0 отметку (таблица. 4.1).

Во время проведения проактивной терапии по истечении 28 недель наблюдения у больных экземами основной группы индекс EASI составил $1,9 \pm 0,9$ (снижение на 92,9%), VAS $0,4 \pm 0,2$ ($p < 0,05$): снижение на 95,9%; в группе контроля: индекс EASI - $2,8 \pm 0,8$ (снижение на 89,5%), VAS $0,7 \pm 0,2$ ($p < 0,05$), таким образом, снизился на 92,7%. DLQI в основной группе (28 недель исследования): 89,8%, в контрольной: 87,5%. В последующие 20 недель применялся крем скин-актив 2. раза в день (до и после рабочей смены) в качестве профилактического средства в основной группе. В контрольной группе накожные кремы не применялись.

Обобщая материалы, полученные в ходе рандомизированного клинического исследования в целом за период, установлено, что в процессе лечения в обеих группах была отмечена положительная динамика величин дерматологических индексов.

В периоде применения эмоленгов в качестве монотерапии в течение последующих 20 недель к концу периода лечения в опытной группе отмечены достоверные снижения индексов EASI, DLQI, VAS ($p < 0,05$), как по сравнению с днем начала лечения, так и по отношению к дню по истечении 28 недель наблюдения. Причем индексы DLQI и VAS достигли у всех испытуемых нулевых значений.

В контрольной группе по истечении последующих 20 недель достоверных различий по отношению к дню 28 недель наблюдения, таких различий не выявлено, хотя индексы оставались стабильными и составляли $2,1 \pm 0,1$, $1,1 \pm 0,4$ и $0,1 \pm 0,05$ соответственно.

Таким образом, рандомизированные клинические исследования применения эмоленгов – наружных препаратов нового поколения, содержащих керамида, липиды, мочевины, незаменимые жирные кислоты и витамины, показали, что для восстановления липидной мантии и барьерной функции кожи они имеют более высокую эффективность, по отношению к стандартной схеме лечения. Комбинированное применение стероида и эмоленга улучшает проникновение топического стероида в кожу; способствует снижению зуда. Кроме того, все больные отмечали хорошую переносимость препарата скин-актив и крема липобейз. Данных о побочных эффектах не выявлено. Неблагоприятных изменений в биохимических и клинических анализах крови и мочи пациентов по окончании лечения не было отмечено.

Исходя из вышесказанного, можно утверждать, что в комплексной профилактике профессионально обусловленных дерматологических заболеваний на заводе вторичных драгоценных металлов с гигиенических позиций следует выделить совершенствование технологии, механизацию и автоматизацию производственных процессов, санитарно-гигиенические мероприятия, внедрение в производство научно обоснованной системы мер по оптимизации условий труда и внедрению современных профилактических наружных средств (эмоленгов).

Библиографический список

1. Измеров Н. Ф. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г. («стратегия 2020») и сохранение здоровья работающего населения России / Н.Ф. Измеров // Медицина труда и промышленная экология. – 2012. – №3. – С. 1-9.
2. Попова А. Ю. О состоянии условий труда и профессиональной заболеваемости в Российской Федерации // Медицина труда и промышленная экология. – 2014. – № 7. – С. 8-10.
3. Попова А. Ю., Сааркоппель Л. М., Серебряков П. В., Федина И. Н., Яцына И. В. Анализ показателей профессиональной заболеваемости в Российской Федерации // Медицина труда и промышленная экология. – 2015. – № 10. – С. 1-4.
4. Попова А. Ю., Яцына И. В. Профессиональная заболеваемость в Российской Федерации // гигиена, токсикология, профпатология: традиции и современность / Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Под редакцией доктора медицинских наук, профессора А. Ю. Поповой, академика РАН, профессора В. Н. Ракитского. – 2016. – С. 401-404.
5. Захаренков В. В., Олещенко А. М., Суржигов Д. В., Кислицына В. В., Корсакова Т. Г. Профессиональный риск для здоровья работников чёрной металлургии // Вестник Российской академии естественных наук. Западно-Сибирское отделение. 2014. – № 16. – С. 132-135.
6. Hanifin J., Thurston M., Omoto M. et al. The eczema area and severity index (EASI): assessment of reliability in atopic dermatitis // Exp. Dermatol. 10: 11-18, 2001.
7. Finlay A. Y., Khan G. K. Dermatology Life Quality Index (DLQI) – a simple practical measure for routine clinical use // Clin Exp Dermatol. 1994. Vol. 19 (3). P.210–216.

УДК 613.6.06

СОСТОЯНИЕ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА ПРИ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ И ЕЁ АССОЦИИРОВАННЫХ ФОРМАХ

И. В. Лапко

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

Резюме. Проведена оценка зрительного анализатора у работающих в контакте с производственной вибрацией. Выявлены клинично-функциональные изменения органа зрения при вибрационной болезни, ассоциированной с гипертонической болезнью и гипергликемией. Рекомендовано исследование органа зрения при профилактических осмотрах у рабочих, контактирующих с виброгенерирующим оборудованием.

Ключевые слова: вибрационная болезнь, зрительный анализатор, оптическая нейропатия, гипертоническая ретинопатия, диабетическая ретинопатия.

Улучшение оказания медицинской помощи работающему населению - важнейшая задача медицины труда и отечественного здравоохранения, которая может быть реализована внедрением современных принципов ранней диагностики и профилактики профессиональных заболеваний. Особый акцент должен быть

сделан на повышение результативности диспансеризации, предварительных и периодических медицинских осмотров работников.

Вибрационная болезнь, лидирующая в структуре профессиональной патологии, характеризуется полиморфностью симптоматики с преимущественным вовлечением в патологический процесс сосудистой, нервной и скелетно-мышечной систем, вызывает разнообразные клинко-функциональные нейровегетативные и соматические реакции в организме.

Зрительный анализатор, соединенный анатомо-физиологическими связями со всем организмом, является показателем морфофункциональных изменений при ряде общесоматических и профессиональных заболеваний.

Оценка состояния зрительного анализатора у 150 работающих в контакте с общей и локальной вибрацией, превышающей предельно-допустимые уровни (средний возраст обследованных работников - $43,2 \pm 2,4$ года, средний стаж - $14,8 \pm 3,2$ года), показала, что наиболее частыми жалобами являются ухудшение зрения при выполнении работы, требующей напряжения аккомодации, чувство «песка в глазах», покраснение глаз и слезотечение (54,7%). Наиболее заметные функциональные изменения заключались в ослаблении аккомодации (43,3%). Отмечалось расширение слепого пятна, концентрическое сужение поля зрения на белый и хроматические цвета (28,7%). Контрольная группа, включающая 40 человек аналогичного возраста и пола, не работающих во вредных условиях труда, вышеперечисленные жалобы предъявляла в меньшем проценте случаев (32,5%).

При биомикроскопии глаза особенно часто выявлялись изменения в сосудах конъюнктивы и эписклеры (25,3%). Спазм сосудов нередко сочеталось с их расширением, атонией. Диагностировались неравномерность калибра сосудов, их извитость, ампулообразные расширения вен, образование микроаневризм, появление мелких геморрагий (14,7%).

Изменения сосудов сетчатки были аналогичны. В одних случаях преобладала картина, напоминающая гипертоническую ангиопатию сосудов сетчатки с преимущественными явлениями ангиоспазма (26,7%), в других – атонические сосудистые изменения, свойственные гипотонической ангиопатии сетчатки (23,3%). Нарушения зрения, отмечающиеся во время работы при действии вибрации, сохранялись некоторое время после её прекращения. У лиц, длительно работающих в условиях вибрации (более 10 лет), изменения зрительной функции были наиболее стойкими и необратимыми.

Установлено, что при хроническом воздействии вибрации снижается светочувствительность сетчатки и происходит сужение полей зрения. Наиболее чувствительным к воздействию вибрации в зрительном анализаторе является слепое

пятно. Описаны дисциркуляторные расстройства в системе ретинальных сосудов, вторичные ангиопатии у больных вибрационной болезнью (у 48,7%).

Комплексная оценка морфофункциональных характеристик органа зрения пациентов с хроническим воздействием вибрации свидетельствовала о формировании симптомокомплекса, включающего офтальмоскопические признаки, характерные для оптической нейропатии: расширенная экскавация диска зрительного нерва, перипапиллярная атрофия, реже встречались кровоизлияния на диск зрительного нерва и ступенчатость его контуров. Вне зависимости от вида воздействия вибрационного фактора развивались дистрофические изменения, как со стороны зрительного нерва, так и со стороны центральной зоны сетчатки.

Превышение предельно допустимого уровня вибрации, особенно в комплексе с другими неблагоприятными факторами производственной среды, приводит к формированию метаболической недостаточности, являющейся патогенетической основой развития производственно обусловленных соматических заболеваний коморбидных вибрационной болезни, особенно в группе стажированных рабочих. Многочисленные исследования посвящены изучению механизмов формирования артериальной гипертензии, атеросклероза коронарных и церебральных сосудов, эндокринопатий при хроническом воздействии вибрации.

При артериальной гипертензии (АГ) сочетанной с вибрационной болезнью достоверно чаще выявлялись изменения сосудов сетчатки, обусловленные нарушением микроциркуляции, гипертрофией мышечного слоя сосудистой стенки, локальным спазмом артерий, застоем в венулах (у 61,3%). К числу наиболее ярких субъективных симптомов относилось снижение остроты зрения, мелькание «мушек, пятен, кругов перед глазами». Исследование сосудов глазного дна, выявляло признаки гипертонической ретинопатии (кровоизлияния, экссудаты, отёк соска зрительного нерва).

Пациенты с гипергликемией коморбидной вибрационной болезни предъявляли жалобы на понижение зрения, чёрные точки и пятна перед глазами (19,3%). Офтальмологическое обследование выявляло вторичную неоваскулярную глаукому, поражение роговицы в виде точечных кератопатий, рецидивирующих эрозий, трофической язвы, эндотелиальной дистрофии, реже отмечались блефариты, блефароконъюнктивиты, иридоциклиты.

Отёк сетчатки и очаговые изменения при сахарном диабете часто локализируются в макулярной области, что приводит к снижению остроты зрения и появлению относительных или абсолютных скотом в поле зрения. Поражение области желтого пятна (диабетическая макулопатия) может появиться на любой стадии заболевания в экссудативной, отечной или ишемической формах. Диабетическая ретинопатия является одной из причин слепоты среди населения. Патоло-

гические изменения на глазном дне возникают в большинстве случаев через 5-10 лет от начала заболевания.

Таким образом, изменения органа зрения при вибрационной болезни и её ассоциированных формах с гипертонической болезнью или нарушением толерантности к глюкозе свидетельствуют о целесообразности исследования зрительного анализатора у работающих в контакте с вибрационным фактором. Осмотр глазного дна (прямая офтальмоскопия с широким зрачком) раз в год должна относиться к обязательным методам обследования работающих с виброгенерирующим оборудованием, что позволит выявить нарушения зрения на ранних этапах профессионального заболевания и провести соответствующую коррекцию.

УДК: 614.37

К ВОПРОСУ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕТСКИХ ИГРУШЕК

М. В. Ларькина, М. Р. Фейсханов

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

Резюме. Ассортимент детских игрушек, представленный на рынке, велик. Большую часть из них занимают изделия на основе резино-латексных композиций. В процессе их производства, в качестве вулканизаторов, применяют цимат и этилцимат, относящиеся к классу дитиокарбаматов. В соответствии с требованиями гигиенической безопасности, изложенными в техническом регламенте Таможенного союза ТР ТС 008/2011 «О безопасности игрушек», необходим контроль цимата и этилцимата - ускорителей вулканизации - в водных вытяжках из детских игрушек, являющихся объектом настоящего исследования.

Ключевые слова: метод газовой хроматографии, цимат, этилцимат, водная вытяжка, детские игрушки.

Введение. Решающим фактором экономического, политического и социального развития в современном обществе является сохранение здоровья людей, и, прежде всего, здоровья подрастающего поколения. Дети являются одной из уязвимых групп населения с точки зрения влияния внешних факторов окружающей среды. В этой связи предъявляются высокие требования к материалам, входящих в состав товаров, предназначенных для использования детьми, в том числе игрушек [1].

Проблема формирования общей химической нагрузки на детей, достоверной оценки уровней веществ-загрязнителей, присутствующих в объектах среды обитания, характеристика поступления в организм человека, не может быть осуществлена без современных методологий аналитической идентификации ксенобиотиков.

В целях защиты здоровья детей и лиц, присматривающих за ними, снижения риска воздействия вредных веществ, используемых в производстве товаров детского ассортимента, в принимаемых в Российской Федерации законодательных и нормативных документах уделяется повышенное внимание к качеству такой продукции, направленное на достижение безопасности реализуемых товаров [1-2].

Современные товары детского ассортимента, на которые распространяется действие технического регламента ТР ТС 008/2011 «О безопасности игрушек», характеризуются многообразием как по функциональному назначению (например, спортивный инвентарь, игровые автоматы, масштабные модели для коллекционирования, транспортные средства, средства защиты, изделия, содержащие нагревательные элементы, бижутерия, «профессиональные» игрушки), так и по качеству используемых для их изготовления материалов (дерево, латекс, резина, силиконовые эластомеры, бумага, картон, различные виды пластмасс, ткань, мех, керамика, кожа и ее заменители) [1].

Перечень контролируемых веществ определяется составом материала и видом изделия.

Технологии производства товаров, предназначенных для детей, достаточно разнообразны и изготовление товаров из резинового сырья занимает большое место в этом списке.

Согласно требованиям гигиенической безопасности, изложенным в Техническом регламенте Таможенного союза «О безопасности игрушек» (ТР/ТС 008/2011), установленными допустимыми значениями уровней миграции ускорителей вулканизации цимата и этилцимата в водную среду (ДКМ) являются 0,5 мг/дм³ (этилцимат) и 0,6 мг/дм³ (цимат) [1].

Дитиокарбаматы, к химическому классу которых относятся цимат и этилцимат, часто используются для отверждения изделий с низким содержанием серы и низкотемпературного отверждения для белых/прозрачных или ярко окрашенных резиновых изделий, а также в качестве вторичных ускорителей вулканизации для сокращения времени отверждения [3]. Данные вещества обладают ингаляционной токсичностью, оказывают раздражающее действие на кожу, на слизистую оболочку глаз (вызывают слезотечение, отек) [4].

Дитиокарбаматы – вещества с низкой летучестью, в связи с этим наиболее возможный путь загрязнения – миграция их в воду (водно-миграционный путь).

Известны фунгицидные препараты на основе дитиокарбаматов, в частности, цимат (цирам), которые получили широкое применение в сельском хозяйстве для борьбы с различными заболеваниями растений [5].

Целью работы являлась разработка газохроматографического метода измерения концентраций диметилдитиокарбамата цинка (цимата) и диэтилдитиокар-

бамата цинка (этилцимата) в водных вытяжках, основанного на анализе равновесного пара и обеспечивающего контроль уровня миграции этих веществ в водную среду в соответствии с требованиями ТР ТС 008/2011 «О безопасности игрушек».

Материалы и методы. Объектом исследования были образцы водной вытяжки из резино-латексных композиций, составляющих основы детских игрушек, образцы аналитических стандартов цимата, этилцимата, сероуглерода.

В работе использовались образцы аналитических стандартов сероуглерода, с содержанием основного компонента, не менее 99,9%; цимата, с содержанием основного компонента, не менее 42,9%; этилцимата с содержанием основного компонента, не менее 97,0%.

Исходные и рабочие растворы дитиокарбаматов для внесения с концентрацией готовили растворением каждого из веществ в 0,1 М раствора гидроксида натрия (тщательно перемешивая и помещая в ультразвуковую ванну на 30 минут при температуре 35-370С).

Исследование проводили методом газожидкостной хроматографии (ГЖХ) на газовом хроматографе «Кристалл 5000.2» с пламенно-фотометрическим детектором специфичным на серу (ПФД-S) и малополярной капиллярной колонкой VF-5ms 15 м * 0,53 мм * 0,25 мкм.

Количественную оценку дитиокарбаматов в пробе проводили по градуировочной характеристике, построенной по градуировочным растворам сероуглерода в бензоле различной концентрации.

При подготовке пробы водной вытяжки для анализа исследуемый образец измельчали на кусочки размером приблизительно 1x1 см, взвешивали, помещали в стеклянную емкость с притертой пробкой, заливали дистиллированной водой из расчета 1:10 и выдерживали в течение 3 ч при температуре 37 ± 2 0С [6], после чего анализировались.

Для выполнения определения пробу водной вытяжки объемом 5 см³ помещали в стеклянную виалу вместимостью 20 см³. Вносили 5,0 см³ солянокислого раствора двухлористого олова с массовой долей 1,5%. Виалы закрывали герметичными алюминиевыми крышками с фторопластовыми самоуплотняющимися прокладками способом обжима и помещали на 1 час в термостат дозатора равновесного пара (температура 800С). По завершении процесса вводили в испаритель хроматографа аликвоту парогазовой фазы объемом 2 см³ и анализировали.

Результаты. Разработка метода измерения концентраций цимата и этилцимата в водных вытяжках для контроля уровня миграции указанных веществ в водной среде включала несколько основных этапов, в частности, анализ существующих методов определения цимата и этилцимата [7-10], выбор метода определения соединений класса дитиокарбаматов, подбор условий хроматографиро-

вания и расчет коэффициента, характеризующего поправку значений, полученных путем анализа прямого ввода сероуглерода в бензоле и парофазного анализа, который включается в формулу расчета, апробацию метода.

В рамках наших исследований установлено, что наиболее приемлемым для идентификации указанных веществ в водных вытяжках является метод газожидкостной хроматографии с пламенно-фотометрическим детектором, ориентированным на определение соединений серы. Сочетание прямого ввода растворов сероуглерода в бензоле и автоматического дозирования парогазовой фазы водной вытяжки исследуемого образца (сероуглерода, выделившегося в результате кислотного гидролиза в присутствии восстановителя - двухлористого олова) позволило провести количественное определение диметилдитиокарбамата цинка (цимата) и диэтилдитиокарбамата цинка (этилцимата) в водных вытяжках.

Гидролиз дитиокарбаматов до сероуглерода при определении веществ выполнен с использованием дозатора равновесной паровой фазы с применением подкисленного соляной кислотой раствора двухлористого олова (восстановитель). Создание термодинамического равновесия между конденсированной и парогазовой фазами было достигнуто термостатированием герметически закрытых образцов в течение 30 минут при температурах: термостата дозатора равновесного пара - 800С; крана-дозатора - 1200С (рисунок).

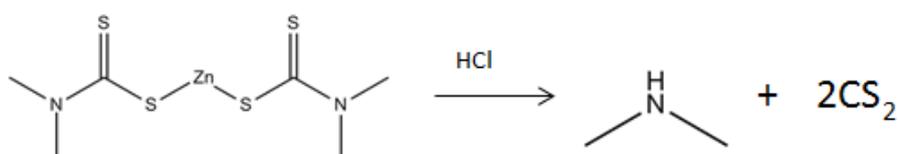


Рисунок. Схема кислотного гидролиза цимата с образованием сероуглерода

Показано, что наилучший эффект определения веществ достигнут при соотношении водорода и воздуха 90:40 см³/мин и скорости газа-носителя (азота) 36,5 см³/мин.

Количественная оценка цимата/этилцимата в пробе проведена по градуировочной характеристике, построенной по результатам исследования градуировочных растворов сероуглерода в бензоле.

Для количественного определения сероуглерода, выделяющегося в результате кислотного гидролиза образца в парогазовую фазу, было необходимо установление корреляции между результатами, полученными при анализе парогазовой фазы, и непосредственно растворов сероуглерода в бензоле.

Для этого методом наименьших квадратов строили уравнение линейной регрессии зависимости внесенного количества цимата/этилцимата в пробу от

наблюдаемой концентрации сероуглерода в хроматографируемом объеме пробы, рассчитанной по градуировочной характеристике.

Созданный метод, обеспечивающий нижний предел количественного определения – 0,1 мг/дм³, был апробирован для оценки количественного содержания цимата и этилцимата в водных вытяжках из детских игрушек, приобретенных на потребительском рынке. Приготовление водных вытяжек для определения цимата и этилцимата проводили согласно п. 3.83 ГОСТ 25779-90 «Игрушки. Общие требования безопасности и методы контроля» [6], всего 5 видов игрушек (надувные шары, резиновые мячи разного диаметра, игрушки для ванной, резиновые фигурки людей и животных).

В исследованных игрушках указанные вещества не идентифицированы, что свидетельствует об их безопасности по контаминации изучаемых ингредиентов.

Разработанный метод является достаточно простым, быстроисполнимым и недорогим для воспроизведения.

Применение методических подходов, определенных в настоящем исследовании, может быть приемлемым для идентификации цимата и этилцимата в других объектах окружающей среды и растительной продукции.

Библиографический список

1. Технический Регламент Таможенного союза ТР ТС 008/2-11 «О безопасности игрушек». Утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года №878.
2. Технический регламент о безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков. Утвержден постановлением Правительства Российской Федерации от 7 апреля 2009 г. N 307.
3. Joseph A. M, George B, Madhusoodanan KN, Alex R. Current status of sulphur vulcanization and devulcanization chemistry. Process of vulcanization. // Rubber Science. –2015. – 28(9). – P.82-121.
4. URL: https://www.researchgate.net/publication/275519885_current_status_of_sulphur_vulcanization_and_devulcanization_chemistry_process_of_vulcanization (дата обращения 29.01.2020).
5. Дитиокарбаматные пестициды, этилентиомочевина и пропиентиомочевина: общее введение. - Всемирная Организация Здравоохранения, 1991.-143 с.
6. Каспаров В. А., Промоненков В. К. Применение пестицидов за рубежом. – Москва, Агропромиздат. – 1990. – 224 с.
7. ГОСТ 25779-90 «Игрушки. Общие требования безопасности и методы контроля». – М.: ИПК Издательство Стандартов, 2008.
8. Ракитский В. Н., Юдина Т. В., Федорова Н. Е. Методические проблемы химико-аналитического обеспечения безопасности продукции, выращенной с применением дитиокарбаматов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – Т. 4. – С.21-22.
9. Kaniwa M.-A. High-performance liquid chromatographic identification and determination of dithiocarbamates in vulcanized rubber products // Journal of Chromatography A. – 1987. 405. – P.263–271.
10. URL: [https:// pdfslide.net/documents/high-performance-liquid-chromatographic-identification-and-determination-of.html](https://pdfslide.net/documents/high-performance-liquid-chromatographic-identification-and-determination-of.html) (дата обращения 29.01.2020).
11. Weissmahr K. W., Houghton C. L., Sedlak D. L. Analysis of the Dithiocarbamate Fungicides Ziram, Maneb, and Zineb and the Flotation Agent Ethylxanthogenate by Ion-Pair Reversed-Phase HPLC // Analytical Chemistry. – 1998. – 70 (22). – P. 4800–4804.

12. URL: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/ac980626w> (дата обращения 29.01.2020).

13. Mathieu C, Herbreteau B, Lafosse M et al. Liquid Chromatography of Unstable Zinc Dithiocarbamates. Application to Rubber Gloves Analysis. Journal of High Resolution Chromatography. – 2000. – 23 (9). – P. 565–566.

14. URL: https://www.researchgate.net/publication/230278387_Liquid_Chromatography_of_Unstable_Zinc_Dithiocarbamates_Application_to_Rubber_Gloves_Analysis (дата обращения 29.01.2020).

УДК 613.6.01+316.77

ОЦЕНКА УРОВНЯ ИНФОРМИРОВАННОСТИ О РИСКАХ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ НЕФТЕДОБЫЧИ

Н. А. Лебедева-Несевря, А. О. Барг
*ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий
управления рисками здоровью населения», г. Пермь
Пермский государственный национальный
исследовательский университет, г. Пермь*

Резюме. По результатам анкетирования работников предприятия нефтедобычи в Пермском крае (n=390) установлен недостаточный уровень информированности о рисках здоровью, связанных с работой. Работники не осведомлены о классе условий труда на рабочем месте, основных факторах риска для здоровья, средствах индивидуальной защиты. Требуется совершенствование механизма информирования работающих о риске для здоровья, в т.ч. – более активное включение самих работников в обсуждение информации о рисках.

Ключевые слова: информирование, риск-коммуникация, работающие, риск здоровью.

Одним из наиболее развитых секторов российской экономики на протяжении многих лет остается нефтегазовый сектор, в частности – нефтедобывающая отрасль [1]. Объем национальной добычи нефтяного сырья, по данным Министерства энергетики РФ, в 2018 г. составил 555,9 млн. тонн (прирост по отношению к 2017 г. – 1,7%). Добычу нефти на территории нашей страны осуществляют 290 организаций, на которых занято свыше 300 тыс. сотрудников [2]. При этом условия труда на нефтедобывающих предприятиях характеризуются целым комплексом вредных производственных факторов – физических (локальная и общая вибрация, производственный шум, неблагоприятные климатические условия), химических (ароматические углеводороды), психофизиологические факторы трудового процесса (статическая и динамическая нагрузка, высокая степень психо-эмоционального напряжения, десинхроноз) [3]. Как следствие, у подавляющего большинства работников, занятых на предприятиях нефтедобычи, диагностируются хронические неинфекционные патологии (болезни системы кровообращения, костно-мышечной системы, уха и сосцевидного отростка) [4].

Согласно ТК РФ, каждый работник имеет право на получение достоверной информации от работодателя, соответствующих государственных органов и общественных организаций об условиях и охране труда на рабочем месте, о существующем риске повреждения здоровья, а также о мерах по защите от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов (ст. 219). Работодатель обязан обеспечить информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах, риске повреждения здоровья (ст. 212). Глобальный план действий по охране здоровья работающих, принятый Шестидесятой сессией Всемирной ассамблеи здравоохранения (WHA 60.26), требует при разработке мероприятий, направленных на охрану здоровья работающих граждан, отдавать приоритет первичной профилактике профессиональных рисков для здоровья на основе широкого предоставления и распространения фактических данных.

Исследования, проведенные на промышленных предприятиях России, показывают, что действующие в настоящее время в нашей стране системы информирования работников о рисках здоровью являются неэффективными в силу ограниченности предоставляемой информации о риске, низкой степени вовлеченности работников в процесс обсуждения источников, уровней и способов снижения рисков здоровью. Преобладает одностороннее распространение информации о рисках, диалоговая коммуникация, предполагающая активное вовлечение работников в обсуждение информации о рисках, отсутствует. Для существующих систем информирования о риске характерны: доминанта формальных каналов, ограниченность предоставляемой информации о риске, низкая степень включенности работников в обсуждение источников, уровней и способов снижения рисков здоровью [5]. В рамках инструктажей по охране труда информация о факторах и уровнях риска здоровью, так же, как и в рамках бесед с врачом при прохождении предварительного медицинского осмотра, как при устройстве на определенную должность, так и в процессе трудовой деятельности, практически не доводится [6]. Недостаточная эффективность используемых средств и способов коммуникации могут привести к низкому уровню информированности работников об условиях труда и профессиональных рисках, и, соответственно, к ухудшению состояния здоровья.

В июле-августе 2019 г. специалистами ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью» населения был проведен социологический опрос (раздаточное анкетирование) работников предприятия нефтедобычи Пермского края, целью которого являлась характеристика уровня информированности респондентов о рисках для здоровья. Объем выборки – 390 человек. Исследовались две группы работников – занятые во вредных условиях труда (299 человек, группа наблюдения) и занятые в допустимых и оптимальных условиях труда (91 человек, группа сравнения).

Как показали результаты опроса, среди работников, занятых во вредных условиях труда, 43% опрошенных не знают, к какому классу (подклассу) относятся условия труда на их рабочих местах; среди работников группы сравнения не осведомлены о классе условий труда 52%. Почти четверть опрошенных группы наблюдения (23,5%) не знают средств индивидуальной защиты, которые следует использовать на их рабочих местах. Информацией о результатах аттестации рабочего места по условиям труда по факторам риска здоровью (химическим, физическим, биологическим) не владеют 29,5% работников группы наблюдения.

В целом по выборке большая часть работников (68%) получает информацию о рисках для здоровья от своего непосредственного руководителя. В группе наблюдения к данному источнику информации обращаются 76%, в группе сравнения – существенно меньше – 42,2%. На втором месте по популярности находятся сотрудники отдела охраны труда (47,9% опрошенных упомянули данный источник; в группе наблюдения – 44,3%, в группе сравнения – 60%). Таким образом, в группе наблюдения респонденты ориентируются скорее на внутренние источники, тогда как в группе сравнения внимание перераспределено в сторону внешних.

Медицинские работники как источник информации о рисках для здоровья чаще упоминаются респондентами группы наблюдения (в 36,8% случаев против 27,8% в группе сравнения). Это связано с тем, что работники, занятые во вредных условиях труда, чаще контактируют с медицинским персоналом в ходе обязательных медицинских осмотров. В целом по выборке указанный источник информации упоминается в 34,7% случаев.

Четверть респондентов (24,9%) за информацией о рисках для здоровья обращаются к коллегам по работе. Достоверных различий в частоте обращения к данному источнику между работниками группы наблюдения и группы сравнения не обнаружено.

В целом объем получаемой информации о рисках для здоровья респондентами воспринимается как достаточный – об этом заявили 80,4% работников в выборке в целом, 81,5% в группе наблюдения и 76,9% в группе сравнения. Однако содержание информации оказывается понятным не всем. Так, о том, что очень хорошо понимают всю предоставляемую информацию о рисках, сказали 59,4% в целом по выборке, 57,9% в группе наблюдения и 64,4% в группе сравнения. Еще треть респондентов (30,6%) заявили, что понимают большую часть информации, но некоторые моменты вызывают затруднения. В группе сравнения респонденты сталкиваются с затруднениями в понимании информации о рисках реже, чем в группе наблюдения – в 24,4% случаев против 32,4% случаев в указанных группах соответственно. Есть основания полагать, что реальный процент работников, не до конца понимающих (и принимающих) содержание информационных сообщений, выше. При ответе на вопрос

«Знаете ли вы, к каким заболеваниям могут привести те вредности, которым вы подвержены в связи со своей работой?» затруднились дать ответ половина (50,6%) опрошенных (в т.ч. 55,9% в группе наблюдения и 33,3% в группе сравнения). Однозначно о том, что знают о конкретных последствиях воздействия вредных факторов, связанных с работой, на здоровье, сказали 32,2% работников группы наблюдения, 62,2% группы сравнения (39,2% в целом по выборке).

Проведенный опрос позволил сделать вывод, что уровень информированности работников о рисках для здоровья не является высоким. Требуется совершенствование механизма распространения информации о рисках, предполагающее, в том числе, активное сотрудничество работодателя с медицинскими работниками (например, центрами профпатологии и медицины труда), специалистами Государственной инспекции труда, органов Роспотребнадзора, а также вовлечение работников в обсуждение информации о рисках для здоровья.

Для работников промышленных предприятий (в т. ч. нефтедобывающей отрасли) также важна информация о сочетанном действии рисков, связанных с работой, образом жизни и естественным старением организма. Информирование о сочетанном действии рисков может осуществляться по итогам оценки риска, включавшей моделирование эволюции риска негативных эффектов (такая процедура отразит накопление функциональных нарушений, связанных с повреждающим действием факторов производственной среды на фоне естественных процессов, протекающих в организме [7]).

Библиографический список

1. Красников А. В. Оценка состояния и перспектив развития российского нефтяного сектора // *Journal of new economy*. 2016. №3 (65).
2. Добыча нефтяного сырья. Основные показатели [Электронный ресурс] // Официальный сайт Министерства энергетики РФ. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/1209>
3. Шляпников Д. М., Власова Е. М., Шур П. З., Алексеев В. Б. Оценка профессионального риска нарушений здоровья у работников предприятий нефтедобычи // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2012. Т. 14. № 5–3. С. 687–690.
4. Гимранова Г. Г., Шайхлисламова Э. Р., Бакиров А. Б., Волгарева А. Д., Каримова Л. К. Оценка соматического здоровья работников нефтедобывающей отрасли западной Сибири // *Медицина труда и экология человека*. 2019. № 3 (19). С. 5-14.
5. Плотникова Е. Б., Барг А. О., Маркова Ю. С. Коммуникация профессиональных рисков на промышленных предприятиях (анализ на примере Пермского края) // *Анализ риска здоровью*. 2015. № 4. С.97–104.
6. Трубецков А. Д. Этика и вопрос информирования работника о профессиональных рисках // *Медицина труда и промышленная экология*. 2006. №18. С. 7–10.
7. Зайцева Н. В., Трусов П. В., Шур П. З., Кирьянов Д. А., Чигвинцев В. М., Цинкер М.Ю. Методические подходы к оценке риска воздействия разнородных факторов среды обитания на здоровье населения на основе эволюционных моделей // *Анализ риска здоровью*. 2013. № 1. С. 15-23.

ФАКТИЧЕСКОЕ ПИТАНИЕ КОРЕННОГО НАСЕЛЕНИЯ ЯКУТИИ КАК ФАКТОР РИСКА МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ

У. М. Лебедева

*ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет
имени М. К. Аммосова», Республики Саха (Якутия), г. Якутск*

Резюме. В статье представлена современная характеристика фактического питания и пищевых привычек среди коренного населения Республики Саха (Якутия): показатели информированности и образованности в вопросах здорового питания, частоты потребления отдельных продуктов питания, среднесуточной энергетической ценности рационов, потребления отдельных продуктов питания, в том числе – национальных блюд. Произведен расчет пищевых веществ (белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ и микроэлементов) в суточных рационах. Выявлена роль фактического питания в развитие метаболических нарушений среди коренного населения Якутии.

Ключевые слова: Якутия, фактическое питание, коренное население, метаболические нарушения.

Введение. Экстремальные условия окружающей среды Якутии оказывают негативное воздействие на организм человека, который практически до настоящего времени сохранил выработанный веками рациональный традиционный образ жизни, язык и национальную культуру, стереотипы питания, приведшие к формированию полярного (северного) типа метаболизма. Однако сбалансированность и адекватность питания коренного населения Севера становится все более актуальной проблемой в связи с изменением условий жизни в результате интенсивного промышленного освоения Крайнего Севера, что сопряжено с активным вовлечением природных ресурсов в хозяйственный оборот, увеличением техногенной нагрузки на окружающую среду, сопровождаясь дисбалансом элементного состава компонентов трофологической цепи и разрушением исторически сложившейся белково-липидной структуры питания аборигенов путем вытеснения из рациона традиционных продуктов питания, приводя к манифестации нарушений метаболического конвейера и увеличению заболеваемости.

В настоящее время наблюдается неуклонный рост числа больных метаболическим синдромом (МС), который в популяции приобретает характер пандемии. На сегодняшний день распространенность МС составляет 15-25% [10]. Известен и тот факт, что частота встречаемости МС увеличивается с возрастом и имеет гендерные, а также расово-этнические отличия [1]. Рост ожирения и МС наблюдается у лиц работоспособного возраста в странах и этнических группах с ранее низкой

распространенностью данной патологии. Особую актуальность эта проблема приобретает в условиях Крайнего Севера, где развитие нефтегазового комплекса идет за счет привлечения производительных сил из других регионов страны, что придает проблеме здоровья населения медико-социальную значимость [3].

Оценка фактического питания как область знаний, включающая биологические, медицинские, экономические и социальные аспекты, весьма многообразна. Поэтому она остается одной из труднейших для изучения и интерпретации сторон жизнедеятельности человека.

Комплексная оценка фактического питания и пищевых привычек среди различных групп населения для обоснования оптимизации питания населения Республики Саха (Якутия) проводится сотрудниками Центра питания Научно-исследовательского института Северо-Восточного федерального университета им. М.К.Аммосова с 2001 г. при методическом участии ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» и в рамках реализации Концепции государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации. В процессе работы проводилось 6 эпидемиологических исследований по изучению фактического питания и пищевых привычек среди различных групп населения Республики Саха (Якутия) (среди беременных женщин и кормящих матерей, детей раннего, дошкольного и школьного возрастов, взрослого населения) с использованием стандартизованных методов: опросный метод, частотный метод и метод суточного воспроизведения питания. Дана характеристика фактического питания и пищевых привычек среди населения Республики Саха (Якутия), получены показатели информированности и образованности различных групп населения в вопросах здорового питания, информация о частоте потребления отдельных групп продуктов питания, в том числе – национальных блюд. Получены современные показатели среднесуточной энергетической ценности рационов, среднесуточного потребления отдельных групп продуктов питания и пищевых веществ (белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ и микроэлементов) [4].

Использование знаний о влиянии питания на формирование компонентов МС позволяет стать основным методом немедикаментозной коррекции метаболического синдрома [5,7]. При использовании данных о фактическом питании эффективность алиментарной коррекции повышается, которая имеет как региональные особенности, так и популяционные, обусловленные характером питания разных народов, проживающих в пределах одного региона.

В Республике Саха (Якутия) рост заболеваемости в последние годы отмечается по многим классам причин. Болезни системы кровообращения являются основной причиной преждевременной смерти населения. Если в среднем по стране наблюдается рост болезней системы кровообращения (в 2017 году относительно 1998

года – в 2,1 раза, составив 32,1 случая на 1000 человек населения), то в РС (Я), напротив, с 2014 года отмечается снижение заболеваемости по данной причине (в 2017 году к уровню 2013 года на 46,3%, к 1998 году – на 12,6%, составив 20,2 случая на 1000 человек). В среднем по ДВФО, после заметного снижения уровня заболеваемости в 2014 году, вновь зафиксирован его рост, в 2017 году составив 24 случая на 1000 человек. Уровень заболеваемости населения болезнями системы кровообращения в республике в 2015-2017 годы был ниже, чем в среднем по РФ, тогда как в предыдущие годы существенно превышал среднероссийские значения.

В связи с тем, что за последние годы есть эффективные результаты от проводимых профилактических и лечебных программ по снижению уровня заболеваемости системы кровообращения и в связи с тем, что региональные особенности связи фактического питания с метаболическими нарушениями остаются малоизученными, целью настоящей работы явилась оценка современного состояния фактического питания и его роли в развитии метаболических процессов коренного населения Якутии.

Методы исследования. Для оценки пищевых привычек и информированности о здоровом питании использована специальная анкета. Для изучения характера питания применяли частотный метод и суточный метод воспроизведения по памяти («24 h – recall»). Оценка количества потребляемой пищи проводилась в соответствии «Альбома порций продуктов и блюд» [6]. Кодирование блюд проводилось в соответствии со справочником. Расчёт продуктового набора и химического состава продуктов питания проведен в лаборатории «Оптимальное питание» (зав. лаб. д.м.н., профессор, Батулин А.К.) [9]. В суточных рационах изучали содержание основных групп питательных веществ: белков, жиров и углеводов, а также витаминов, минеральных элементов и суточную энергоценность. Кроме того, проведён расчёт удельного веса питательных веществ в суточной энергоценности рациона, выраженный в процентах. Сбор материала по фактическому питанию проводился путем использования выездных медицинских бригад (в условиях экспедиции).

Оценка фактического питания проводилась методом индивидуального интервьюирования респондентов в соответствии со стандартами международной программы ВОЗ по интегрированной профилактике неинфекционных заболеваний – CINDI. В работе использована специальная анкета, адаптированная для обследованного населения в соответствии с местными условиями, разработанная в ГНИЦ ПМ МЗ и СР РФ и ФИЦ питания и биотехнологии (Москва, 2004). При анализе фактического питания учитывались национальность респондентов, место рождения, уровень семейного дохода, включал суточный дневник питания. Оценка количества потребляемой пищи проводилась в соответствии «Альбома порций продуктов и блюд», 1995 [2]. Кодирование блюд проводилось в соответствии со справочником «Химический состав российских пищевых продуктов»,

2002. Для сбора информации были использованы опросники ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (Москва). Расчёт состава фактического питания проведён на основании таблиц химического состава российских блюд и продуктов [9].

В суточных рационах изучали содержание основных групп питательных веществ: белков, жиров и углеводов, а также витаминов, минеральных элементов и энергоценность. Кроме того, проведён расчёт удельного веса питательных веществ в суточной энергоценности рациона, выраженный в процентах.

Статистический анализ полученных данных проводили с помощью пакета прикладных программ IBM SPSS Statistics 23 версии.

Результаты исследования и обсуждение. В анализ включены данные 178 человек, из них женщин – 75,84% (135), мужчин – 24,15% (43). Средний возраст женщин составил $51,3 \pm 11,1$ лет, мужчин – $48,2 \pm 12,3$ лет.

По данным настоящего исследования питание обследованного коренного населения Якутии имеет свои региональные особенности, которые характеризуются низкой энергетической ценностью рационов, наличием дефицита основных компонентов пищи, несбалансированностью нутриентного состава, а также недостаточным формированием ценностей традиций и культуры питания. Рационы не имеют разнообразия продуктов и блюд, характерно недостаточное потребление основных, таких как молочные, мясные, рыбные продукты, овощи, фрукты и ягоды. Респонденты больше употребляют хлебобулочные и кондитерские изделия. Наблюдается изменение в традиционном питании коренного населения, в среднем только 23,7% респондентов редко употребляют национальные продукты и блюда. Чаще всего ежедневный рацион достаточно однообразен, основное место в нем занимают хлебобулочные изделия, сливочное масло, мясо, сладости. Незначительная доля респондентов включает в ежедневный рацион молочные продукты, овощи, фрукты, ягоды, яйца, рыбу.

Информированность о здоровом питании оценивалась на основании опросных вопросов, касающихся необходимого уровня среднесуточного потребления свежих фруктов и овощей, значимости отдельных продуктов питания по показателям полезности, видов жира полезных для здоровья, полезности йодированной соли, приготовления продуктов питания на каком жире.

По результатам опроса информированности о суточном объеме потребления свежих овощей и фруктов (500 грамм) рекомендованном Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) знали всего 11,8% (21) от общего количества обследованных (178), не знали - 41,6% (74), затруднились и/или отказывались отвечать - 46,6% (83) опрошенных. Больше половины опрошенных респондентов - 65,1% (116) ответили, что полезно для здоровья молоко с высоким содержанием жира (3,2-6% жирности). Знали о пользе йодированной соли только 40,4% (72) респондентов. Более половины

60,1% (107) респондентов ответили, что пищу лучше готовить на растительном масле, 6,7% (12) предпочитают готовить на сливочном масле, а на любом виде жира – 5,0% (9), маргарину отдавали предпочтение только – 1,12% (2) опрошенных, 24,7% (44) предпочитают готовить без жира. Выявлено, что основными источниками информации являются СМИ, книги, брошюры и медицинские работники.

Пищевые привычки у обследованных жителей Республики Саха (Якутия) изучались в отношении различных видов жира при приготовлении пищи, употреблении масла для бутербродов, молока с различным процентным содержанием жира, досаливания пищи и употребления йодированной соли.

Подавляющее большинство – 81,5% (145) отметили, что пищу готовят на растительном масле. Для приготовления бутербродов используют сливочное масло – 71,9% (128), маргарин – 5,6% (10) респондентов. Из общего числа обследованных 10,7% (19) мужчин и женщин совсем не используют ни масло, ни маргарин. 43,8% (78) опрошенных предпочитают употреблять молоко с низким содержанием жира или обезжиренное с жирностью 0,5-2,5%, 24,7% (44) – обычное с жирностью около 3,2% или выше 6%, а 28,6% (51) опрошенных вовсе не пьют молоко. При этом 66,3% (118) опрошенных ответили, что «всегда» имеется выбор молочных продуктов в магазинах, 21,3% (38) указали, что выбор молока имеется «иногда», 5% (9) респондентов ответили, что выбор молочных продуктов бывает редко или никогда. 60% (105) респондентов ответили, что они «никогда» не досаливают, 36,5% (65) досаливают, если пища «недостаточно» посолена и 4,5% (8) – «всегда» досаливают. Выявлено, что йодированную соль употребляют «редко или никогда» – 55% (98), «иногда» - 38,2% (68) и «всегда» 4,5% (8) опрошенного населения. Таким образом, результаты изучения пищевых привычек у обследованных жителей показали необходимость повышения информированности населения по вопросам здорового питания в целях формирования навыков здорового питания.

С использованием метода частоты потребления 54 пищевых продуктов, в том числе – 12 национальных блюд, изучены пищевые привычки обследованного населения. На I-месте стоит потребление пшеничного хлеба – 71,3% (127), а также потребление масла сливочного 58,95% (105), на II-месте – крупы и макаронные изделия – 51,12% (91), мясо разных видов – 42,13% (75), здесь необходимо отметить, что преобладает говядина, на III-м месте – 40,44% (72) растительное масло. Сахар употребляют 53,37% (95) и сладости – 35,95% (64) обследованных. Печень является ценным источником органического железа и белка, необходимых для кроветворения и в целом для нормального функционирования организма человека. Однако его включают в рацион питания лишь 27,5% жителей, из них в «ежедневный» – 3,37% (6), «несколько раз в неделю» – 8,42% (15) и «1-2 раза в неделю» 15,73% (28). Из колбасных изделий «ежедневно» едят как вареную колбасу

5,05%, так и полукопченую колбасу 2,80%. Молоко с разной жирностью ежедневно потребляют всего – 28,65%. При этом, кисломолочные продукты (кефир, йогурт) употребляют «редко или никогда» больше половины опрошенных 76,4%, и при потреблении предпочтение отдают местной продукции. Выявлено, что 58,5% опрошенных потребляют творог и сметану редко или совсем не едят 67,9% и 46,6% соответственно. Такие продукты питания как, картофель и овощи свежие, зелень потребляют «несколько раз в неделю» 42,7% и 28,6% соответственно. Свежие фрукты в свой рацион включают «1-2 раза в неделю» 34,8% респондентов. Сухофрукты, орехи употребляют редко или никогда не употребляют 80,9% и 80,3% респондентов соответственно. Согласно рекомендациям по питанию, основу здорового питания составляет регулярное потребление различных круп. По полученным данным ежедневно крупы потребляет 8,98% респондентов. Сливочное масло ежедневно употребляют 58,98%, растительное масло - 40,45% обследованного населения. Как показало исследование, сахар ежедневно употребляют 53,37% опрошенных. В рамках исследования было изучено потребление населением напитков, таких как чай, какао напиток кофейный злаковый, газированный напитки и соки плодоовощные, напитки витаминные.

Большинство, респондентов 75,84% потребляют чай «ежедневно». Около половины опрошенных 49,4% ответили, что потребляют напиток кофейный злаковый «редко или никогда», 35,95% потребляют кофе «ежедневно». Что касается газированных напитков, то больше половины опрошенного населения 69,1% предпочитают не пить данные напитки. Соки плодоовощные и напитки витаминные ежедневно потребляют лишь 5,61% опрошенных.

По результатам расчётов химического состава рациона питания проведена оценка средних величин потребления энергии и основных макро- и микронутриентов пищи. Установлено, что среднесуточное потребление основных макронутриентов пищи среди коренного населения находится на нижних границах нормы физиологических потребностей, рекомендованных Федеральным центром гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора [8]. Результаты анализа среднесуточного потребления минеральных веществ демонстрируют, что поступление таких элементов как железо (10,85 мг/сут), калий (1952,53 мг/сут) и фосфор (859,79 мг/сут) находится в пределах рекомендованных норм. Наблюдается избыточное потребление натрия (2604,95 мг/сут). Почти в 2-3 раза меньше потребление магния (226,85 мг/сут) и кальция (458,71 мг/сут), что безусловно связано с недостаточным употреблением рыбы и молочных продуктов. По потреблению витаминов сохраняется значительный дефицит по основным видам. Так, дефицит по витамину С (22,61 мг/сут), В1 (0,64 мг/сут) и В2 (0,95 мг/сут) составляет больше 50%. На 1/3 меньше потребление ретинола (628,02) по сравнению с физиоло-

гической нормой. Нами также проведён анализ энергетического вклада основных нутриентов пищи. Результаты оценки долей энергетического вклада макро-нутриентов пищи показали, что большая часть энергетических потребностей обеспечивается за счёт углеводов (53,65%), крахмала (30,68%) и жиров (31,34%).

Таким образом, фактическое питание коренного населения Якутии не сбалансировано по энергоценности и всем пищевым веществам. Наблюдается снижение вклада белка и некоторое повышение вклада жиров и углеводов, что условно показывает углеводно-жировой тип питания на фоне недостаточного потребления мясной и рыбной пищи.

Результаты исследования рациона питания показали, что большинство респондентов наиболее часто употребляли хлебобулочные изделия, животные жиры и мясо. Из овощей половина опрошенных ежедневно употребляли репчатый лук. Наиболее популярным напитком являлся чай. Каждый третий опрошенный ежедневно употреблял сладости. Наименее употребляемыми продуктами питания являлись фрукты, ягоды, куриные яйца, рыба.

63% опрошенных состояние здоровья оценивали как «среднее», 23% - как «хорошее». По данным анкетного опроса 50% обследованного населения имели повышенное артериальное давление, у 21% установлена гипергликемия натощак, у 9% —сахарный диабет 2 типа. Данные результаты свидетельствуют о высокой степени распространённости метаболических факторов риска среди обследованного населения. Результаты антропометрических измерений показали, что избыточная масса тела и ожирение встречается у 50,4% обследованных. В том числе ожирение 2 и 3 степеней встречается у 4%, ожирение 1 степени – у 13,6%, избыточная масса тела – у 32,8% населения. При этом у мужчин нормальная масса тела регистрируется чаще, чем у женщин – 63,2% и 39,0% соответственно ($\chi^2=12,2$, $p=0,032$). Градации массы тела приведены в соответствии с рекомендациями ВОЗ на основании значений индекса массы тела. Средние антропометрические показатели обследованного населения, в основном, зависят от половой принадлежности. Для женщин характерна большая жировая масса, толщина кожных складок во всех точках измерения превосходит таковые у мужчин. Средний индекс массы тела у женщин превышает нормальный показатель (25 кг/м²), что свидетельствует о том, что данная группа населения в большей степени подвержена ожирению.

Результаты оценки питания частотным методом показали, что лица с дефицитом массы тела крайне редко употребляют такие виды мяса как свинина и жеребятина, а говядину употребляют реже 2-3 раз в неделю, тогда как люди с нормальной массой тела употребляют её, как правило, ежедневно. В рационе питания лиц с избыточной массой тела и ожирением 1 степени (у 60-85%) преобладают жиры животного происхождения – сливки, взбитые сливки и сметана, ко-

торые они употребляют в среднем не реже 1-3 раз в неделю. При этом сливочное масло входит в ежедневный рацион большинства обследованного населения (у 60-64%). Также следует отметить, что большинство лиц с нормальной массой тела (55-62%) ежедневно употребляют в пищу овощи (огурцы и помидоры), в то время как люди с различной степенью ожирения (87-90%) употребляют их реже 1-3 раз в неделю. Люди с избыточной массой тела также относительно чаще употребляют ягоды, чёрную и красную смородину, голубику. При этом традиционно ягоды употребляются в пищу в виде варенья (в сахарном сиропе) или в свежемороженом виде с сахаром, что повышает содержание в них калорий.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что коренное население ведет современный образ жизни с уровнем дохода, удовлетворяющим потребности в продуктах питания. При этом традиционные виды хозяйственной деятельности, связанные со значительными физическими нагрузками, в большинстве случаев носят сезонный характер и в среднем длятся не более 2 недель в год. Малоподвижный образ жизни характерен для большинства респондентов, так как ежедневная трудовая деятельность не связана со значительными физическими нагрузками.

Заключение. Фактическое питание коренного населения Якутии характеризуется низкой энергетической ценностью рационов, наличием дефицита основных компонентов пищи, несбалансированностью нутриентного состава, а также недостаточным формированием ценностей традиций и культуры питания. Рационы не имеют разнообразия продуктов и блюд, характерно недостаточное потребление основных, таких как молочные, мясные, рыбные продукты, овощи, фрукты и ягоды. Респонденты больше употребляют хлебобулочные и кондитерские изделия. Наблюдается изменение в традиционном питании коренных народов Севера, в среднем только 23,74% респондентов редко употребляют национальные продукты и блюда. Такое нерациональное питание безусловно является причиной метаболических нарушений и развития болезней.

Библиографический список

1. Деряпа Н. Р. Медицинская география Арктики и Антарктики = *Medical Arctic and Antarctica geography* // Известия Русского географического общества. 1996.-№ 1. – С. 92-97.
2. Ефремов В. В. К истории изучения питания на советском Севере / В. В. Ефремов // Вопросы питания. – 1985. – № 5. – С. 71–75.
3. Карпов Ю. А. Профилактика осложнений после перенесенного инфаркта миокарда: роль омега-3 полиненасыщенных жирных кислот // Сердце. – 2005. – № 5. – С. 264-266.
4. Лебедева У. М. Основы рационального питания населения Якутии: монография / У. М. Лебедева, А. Ф. Абрамов. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2015. – 248 с.
5. Маколкин В. И., Подзолков В. И., Напалков Д. А. Метаболический синдром с точки зрения кардиолога: диагностика, немедикаментозные и медикаментозные методы лечения // Кардиология. 2002. – № 12. – С.91-97.

6. Мартинчик А. Н. Альбом порций продуктов и блюд / А. Н. Мартинчик, А. К. Батурич, В. С. Баева, Е. В. Пескова, Т. И. Ларина, Т. Г. Забуркина. – Институт питания РАМН. Москва, 1995. 64 с.
7. Мельниченко Г. А. Ожирение в практике эндокринолога // Рос. мед. журн. 2001. Т. 9. № 2. С. 82-87.
8. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации / Под ред. Акоповой Н. Е., Емельяновой Е. В., Кучуровой Л. С. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. 36 с.
9. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – Х46 М.: Де-Ли принт, 2002. – 236 с.
10. Egan V. M. Insulin resistance and the sympathetic nervous system // Curr. Hypertens. Rep. 2003. – Vol.5. – P. 247-254.

УДК 613.644:613.63

ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ И ШУМА

Э. И. Леонович, И. В. Скороботая, И. И. Лапатин
*Учреждение образования «Белорусский государственный
медицинский университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Резюме. Представлены результаты проведения оценки потенциального риска для жизни и здоровья населения, проживающего вблизи предприятия автосервиса, от воздействия загрязняющих веществ и шума, которые сопровождают технологический процесс технического обслуживания автотранспорта и функционирование станции автосервиса.

Ключевые слова: оценка риска, потенциальный риск, загрязняющие вещества, максимальные приземные концентрации, шум, предприятие автосервиса.

Методика оценки риска для жизни и здоровья населения проводится на основании разработанных проектов санитарно-защитных зон промышленных предприятий и других объектов [1]. Оценивается потенциальный риск рефлекторного и хронического воздействия, канцерогенный риск (для канцерогенов), коэффициенты и индексы опасности рефлекторного и хронического действия загрязняющих веществ [2, 3]. Также оценивается потенциальный риск развития неспецифических и специфических эффектов от воздействия шума, потенциальный риск предъявления жалоб населением на шум [2].

Целью настоящей работы является подтверждение расчетной санитарно-защитной зоны объекта «Предприятие автосервиса по ремонту и техническому обслуживанию легковых автомобилей на 4 поста с выполнением сварочных, малярных и слесарных работ». Нами проведена оценка риска для жизни и здоровья населения от воздействия загрязняющих веществ и шума, обусловленных предприятием автосервиса.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Идентифицировать источники шума, источники выбросов загрязняющих веществ и приоритетные загрязняющие вещества в атмосферном воздухе для проведения процедуры оценки риска для жизни и здоровья населения от воздействия загрязняющих веществ и шума.

2. Провести расчеты величин хронического среднесуточного поступления химических веществ, их потенциального риска рефлекторного, хронического и канцерогенного действия, коэффициенты и индексы опасности при остром и хроническом ингаляционном воздействии загрязняющих веществ, расчеты потенциального риска развития специфических и неспецифических эффектов от воздействия шума и предъявления жалоб населением на шум в районе расположения объекта.

3. Провести расчеты индексов канцерогенной опасности и ранговых индексов неканцерогенной опасности в районе расположения объекта.

Предметом исследования являлись максимальные приземные концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, обусловленные выбросами объекта, фоновые концентрации вредных химических веществ, а также эквивалентные уровни шума, создаваемые объектом. Предприятие автосервиса рассчитано на 4 поста – 2 электроподъемника, смотровая яма со сварочным постом и окрасочная камера.

Данное предприятие автосервиса осуществляет следующие виды работ:

- сварочные работы с помощью одного сварочного аппарата (полуавтоматическая сварка металла присадочной проволокой);
- малярные работы с помощью пульверизатора в окрасочной камере;
- слесарные работы.

Режим работы предприятия – односменный (8 часов).

На предприятии идентифицированы следующие процессы, которые являются источниками выделения следующих загрязняющих веществ:

- сварочные работы (железо (II) оксид (в пересчете на железо); марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид); пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния менее 70%);

- малярные работы (метилакрилат; метил-2-метилпроп-2-еноат (метакриловой кислоты метиловый эфир, метилметакрилат); бутилакрилат (акриловой кислоты бутиловый эфир); винилбензол (стирол); этенилацетат (винилацетат, уксусной кислоты виниловый эфир);

- функционирование легкового автотранспорта (углерод оксид (окись углерода, угарный газ); азот (IV) оксид (азота диоксид); сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ); твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль); углеводороды предельные алифатического ряда C11-C19);

– отопление помещений (Азот (IV) оксид (азота диоксид); Азот (II) оксид (азота оксид); Углерод оксид (окись углерода, угарный газ); Сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ); Бенз(а)пирен; Твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль); Мышьяк, неорганические соединения (в пересчете на мышьяк); Кадмий и его соединения (в пересчете на кадмий); Хрома трехвалентные соединения (в пересчете на Cr³⁺); Медь и ее соединения (в пересчете на медь); Ртуть и ее соединения (в пересчете на ртуть); Никель оксид (в пересчете на никель); Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец); Цинк и его соединения (в пересчете на цинк); Диоксины (в пересчете на 2,3,7,8, тетрахлордibenзо-1,4-диоксин); Полихлорированные бифенилы (по сумме ПХБ (ПХБ 28, ПХБ 52, ПХБ 101, ПХБ 118, ПХБ 138, ПХБ 153, ПХБ 180)); Гексахорбензол; Бензо(b)флуорантен; Бензо(k)флуорантен; Идено(1,2,3-c,d)пирен).

В соответствии со специфическими санитарно-эпидемиологическими требованиями к установлению санитарно-защитных зон объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду, утвержденными Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 11.12.2019 № 847, базовый размер санитарно-защитной зоны (СЗЗ) для данного объекта составляет 50 метров (п. 441 – Предприятия по ремонту и (или) техническому обслуживанию легковых автомобилей до 10 единиц одновременно с выполнением малярных, сварочных, жестяных работ) [1].

Нами были проведены расчеты максимально разовых и годовых выбросов загрязняющих веществ, присутствующих в выбросах объекта; расчеты рассеивания загрязняющих веществ с учетом их фоновых концентраций на границе базовой СЗЗ (50 м), расчетной СЗЗ, территории жилой застройки; расчеты уровней шума на границе расчетной санитарно-защитной зоны, территории жилой застройки, а также проведено гигиеническое обоснование воздействия на здоровье населения других физических факторов.

В проекте нами определены стационарные источники выбросов организованные (ИВО) загрязняющих веществ, расположенные на площадке предприятия: дымовая труба котельной (ИВО-0001), вытяжная труба местной вытяжной механической вентиляции от сварочного поста (ИВО-0002), вытяжная труба механической вытяжной вентиляции от окрасочной камеры (ИВО-0003).

При гигиенической оценке расположения объекта установлено, что вблизи предприятия автосервиса располагается граница территории жилой застройки усадебного типа:

– в северном направлении – на расстоянии 4,5 м от ИВО-0003 (территории предприятия автосервиса и жилой застройки граничат);

- в северо-восточном направлении – на расстоянии 6,0 м от ИВО-0003 (территории предприятия автосервиса и жилой застройки граничат);
- в восточном направлении – на расстоянии 44,0 м от ИВО-0001;
- в юго-восточном направлении – на расстоянии 41,0 м от ИВО-0001;
- в южном направлении – на расстоянии 7,5 м от ИВО-0001 (территории предприятия автосервиса и жилой застройки граничат);
- в юго-западном направлении – на расстоянии 10,0 м от ИВО-0001 (территории предприятия автосервиса и жилой застройки граничат);
- в западном направлении – на расстоянии 14,0 м от ИВО-0001 (территории предприятия автосервиса и жилой застройки граничат);
- в северо-западном направлении – на расстоянии 5,0 м от ИВО-0002 (территории предприятия автосервиса и жилой застройки граничат).

Таким образом, по всем сторонам света в границах базовой СЗЗ (50 м) предприятия автосервиса располагается территория жилой застройки усадебного типа, учитывая, что границы СЗЗ установлены от организованных стационарных источников.

В соответствии с п. 16 специфических санитарно-эпидемиологических требований к установлению санитарно-защитных зон объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду, жилая застройка не допускается к размещению в СЗЗ [1]. Другие объекты, запрещенные к размещению в СЗЗ, отсутствуют.

На объекте идентифицировано 3 организованных стационарных и 1 неорганизованный нестационарный (мобильный) источник выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Неорганизованные стационарные источники выбросов загрязняющих веществ на объекте не идентифицированы. Следовательно, размер СЗЗ данного предприятия устанавливается от организованных стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в соответствии с пунктом 11 специфических санитарно-эпидемиологических требований [1].

Границы базовой СЗЗ (50 м) установлены от ближайших стационарных ИВО загрязняющих веществ в атмосферу:

- север – 50 м (ИВО-0003);
- юг – 50 м (ИВО-0001);
- запад – 50 м (ИВО-0001);
- восток – 50 м (ИВО-0001).

Нами были проведены расчеты и установлены границы расчетной СЗЗ от ближайшего стационарного ИВО по следующим румбам сторон света:

- север – 4,5 м (ИВО-0003);
- северо-восток – 6,0 м (ИВО-0003);
- восток – 44,0 м (ИВО-0001);

- юго-восток – 41,0 м (ИВО-0001);
- юг – 7,5 м (ИВО-0001);
- юго-запад – 10,0 м (ИВО-0001);
- запад – 14,0 м (ИВО-0001);
- северо-запад – 5,0 м (ИВО-0002).

Проектом предлагается ограждение территории предприятия высотой не менее 2,0 м для снижения уровней шума и других физических факторов.

Проектом предусмотрена система фильтрации окрасочной камеры – специальные угольные фильтры с эффективностью очистки 96%. Данная системы очистки воздуха относится к пылеулавливанию и адсорбционным химическим методам газоочистки воздуха, который основан на способности активированного угля поглощать из газов примеси.

По результатам проведенного нами расчета рассеивания загрязняющих веществ их расчетные максимальные приземные концентрации не превышают гигиенических нормативов (ПДК/ОБУВ) [4], а эффекты их суммации составляют менее 1,0.

Идентифицированы стационарные и нестационарные источники шума: технологическое, вспомогательное, вентиляционное оборудование и автотранспорт. Акустический расчет выполнялся с целью определения уровней шума в расчетных точках на границе расчетной СЗЗ, территории жилой застройки (без учета расстояния, как наихудший вариант) [5].

Результаты расчетов уровней шума показали, что на границе расчетной СЗЗ, территории жилой застройки уровни шума не превышают допустимых уровней звука (дневное время) для территории жилой застройки. Шумовое воздействие на границе расчетной СЗЗ и территории жилой застройки оценивается как «акустический комфорт».

Нами установлено, что на границе расчетной СЗЗ объекта «Предприятие автосервиса по ремонту и техническому обслуживанию легковых автомобилей на 4 поста с выполнением сварочных, малярных и слесарных работ» и территории рядом расположенной жилой застройки:

1. Потенциальный риск развития рефлекторных эффектов немедленного действия всех загрязняющих веществ оценивается как «приемлемый» ($Risk < 0,05$).

2. Величина потенциального риска немедленного действия (вероятность появления рефлекторных реакций) на уровне «приемлемый» свидетельствует об отсутствии дискомфортных состояний у населения, проживающего за пределами санитарно-защитной зоны.

3. Потенциальный риск хронического действия всех загрязняющих веществ оценивается как «приемлемый» ($Risk < 0,05$).

4. Величина потенциального риска хронического действия на уровне «приемлемый» свидетельствует об отсутствии неблагоприятных медико-экологических тенденций в развитии заболеваемости у населения, проживающего за пределами санитарно-защитной зоны.

5. Коэффициенты опасности развития неблагоприятных эффектов при остром ингаляционном воздействии загрязняющих веществ оцениваются как «*низкий (минимальный)*» ($KO < 1,0$).

6. Индексы опасности развития неблагоприятных эффектов при остром ингаляционном воздействии загрязняющих веществ со стороны органов и систем организма оцениваются как «*средний*» ($1,0 < IO < 5,0$) и «*низкий (минимальный)*» ($IO < 1,0$).

7. Коэффициенты опасности развития неблагоприятных эффектов при хроническом ингаляционном воздействии загрязняющих веществ оцениваются как «*низкий (минимальный)*» ($KO < 1,0$).

8. Индексы опасности развития неблагоприятных эффектов при хроническом ингаляционном воздействии загрязняющих веществ со стороны органов и систем организма оцениваются как «*низкий (минимальный)*» ($IO < 1,0$).

9. Индивидуальный и популяционный годовой канцерогенный риск от воздействия бенз(а)пирена оценивается как «*приемлемый (минимальный)*». «*Допустимый (низкий)*» – исключительно за счет фонового загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом (метаналь).

10. Потенциальный риск развития неспецифических и специфических эффектов от воздействия шума, предъявления жалоб населением на шум оценивается как «*приемлемый*» ($Risk < 0,05$; $Risk < 0,02$; $Risk < 0,02$ соответственно).

11. Индекс канцерогенной опасности составляет от 0,0001 до 100,0 и ранговый индекс неканцерогенной опасности составляет от 0,001 до 10,0.

Результат оценка риска для жизни и здоровья населения не является окончательным решением по установлению расчетных размеров СЗЗ. Расчетные размеры СЗЗ в дальнейшем должны быть подтверждены результатами аналитического (лабораторного) контроля за загрязняющими веществами и результатами измерений физических факторов на границе СЗЗ и территории жилой застройки [1].

Библиографический список

1. Специфические санитарно-эпидемиологические требованиями к установлению санитарно-защитных зон объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду, утвержденных Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 11.12.2019 № 847.

2. Инструкция «Оценка риска здоровью населения от воздействия шума в условиях населенных мест», № 2.1.8.10-12-3-2005 от 22.02.2005.

3. Классы опасности загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и установление порядка отнесения загрязняющих веществ к определенным классам опасности загрязняющих веществ», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 21.12.2010 № 174.

4. Нормативы предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, утвержденных постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 08.11.2016 № 113.

5. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16.11.2011 № 115.

УДК 613.95.96. 616.1/9

ПРОБЛЕМЫ ЗДОРОВЬЯ ШКОЛЬНИКОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ: ИНДИКАЦИЯ РИСКА, МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ

М. А. Лобкис, И. И. Новикова, Ю. В. Ерофеев, М. А. Кузьменко
ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, г. Новосибирск

Резюме. Обследованы школьники 7 классов, обучающихся с применением интерактивного оборудования. Выявлены значительные отклонения рефракции на первых часах занятий у детей с нормальной остротой зрения. Более, чем у трети обнаружено снижение остроты слуха при отсутствии воспалительных заболеваний. Выявлены более высокие показатели отклонений по сравнению с результатами медосмотров. Это диктует необходимость разработки системы контроля факторов риска, направленной на профилактику негативного воздействия на здоровье современных школьников.

Ключевые слова: здоровье детей и подростков, гигиеническое нормирование факторов образовательной среды, факторы риска цифровой образовательной среды, гаджеты, школьно-обусловленная патология, нарушения осанки, патология органа зрения.

Динамика показателей здоровья детей на протяжении длительного периода времени не имеет положительной тенденции, несмотря на реализуемые программы профилактики нарушений здоровья детей на Федеральном и региональных уровнях.

В чем же причина? Выскажем несколько гипотез, гипотез в свете возможного управления ситуацией с помощью трех основных инструментов, имеющих на вооружении службы – мониторинга (мониторинга за факторами риска и патологиями риска), гигиеничного нормирования (наличия нормативов по факторам риска и методик их определения и оценки), расчета рисков и ущербов здоровью детей.

Причина № 1. Научно-технический прогресс опережает гигиеническое нормирование. Например, сегодня нет четкого понимания, каким образом должна

нормироваться цифровая среда, в каких единицах; чем должен руководствоваться учитель при проведении занятий с использованием цифровых технологий; родитель – при организации досуга ребенка.

Причина № 2. Дети оказались самой восприимчивой когортой населения, которая быстро перестроилась в плане широкого использования для целей обучения и развлечения всевозможных гаджетов. В результате, многие исследователи отмечают снижение у современных школьников долговременной памяти и формирование клипового мышления.

Причина № 3. Сокращение доступности спортивных секций и кружков, в результате дети вынуждены заниматься самореализацией своего свободного времени, а для его самореализации гаджеты очень удобны.

Причина № 4. Повышение криминогенной опасности – в результате дети меньше находятся на улице, на свежем воздухе, хуже социализируются и теряют потребность в вербальном общении друг с другом, отдавая приоритет виртуальному общению. Психологические последствия этой проблемы еще впереди.

Причина № 5. Комплексные медицинские осмотры детей, которые проводятся в декретированные периоды во время обучения в школе, не достаточно эффективны. Медицинский персонал не испытывает должной настороженности как к школьно-обусловленным патологиям, так и патологиям, которые ранее не входили в данную группу заболеваний – это болезни нервной системы, обмена веществ, лор-патология.

Стереотипы поведения современных школьников за последние 10 лет претерпели существенные изменения, причем изменения, связанные с развитием научно-технического прогресса в части компьютерных технологий, обусловивших цифровизацию образовательного процесса, процесса познания, мышления, досуга и быта, что в свою очередь определило уже на популяционном уровне снижение физиологической потребности в двигательной активности во всех ее проявлениях, и, как следствие, ухудшение показателей физического развития. На смену акселерации пришла ретардация с последующей грациализацией. В современных условиях существенно повышается нагрузка на нервную, костно-мышечную системы, орган зрения. Активно вовлекается в патологический процесс также орган слуха по причине злоупотребления во временном и шумовом аспекте прослушиванием музыки и речи посредством наушников.

В ходе экспериментального исследования, проведенного ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, были выявлены действенные в условиях современной школы факторы риска нарушений осанки, зрения и слуха.

По литературным данным наиболее значительный рост миопии (с 2,39% до 8,4%) регистрируется при переходе школьников из начальной школы в средние классы. Это обусловлено интенсивными физиологическими изменениями в дет-

ском организме в возрасте 10 – 11 лет. К концу обучения в школе, по данным исследований насчитывается не менее 50% учащихся с разной степенью снижения остроты зрения. При этом оптическая коррекция проводится, как правило, у 30-34% от нуждающихся в ней школьников. В ходе исследования были проанализированы 2532 медицинские карты школьников с 1-го по 11 классы. По данным медицинских карт было установлено, что 514 (20,3%) учащихся имели патологию зрения той или иной степени выраженности. Распределение по классам было следующим: в 1-х классах – 11,1%, во 2-х – 13,7%, в 3-х – 13,9%, в 4-х – 14,4%, в 5-х – 25,8%, в 6-х – 26,9%, в 7-х – 30,6%, в 8-х – 33,8%, в 9-х – 45,1%, в 10-х – 50,6%, в 11-х – классах – 56%. При обследовании детей офтальмологом использовались стандартные методы проверки остроты зрения с помощью таблицы Д. А. Сивцева и аппарата Ротта, рефракция определялась с помощью авто-рефрактометра URK-700. По результатам осмотра семиклассников нормальная острота зрения (1.0/1.0) отмечалась у 35,8% учеников. Т. е. данные существенно расходились с результатами медицинских осмотров – снижение остроты зрения по данным медицинских карт отмечалось не у 64% школьников, а лишь у 26,9%. Ретроспективно из анамнеза по изучаемой группе детей были установлены сроки формирования снижения зрения по классам (возрастам): до школы зрение было снижено у 3,8% школьников; с 1 по 3 класс - дополнительно +7,2%; в 4 классе – дополнительно +9,7%, в 5 классе – дополнительно +9,9%, в 6 классе – дополнительно +15,1%, в 7 классе – дополнительно + 18,9%.

В результате обследования семиклассников было обнаружено, что из 106 обследованных детей с нормальной остротой зрения при осмотре были выявлены значимые отклонения рефракции, из них у 16 учащихся параметры аккомодации в течение учебного дня значительно отличались от возрастной нормы. Из 68 учащихся 7-х классов со сниженной остротой зрения только 12 имели адекватные средства коррекции зрения и пользовались ими. В консультации офтальмолога, лечении, очковой или контактной коррекции нуждались 56 учащихся или 52,8% школьников. Следует отметить, что 25 учащихся пользуются средствами коррекции, которые им рекомендованы, но они не дают достаточной коррекции, так как неправильно подобраны.

Проведенные исследования выявили, что у школьников с нормальной остротой зрения во время учебного дня обнаруживаются значимые отклонения рефракции и аккомодации, причем пик их приходится на первый урок, который по факту проводится в темное время суток, ко второму уроку все признаки напряжения зрительного анализатора исчезали. В течение учебного дня к 6-7-му уроку единичные равнозначные проявления напряжения зрительного анализатора отмечались в классах с ориентацией на юг и северо-восток. В классе с ориен-

тацией на северо-запад количество детей с проявлениями повышенного напряжения зрительного анализатора было существенно выше, причем проявления регистрировались, начиная с 4-го урока.

Второй аспект, на который следует обратить внимание – это результаты оценки напряжения слухового анализатора. Результаты экспериментального исследования вскрыли проблему высокой распространенности воспалительных заболеваний уха – 10,5%, снижение остроты слуха на высоких и низких частотах – у 27,3% детей, не имеющих воспалительных заболеваний, т.е. суммарно проблема отмечается более чем у трети детей, при этом по данным официальной статистики на протяжении последнего десятилетия заболевания органов слуха у детей школьного возраста не превышают 3%. В ходе медицинского осмотра, проведенного за 6 месяцев до проведения настоящих исследований, патология слуха у обследуемой когорты детей не выявлялась, не назначались соответственно и профилактические рекомендации.

Учитывая широкое применение интерактивного оборудования в образовательном процессе, требуется регламентация порядка работы с данным видом оборудования. Были исследованы учебные кабинеты, оборудованные интерактивными досками. Для проведения исследований использована следующая аппаратура: прибор для измерения освещенности – Люксометр «ТКАПКМ-08» №1042400 до 09.2019 г.; прибор для исследования электромагнитных полей – ВЕ-метр-АТ-003; прибор для измерений напряженности электростатического поля – СТ-01 №972465 до 04.02.2019 г. и измерительных магнитных антенн П6-70 №1034165 до 22.08.2019 г. и П6-71 №1034172 до 22.08.2019 г.; прибор для измерения уровня шума - Шумомер-виброметр, анализатор спектра Экофизика 110А (индикаторный блок) №1037717 до 03.09.2019 г.; прибор для измерения параметров микроклимата Метеоскоп-М №207/17-15836 до 03.10.2019 г.

Экспериментально были установлены параметры, подлежащие контролю, а также их значения, воздействие которых не вызывает неблагоприятных физиологических реакций со стороны 95 перцентиля обучающихся. Исследование проводилось с применением гигиенических и клинико-диагностических методов исследования. Полученные результаты оформлены в качестве предложений к нормированию данных факторов обучения. Следует отметить, что детей с нарушениями остроты зрения во время использования в образовательном процессе интерактивной доски рекомендуется пересаживать на расстояние не менее 6 метров от доски, иначе напряжение зрительного анализатора достигает критических значений за 8-10 минут.

Остается не отработанным в исследовательском отношении вопрос регламентации цели и формы использования интерактивных досок во время занятий. Т.е. возможность ее использования ограничивается исключительно demonstra-

цией новых знаний или же предусматривает возможность конспектирования информации во время работы с доской. Не отработан также пока этап интерпретации нормативных уровней с позиции риска нарушений здоровья и потенциального ущерба здоровью.

В настоящее время институт приступил к инвентаризации видов деятельности связанной цифровой образовательной средой, используется метод наблюдения и хронометража; определены клинико-диагностические методы, позволяющие выявлять повышенную напряженность органов и систем, устанавливать индикаторы риска. Несомненно, в федеральном проекте «Цифровая образовательная среда» с учетом предполагаемой в ближайшей перспективе цифровой трансформации образования, необходимо должен быть предусмотрен самостоятельный блок «мониторинг здоровья школьников», целесообразно собирать эти данные также в формате системы социально-гигиенического мониторинга. Благодаря мониторингу здоровья в ближайшей перспективе могут быть рассчитаны риски здоровью. Т.е. нужен блок «мониторинг здоровья школьников», целесообразно собирать эти данные также в формате системы социально-гигиенического мониторинга. Благодаря мониторингу здоровья в ближайшей перспективе могут быть рассчитаны риски здоровью. Таким образом, объединение усилий в научном и мониторинговом плане, вовлечение в процесс обучения родителей, а также возможность индивидуального подхода и дозирования учебной нагрузки с учетом возможностей ребенка, должны создать условия для повышения эффективности обучения детей при сохранении их здоровья.

УДК 601.4: 614.1

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РИСКИ: НУТРИГЕНЕТИКА И ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА В ВОПРОСЕ ПРОФИЛАКТИКИ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Л. Н. Мансурова¹, В. В. Киреева¹, С. А. Лепехова¹, П. О. Иноземцев¹
¹*ФГБУН «Иркутский научный центр» СО РАН, г. Иркутск*

Резюме. В современном обществе актуальной проблемой здравоохранения остаются социально значимые заболевания, которые наносят обществу колоссальный ущерб, обусловленный временной и стойкой утратой трудоспособности, огромными затратами на профилактику, лечение и реабилитацию и преждевременную смертность. Наибольшую значимость, кроме прочих, представляют сахарный диабет и артериальная гипертония. Исследование индивидуальных генетических особенностей у таких пациентов помогает не просто скорректировать

образ жизни, но и повысить его качество. Это является персонализированным подходом к терапии заболевания.

Ключевые слова: персонализированная медицина, метаболизм, профилактика, нутригеномика.

В современном мире среди множества заболеваний огромную роль занимают те, которые способствуют массовому распространению, что представляет угрозу здоровью на уровне популяции. Такие болезни называются «Социально значимые заболевания» [Масленникова Г. Я., Оганов Р. Г. ... 2019].

В структуре социально-значимых заболеваний (далее – СЗЗ) наибольшую значимость, кроме прочих, представляют, болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением и сахарный диабет, за счет способности к широкому распространению в современном мире. Массовость является одновременно и основным признаком СЗЗ, и главной проблемой [Социально значимые заболевания... 2015]. Одно из главенствующих мест в структуре СЗЗ занимают заболевания сердечно-сосудистой системы [International Consortium for Blood Pressure Genome ... 2011]. К 2030 году около 23,3 миллионов человек умрет от кардиоваскулярных заболеваний, главным образом, от инфарктов миокарда, хронической сердечной недостаточности и инсультов. [Киреева В. В., Лифшиц Г. И., Кох Н. В., ... 2017.]. Отметим, что в последние годы смертность от осложнений АГ в нашей стране снижается, тем не менее, по данным Национального регистра инсульта, не менее 80 % пациентов, перенёсших мозговой инсульт, не возвращаются к прежней работе, каждому третьему требуется посторонняя помощь [Национальные рекомендации «Кардиоваскулярная профилактика» ... 2017]. По оценкам экспертов здравоохранения, в последнее время ежегодно 1,6 миллиона смертельных случаев происходит по причине сахарного диабета. Диабет типа 2 развивается в результате неэффективного использования инсулина организмом по причине излишнего веса и физической инертности, основным фактором развития которого является, в том числе, генетическая предрасположенность [Diabetes mellitus, fasting blood glucose concentration, ... 2010].

В связи с большой социально-экономической значимостью важно изучение факторов риска социально-значимых заболеваний, в том числе артериальной гипертонии и сахарного диабета 2 типа.

Известно, что артериальная гипертензия, как и сахарный диабет 2 типа является мультифакторным заболеванием. В эпидемиологических исследованиях показаны известные факторы риска гипертонической болезни, такие как избыточный вес и ожирение, курение, чрезмерное употребление алкоголя, высокий уровень потребления соли, стресс [Kotchen T. A. ... 2010]. Наличие родственни-

ков первой линии с гипертонической болезнью также является фактором риска [Николаева А. А., Отиева Э. А., ... 2001].

Для сахарного диабета второго типа ожирение также является ведущим этиологическим фактором. Кроме того, на развитие заболевания влияет уровень физической нагрузки и наследственный фактор [Аметов А. С., Доскина Е. В. ... 2014].

В последние десятилетия, в связи с внедрением молекулярно-генетических методов исследования в медицину возможности диагностики заболевания возросли. Изменению генной экспрессии отводится важная роль в развитии и прогрессирования артериальной гипертензии [World Health Day 2013 ... 2013]. Под полиморфизмом понимают существование нескольких вариантов-аллелей одного и того же гена. Полиморфизм гена (генотип) определённым образом, положительно или отрицательно, связан с клиническим проявлением заболевания (фенотипом). Перспективным направлением становится применение генетического тестирования для выявления предрасположенности к заболеванию, что позволит внедрить первичную персонализированную профилактику на ранней стадии, использовать в последующем врачом рекомендации по формированию образа жизни, режима питания, физическим нагрузкам, вкуче минимизирующим последствия проявления заболевания, что в конечном итоге позволит оптимизировать качества жизни пациента.

Нами было проведено исследование по проверке ассоциаций функциональных полиморфных вариантов генов, продукты которых участвуют в регуляции артериального давления, нейрогуморальной системы, метаболизма, у сотрудников Иркутского научного центра СО РАН (далее – ИНЦ СО РАН).

В нашей работе обосновывается значимость персонализированного подхода к выявлению патологии, с учетом индивидуальных генетических и медико-биологических особенностей. Было проведено лабораторное исследование биологического материала - образцов крови у 70 сотрудников ИНЦ СО РАН с целью генетического тестирования и разработки профилактических мероприятий персонализированной медицины. Все пациенты подписали добровольное информированное согласие при включении в исследование. Протокол исследования утверждён Локальным этическим комитетом ИНЦ СО РАН. Из амбулаторной карты взята информация о состоянии здоровья пациентов: использованы данные диспансерных наблюдений и выписки историй болезни за последние 5 лет.

Для данного проекта была специально разработана первичная медицинская документация. Анкета пациента включала: паспортную часть (параметрические данные, статус курения), информацию об имеющихся заболеваниях, в том числе о наличии артериальной гипертензии и сахарном диабете 2 типа. Пациентам во время обычного лабораторного исследования взято 2 мл крови для генетического анализа и в дальнейшем проведено молекулярно-генетическое исследование

по панелям генетического риска «Избыточный вес», «Нутригенетика – выбор диеты», «Особенности метаболизма организма», «Риск отдельных многофакторных признаков», «Индивидуальные фармакогенетические особенности».

В вакутейнер, содержащий ЭДТА в качестве антикоагулянта, самотёком собирали не менее 2 мл венозной крови. Образец, помеченный индивидуальным номером пациента и датой забора, в дальнейшем хранился в вертикальном положении при температуре 2-8°C (бытовой холодильник) до 30 суток. Молекулярно-генетическое исследование проводилось в Лаборатории фармакогенетики Института химической биологии и фундаментальной медицины, г. Новосибирск. Выделение геномной ДНК из венозной крови проводили с помощью фенол-хлороформной экстракции, согласно стандартному протоколу. Выделенный генетический материал сохраняется в лаборатории, чтобы обеспечить возможность проведения дополнительных молекулярно-генетических исследований в будущих протоколах, если таковая необходимость возникнет.

Определение полиморфных вариантов генов ACE, ADRB1, ADRB2, ADRB3, AGT, ApoA5, CAT, CDKN2B(9p21), CDKN2B-AS1, CYP11B2, CYP2C9, CYP2D6, FABP2, F11, FTO, FV, GNB3, Gp111 и некоторых других проводилось методом Real-time PCR с использованием конкурирующих TaqMan-зондов, комплементарных полиморфной последовательности ДНК.

Генотипирование однонуклеотидных замен GNB3, AGT, ATGR1, ATGR2, CYP11B2, NOS3 (e)VNTR, NOS3 (e)rs1799983 методом ПДРФ-анализа.

Статистическую обработку данных, расчёт отношения шансов (OR) проводили с помощью программы DeFinetti на сайте Института генетики человека.

В настоящий момент результаты исследования обрабатываются с использованием стандартного пакета программ Statistica 8.0.

Интерпретация результатов исследования будет распределена по 4-значной градации: от минимального, среднего генетического риска до повышенного и максимального.

При анализе Панели «Избыточный вес» будет оценен генетически обусловленный риск избыточной массы тела. Для панели «Нутригенетика – выбор диеты» будут определены риски: эффективность низкожировой диеты для снижения массы тела; эффективность низкоуглеводной диеты для снижения массы тела; потребность в разгрузочных днях; выраженность йо-йо эффекта. Не менее интересными генетическими рисками будет представлена панель «Особенности метаболизма организма», а именно будут отмечены риски: пищевое поведение. Чувство насыщения и склонность к перееданию; необходимость ограничивать потребление насыщенных жирных кислот; повышенная потребность в мононенасыщенных жирных кислотах; повышенная потребность в Омега-3 жирных кислотах; риск патологического отложе-

ния жира вокруг внутренних органов; потребность в интенсивных тренировках для снижения веса (риск «энергосберегающего типа» обмена веществ); потеря мышечной массы при диете с ограничением калорий; эффективность повышения физической активности при необходимости снизить массу тела; эффективность ограничения калорий при необходимости снизить массу тела. Наконец, будет определен риск развития риск сахарного диабета 2 типа и артериальной гипертензии.

Заключение о генетическом тестировании будет оформлено в виде генетического паспорта, в котором будут отражены рекомендации о пищевом поведении, образе жизни, физических нагрузках.

Использование новых знаний лечащим врачом позволит снизить количество осложнений артериальной гипертензии и сахарного диабета 2 типа.

Библиографический список

1. Аметов А. С., Доскина Е. В., Абаева М. Ш., Нажмутдинова П. К. Ожирение, фактор ухудшающий прогноз и качество жизни пациентов с сахарным диабетом 2-го типа // Медико-социальная экспертиза и реабилитация. 2014. №3. – С.48-52.
2. Демографический ежегодник России – 2017. Москва, Росстат. 2017, 265 с.
3. Киреева В. В. Генетическая предрасположенность к артериальной гипертензии у сотрудников Иркутского научного центра // Наука в современном информационном обществе: Сб. материалов II Междунар. науч.-практ. конф. М., 2015. – С. 14-16.
4. Киреева В. В., Лифшиц Г. И., Кох Н. В., Апарцин К. А., Усольцев Ю. К. Преимущества персонализированного подхода к профилактике и лечению сердечно-сосудистых заболеваний у сотрудников ИНЦ СО РАН // Актуальные вопросы трансляционной медицины, 2017. С 30-36. DOI: 10.12737/conferencearticle_58be81ec9ed47.
5. Масленникова Г. Я., Оганов Р. Г. Профилактика неинфекционных заболеваний как возможность увеличения ожидаемой продолжительности жизни и здорового долголетия // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2019. 18(2). С. 5-12. DOI: 10.15829/1728-8800-2019-2-5-12.
6. Национальные рекомендации «Кардиоваскулярная профилактика 2017. Москва, 2017, С. 10-11.
7. Николаева А. А., Отиева Э. А., Егорова Н. А. и др. Кабинет семейного консультирования в крупной поликлинике города как первичное звено первичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского 2001. С. 102-104.
8. Социально значимые заболевания. Эпидемиология и профилактика инфекционных заболеваний: туберкулез, ВИЧ-инфекция, вирусные гепатиты В, С: учебное пособие для студентов / Т. А. Баянова, А. Д. Ботвинкин, Н. Ю. Куприянова; ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России, Кафедра эпидемиологии. – Иркутск: ИГМУ, 2015. – 49 с.
9. Diabetes mellitus, fasting blood glucose concentration, and risk of vascular disease: a collaborative meta-analysis of 102 prospective studies. Emerging Risk Factors Collaboration. Sarwar N, Gao P, Seshasai SR, Gobin R, Kaptoge S, Di Angelantonio et al. Lancet. 2010; 26;375:2215-2222.
10. International Consortium for Blood Pressure Genome-Wide Association Studies et al, Genetic variants in novel pathways influence blood pressure and cardiovascular disease risk. Nature 2011. – 9.
11. Kotchen T. A. Obesity-related hypertension: epidemiology, pathophysiology, and clinical management. Am J. Hypertens. 2010. P. 1170–1178.
12. World Health Day 2013. A global brief on Hypertension. Geneva, Switzerland, 2013. – 9.

ИНТЕГРАЦИЯ ГИГИЕНЫ И ВОЗРАСТНОЙ ФИЗИОЛОГИИ КАК ФУНДАМЕНТ ГИГИЕНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ В ГИГИЕНЕ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

И. И. Новикова, Ю. В. Ерофеев, А. В. Денисов, М. А. Кузьменко
ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, г. Новосибирск

Резюме. Представлены исследования, свидетельствующие о необходимости интеграции гигиены и возрастной физиологии при гигиеническом нормировании. Установлены оптимальные интервалы между ростовыми группами учащихся, не вызывающие неудобства в рабочей позе, необходимые при нормировании высоты ученических стульев и столов. Определены прогнозные показатели нарушений осанки и патологии зрения в зависимости от удельного веса замеров, не отвечающих гигиеническим требованиям, касающихся размеров мебели, параметров искусственной и естественной освещенности.

Ключевые слова: гетерохронность и гетеросенситивность развития ребенка, гигиеническое нормирование в гигиене детей и подростков, нарушение осанки, патология органа зрения у школьников, здоровьесберегающие факторы

Развитие ребенка характеризуется неравномерностью процессов роста и дифференциации тканей, необходимой для осуществления функций, периодичностью смены фаз, с превалированием количественных или качественных изменений физиологических систем. Процессы роста и развития у ребенка протекают непрерывно, а периоды ускоренного роста, чередуются с периодами интенсивного развития. Гетерохронность развития ребенка определяет закономерности развития органов и систем, быстрее развиваются те из них, которые необходимы для решения первоочередных задач конкретного этапа развития (системогенез). Ребенок также обладает возрастной гетеросенситивностью (восприимчивость к воздействиям факторов внешней среды) и адаптивностью (способность приспосабливаться к меняющимся условиям среды обитания), повышающейся с возрастом. С возрастом также отмечается увеличение устойчивости показателей внутренней среды организма.

Знание данных закономерностей роста и развития ребенка должно быть интегрировано в разработку и обоснование гигиенических нормативов, к объектам гигиены детей и подростков [1], а также определению показателей, подлежащих учету в системе социально-гигиенического мониторинга по гигиене детей и подростков. Ярким примером необходимости интеграции гигиены и возрастной физиологии, как единого инструмента гигиенического нормирования, можно рассмотреть на примере формирования нарушений осанки и зрения у школьников.

Костная система ребенка в процессе роста и развития подвергается сложным преобразованиям, формирование скелета начинается со второго месяца эмбриогенеза и заканчивается к 18-25 годам. На первых этапах постнатального периода костная ткань содержит много органических веществ, не обладающих прочностью, и легко трансформируется под воздействием неблагоприятных факторов (узкая обувь, не правильное положение ребенка в кроватке, вследствие слишком мягкого ложа, нерациональная рабочая поза). Ребенок характеризуется высокой подвижностью позвоночника, особенно в 7-9 лет, что обусловлено большой величиной межпозвоночных дисков и выраженной их упругостью. В период до 12 лет позвоночник ребенка остается эластичным, физиологические изгибы (шейный и поясничный лордозы, грудной и крестцовый кифозы) слабо фиксированы, что может легко привести к искривлениям позвоночника. Удержание осанки происходит в основном за счет мышечной системы. Мышечная система в процессе развития также претерпевает значительные структурные и функциональные изменения. Формирование мышечных клеток и образование мышц, как структурных единиц мышечной системы, происходит одновременно. Мышечная масса растет в основном за счет увеличения продольных и поперечных размеров, наиболее интенсивный рост происходит в семилетнем возрасте и в пубертатном периоде. К 14-15-ти годам микроструктура мышечных волокон уже практически не отличается от микроструктуры взрослого человека.

Следует отметить, что развитие опорно-двигательного аппарата у детей нередко сопровождается нарушениями осанки. Нормальной или правильной считается осанка, которая наиболее функциональна, как для двигательного аппарата, так и для всего организма. Осанка характеризуется естественными физиологическими изгибами в сагиттальной плоскости, симметрично расположенными (без выпячивания нижнего края) углами обеих лопаток, ягодичных складок, развернутыми плечами, прямыми ногами. Нарушения осанки могут быть обусловлены: кифозом грудного отдела, когда грудная клетка уплощена, а плечевой пояс сдвинут вперед (сутулая осанка); усиленным лордозом поясничного отдела (лордотическая осанка); усиленным кифозом (кифотическая осанка); физиологические изгибы слабо выражены, спина плоская (выпрямленная осанка); боковое искривление позвоночника (сколиотическая осанка). Сутулость и сколиотическая осанка возникают при слабом развитии мышц спины, при остальных видах нарушений осанки наблюдаются также дегенеративные изменения в связочном аппарате позвоночника. Неправильная осанка может быть причиной снижения умственной и физической работоспособности, затрудняет работу сердечно-сосудистой, легочной и пищеварительной систем, нарушает обмен веществ.

К числу ключевых причин формирования нарушений осанки следует отнести несоответствие мебели росту ребенка, нерациональная рабочая поза, недостаточная освещенность рабочего места, ношение портфеля в одной руке, низкая двигательная активность ребенка, слабость мышц спины и плоскостопие. Соответственно, значимыми здоровьесберегающими факторами формирования нормальной осанки является обеспечение ребенка в школе и дома необходимыми для поддержания оптимальной рабочей позы условиями, адекватная физиологическим потребностям двигательная активность, рациональное, сбалансированное и здоровое питание.

Поддержание оптимальной рабочей позы наряду с организационными моментами в учебно-педагогическом процессе, определяется обеспечением ребенка учебной мебелью, соответствующей его росту. Следует отметить, что с началом обучения преобладающее значение в мышечном напряжении начинает играть статический компонент. Дети младших классов проводят за партой в школе 4-6 часов ежедневно и дома за рабочим столом 2-3 часа, старших – суммарно до 10 часов. Вместе с тем, статическая выносливость у детей и подростков еще далека от оптимальной. В результате, в данной возрастной группе быстро развивается утомление, которое при отсутствии корригирующих мероприятий может привести к развитию переутомления. У первоклассников уже через 5-7 минут, у второклассников – через 8-10 минут мышцы из состояния напряжения переходят в состояние расслабления, что сопровождается изменением рабочей позы, двигательным беспокойством. Статическая нагрузка существенно увеличивается, если ученик сидит за партой, не соответствующей длине и пропорциям тела, то есть, за нестандартной или некомплектной мебелью, а также мебелью стандартной, комплектной, но не соответствующей росту ученика. В этих случаях ученик не может поддерживать рациональную рабочую позу, в результате чего и нарушается осанка.

Нормирование высоты стульев и столов в настоящее время предусматривает интервалы в 15 см по 6-ти ростовым группам от 1000 см до 1750 см и выше, соответствующих каждому номеру мебели. При этом, проведенные нами исследования, подтверждают отсутствие неудобства в рабочей позе для школьников ростовых групп 130 – 175 см с интервалом ростовой группы в 15 см. Для детей с ростом менее 130 см – оптимум уже составляет не более 10 см с установлением промежуточного размера (между первым и вторым номерами). Было также установлено, что если школьники сидят за более высокими номерами мебели, чем им требуется по росту, то асимметрия плеч отмечается в 43,2% случаев. При рассаживании за мебель меньших номеров от потребности, асимметрия плеч регистрируется у 74,2% школьников. Помимо этого, при неправильном рассаживании детей отмечается повышенное напряжение мышц спины и шеи, проявляющееся в двигательном беспокойстве.

Вторая проблема, обусловленная нерациональной рабочей позой, наряду с прочими факторами риска, это – нарушения зрения. Нерациональная рабочая поза, как правило, приводит к сокращению расстояния от глаз до рабочей поверхности. Физиологичная удаленность от глаз объектов различения (книг, тетрадей) должна составлять у младших школьников и школьников второй ступени обучения не менее 25 см, у старших школьников – не менее 30 см. При сокращении данного расстояния отмечаются изменения рефракции и аккомодации, свидетельствующие о существенном увеличении зрительной нагрузки, которая при использовании электронных средств обучения, не задействуя глазодвигательную мускулатуру, становится критической. Излишнему напряжению органа зрения также способствует недостаточный уровень искусственной и естественной освещенности рабочих мест, низкое полиграфическое качество печатных изданий. Формированию и прогрессированию близорукости у детей при не сформированном к школьному возрасту в полном объеме органе зрения, способствует также дефицит времени в суточном бюджете дня, проводимом ребенком на улице в светлое время суток, когда отмечается максимальная интенсивность ультрафиолетовых лучей, определяющих интенсивность фосфорно-кальциевого обмена. В результате, у ребенка снижается тонус глазных мышц, что при высокой зрительной нагрузке, является существенным фактором риска формирования близорукости.

Следует отметить, что развитие глазных мышц завершается только к 16 годам, соответственно, и требования к условиям воспитания и обучения для периода созревания в разные сенситивные к зрительной нагрузке периоды должны более четко регламентироваться в нормативных документах. Это касается оптимальных уровней естественной и искусственной освещенности рабочих поверхностей для разных возрастных групп детей, предельной продолжительности непрерывной зрительной работы, в том числе чтения и письма, обязательности проведения физкультурных минуток и физкультурных пауз, гимнастики для глаз, рекомендаций по организации свободного времени ребенка.

По данным формы Федерального статистического наблюдения № 31 «Сведения о медицинской помощи детям и подросткам» и формы отраслевого статистического наблюдения № 9 «Сведения о санитарно-эпидемиологическом состоянии организаций для детей и подростков» за период 2006-2015 гг. были изучены причинно-следственные связи в системе «распространенность патологической пораженности и удельный вес рабочих мест школьников, не отвечающих гигиеническим требованиям (по показателям искусственной освещенности и размерным показателям мебели). В ходе оценки были выявлены статистически значимые коэффициенты корреляции между: 1) удельным весом замеров мебели, не отвечающей росто-возрастным особенностям школьников и распростра-

ненностью нарушений осанки и зрения у школьников 5-х и 9-х классов; 2) удельным весом замеров уровня искусственной освещенности, не отвечающих гигиеническим требованиям, распространенностью нарушений осанки и зрения – у первоклассников и учеников 5-х, 9-х классов. Коэффициенты корреляции составляли от 0,29, до 0,62 ($p \leq 0,05$).

По уравнениям регрессии были определены прогнозные показатели вероятного увеличения распространенности патологической пораженности в зависимости от увеличения удельного веса замеров, не отвечающих гигиеническим требованиям. Так, увеличение на 1% удельного веса замеров ученической мебели, не отвечающих росто-возрастным особенностям школьников от верхней границы допустимого показателя (3,5%), определяло у первоклассников увеличение распространенности нарушений осанки на 0,36 на 100 осмотренных; у учеников 5-х классов – увеличение распространенности патологии зрения на 0,05 на 100 осмотренных и увеличение распространенности нарушений осанки на 0,44 на 100 осмотренных; по учащимся 9-х классов – увеличение распространенности патологии зрения на 0,06 на 100 осмотренных и увеличение распространенности нарушений осанки на 0,51 на 100 осмотренных. Увеличение на 1% удельного веса замеров искусственной освещенности, не отвечающих гигиеническим требованиям от верхней границы допустимого показателя (4,0%), определяло первоклассникам - увеличение распространенности патологии зрения на 0,09 на 100 осмотренных, нарушений осанки – на 0,21 на 100 осмотренных; по учащимся 5-х классов - увеличение распространенности патологии зрения на 0,21 на 100 осмотренных, нарушений осанки – на 0,25 на 100 осмотренных; по ученикам 9-х классов - увеличение распространенности патологии зрения на 0,29 на 100 осмотренных, нарушений осанки – на 0,30 на 100 осмотренных.

По результатам экспериментальных инструментальных исследований и медицинских осмотров детей с переводом показателей в бальную систему оценки, были получены коэффициенты корреляции между двумя группами показателей – «оборудование помещений», «естественное и искусственное освещение» и распространенность нарушений осанки и зрения с детерминацией признака в 64,2 - 77,4%. По установленным корреляционным зависимостям были построены уравнения регрессии [2], иллюстрирующие ожидаемые показатели распространенности нарушений здоровья при сокращении фактического количества баллов.

Было установлено, что сокращение в целом по образовательной организации суммы баллов по группе показателей «оборудование помещений» и «естественная и искусственная освещенность» (дающие суммарно в максимуме 400 баллов) на 10 условных единиц (из 4000 возможных) приводит к увеличению распространенности нарушений осанки у детей и подростков на 0,87 на 100 ос-

мотренных по категориям субъектов, имеющих потенциальный риск в диапазоне от 1,0 до 0,350 и к увеличению распространенности нарушений зрения у детей и подростков на 0,96 на 100 осмотренных по категориям субъектов, имеющих потенциальный риск в диапазоне от 1,0 до 0,350 (рис.2).

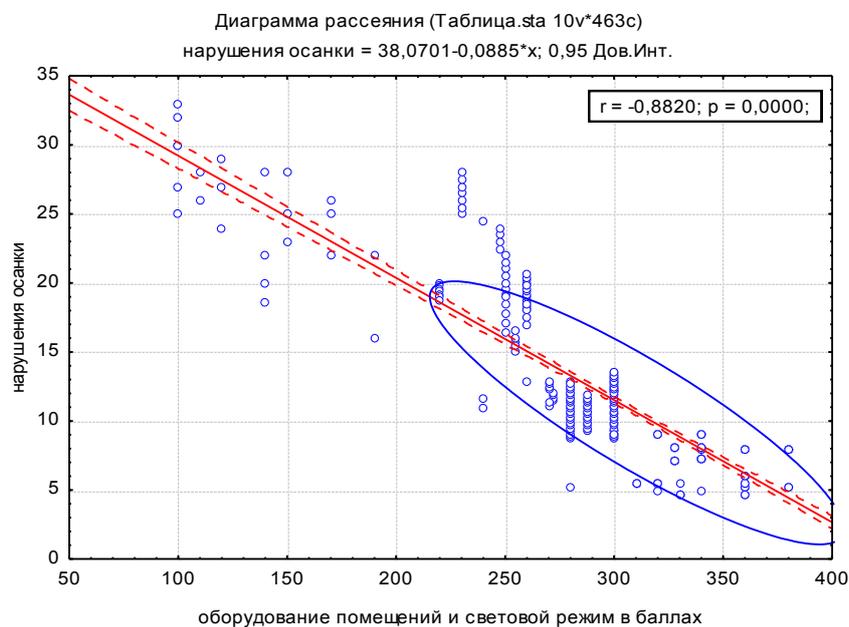


Рисунок 1. Диаграмма связей в системах «оборудование помещений, естественное и искусственное освещение (в баллах) – нарушения осанки»

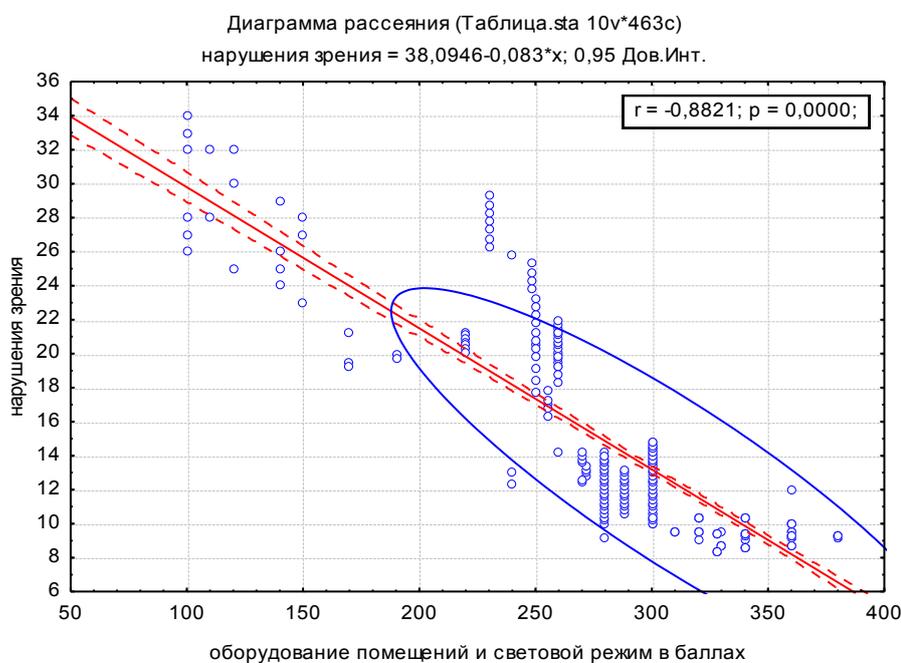


Рисунок 2. Диаграмма связей в системе «оборудование помещений, естественное и искусственное освещение (в баллах) – нарушения зрения»

Результаты уравнения регрессии, приведенные в табличную форму, позволяют определить число дополнительных нарушений осанки (на 100 осмотренных) и число дополнительных нарушений зрения (на 100 осмотренных). Для категории субъектов «чрезвычайно высокого риска» число дополнительных случаев нарушений осанки в среднем составляет 21,57 на 100 осмотренных, нарушений зрения – 25,44 на 100 осмотренных; для категории субъектов «высокий риск» число дополнительных случаев нарушений осанки составляет 13,75 на 100 осмотренных, нарушений зрения – 16,80 на 100 осмотренных; для категории субъектов «значительный риск» число дополнительных случаев нарушений осанки составляет – 9,40 на 100 осмотренных, нарушений зрения – 12,00 на 100 осмотренных.

Таким образом, разработанная методика подтверждает значимость в профилактике нарушений осанки и зрения условий организации рабочего места, эффективность реализуемых профилактических мероприятий, предполагает оценивать эффективность мероприятий в числе предотвращенных дополнительных случаев заболеваний.

Библиографический список

1. Айзман Р. И. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебное пособие / Р. И. Айзман, Н. Ф. Лысова, Я. Л. Завьялова. – Москва: КНОРУС, 2017. – 404 с.
2. Использование многомерных методов статистического анализа для определения программ лечебно-профилактической помощи медицинским работникам в современных условиях / С. Н. Кожевников, А. В. Денисов, И. И. Новикова, Ю. В. Ерофеев // Вестник новых медицинских технологий. – 2013. – Т. 20. – № 1. – С. 147-148.

УДК 613.21/ 613.22/

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 1-4 КЛАССОВ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

И. И. Новикова, Ю. В. Ерофеев, С. П. Романенко, С. М. Гавриш
ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, г. Новосибирск

Резюме. Действующие нормативные документы при организации питания определяют требования к среднесуточным величинам питания без учета того, что учащиеся 1-4-го класса, находясь в школе, получает либо горячий завтрак, либо обед. С целью обеспечения детей здоровым питанием разработаны методические подходы к формированию меню, позволяющие с учетом детальной регламентации и стандартизации критериев построения меню дать оценку

физиологической полноценности школьных завтраков и обедов. Это особенно актуально в связи с переходом с 01.09.2020 г. на бюджетное финансирование школьных завтраков.

Ключевые слова: полноценное питание, цикличное меню, энергетическая и биологическая ценность рациона, процесс роста и развития детей.

Актуальность. В настоящее время, в действующих нормативно-методических документах, определяющих требования к организации питания школьников большинство регламентаций формулирует требования к среднесуточным величинам питания (набор продуктов, энергетическая ценность рациона питания, соотношение белков, жиров и углеводов, содержание витаминов и микроэлементов). Вместе с тем, ребенок (1-4-го класса), находясь в школе, как правило, получает либо горячий завтрак, либо обед, возможно двух- и трехразовое питание для детей, обучающихся «на подвозе» и посещающих группу продленного дня. При отсутствии нормативно-методического документа определяющего требования к каждому из приемов пищи, утрачивается возможность однозначной оценки организации питания, в том числе по полноте выдачи с рационом питания пищевых продуктов, отношению белков, жиров и углеводов, гигиенической оценке школьных завтраков и школьных обедов. Вместе с тем, в связи с переходом с 01.09.2020 г. на бюджетное финансирование школьных завтраков, когда федеральные и региональные органы исполнительной власти должны стать гарантами обеспечения детей здоровым питанием, вопросы физиологической полноценности школьных завтраков и обедов, а также критерии их оценки и критерии построения меню, требуют четкой, детальной регламентации и стандартизации.

Результаты и обсуждение. Методические подходы формирования меню. Обучающиеся 1-4 класса, в зависимости от смены обучения должны получать завтраки (первая смена) или обеды (вторая смена), в случае организации обучения на подвозе – горячие завтраки и обеды.

При составлении меню завтраков и обедов необходимо руководствоваться тем, что завтрак должен состоять из горячего блюда (каши, творожные и яичные блюда) и горячего напитка, рекомендуется также насыщать меню фруктами и овощами, не рекомендуется включать в завтраки кондитерские и выпечные изделия, бутерброды; обед должен включать закуску, горячее первое, второе блюда и напиток. При составлении меню на цикл и ежедневного меню не допускается замена обеда горячим завтраком при двухсменном обучении детей, а также замена горячего питания выдачей сухих пайков.

Для обеспечения разнообразия меню и исключения приедаемости блюд, меню должно разрабатываться на период – не менее двух учебных недель, с уче-

том необходимого поступления за завтрак (обед) калорийности, белков, жиров, углеводов, витаминов и микроэлементов, обеспечивающих процессы нормального роста и развития детей.

При разработке меню для школьников 1-4 классов необходимо учитывать, что энергетическая ценность школьного завтрака должна составлять 400-550 ккал (20-25% от суточной калорийности), обеда – 600-750 ккал (30-35%), данные рекомендации сформулированы в проекте санитарно-эпидемиологических требований к организации общественного питания населения, 2019.

Учитывая, что содержание в суточном рационе белков должно обеспечивать 12-15% от калорийности рациона, жиров 26,9-33,7% и углеводов 42,0-54,0%, были установлены расчётным методом данные показатели для отдельных приемов пищи: в том числе, белки должны составлять 11-16% (13,5±2,5) калорийности завтрака, 12-15% (13,5±1,5) калорийности обеда; жиры – 24,8%-36% (30,4±5,6) от калорийности завтрака и 27,0%-33,8% (30,4±3,4) от калорийности обеда, углеводы – 44,0-64% (54±10,0) калорийности завтрака и 48,0-60% (54±6,0) – калорийности обеда (таблица 1).

Таблица 1

Удельный вес калорийности белков, жиров и углеводов в меню (в%)

Расчетные показатели		Минимальное значение	Отклонение от средней	Средняя	Отклонение от средней	Максимальное значение
Меню на сутки	белки	12,0	-1,5	13,5	+1,5	15
	жиры	26,9	-3,4	30,3	+3,4	33,7
	углеводы	42,0	-6,0	48,0	+6,0	54,0
Меню на завтраки	белки	11,0	-2,5	13,5	+2,5	16
	жиры	24,8	-5,6	30,4	+5,6	36,0
	углеводы	44,0	-10,0	54,0	+10	64,0
Меню на обеды	белки	11,75	-1,75	13,5	+1,75	15,25
	жиры	27,0	-3,4	30,4	+3,4	33,8
	углеводы	48,0	- 6,0	54,0	+6,0	60

Содержание белков, жиров и углеводов в таблице 1 в меню за сутки приведено в соответствии с СанПиНом 2.4.5.2409-08 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального и среднего профессионального образования», за завтраки и обеды – получено расчётным методом.

Учитывая, что калорийность одного приема пищи суммарно меньше суточной калорийности, соответственно колебания от средней величины в % будут большими.

Установлено, что суточная калорийность завтрака должна находиться в диапазоне 20-25%, средняя величина составляет соответственно - $22,5\% \pm 2,5\%$. Белки должны составлять 11-16% ($13,5 \pm 2,5$) калорийности завтрака. Для определения средней величины по содержанию жиров необходимо среднюю величину содержания белков разделить на $4 \cdot 9$ (т.к. рациональное соотношение б/ж/у – 1/1/4, а 9 – это калорический эквивалент для жиров) соответственно средняя величина содержания жиров в завтрак должна составить 30,4%; отклонение определяется аналогично – $2,4/4 \cdot 9 = 5,6\%$. По углеводам – подход идентичный – средняя величина $= 13,5 \cdot 4 = 54,0$; отклонение $= 2,5 \cdot 4 = 10$.

Отклонение по белкам за обеды: действие первое - рассчитываем коэффициент отклонений $= ((550-400)/2+400) / ((750-600)/2 + 600) = 0,7$; действие второе - определяем отклонения от средней $= 0,7 \cdot 2,5 = 1,75$, соответственно, диапазон отклонений будет равняться 11,75-15,25, при средней 13,5; далее расчёты проводятся аналогично расчётам завтрака.

Суммарные массы блюд завтраков и обедов должны вызывать у ребенка чувство насыщения и соответствовать физиологической емкости желудка и не быть чрезмерной, данные показатели определены проектом санитарно-эпидемиологических требований к организации общественного питания населения, 2019 (приложение 5, таблица 3). Суммарная масса блюд завтрака должна составлять не менее 450 г. (в т.ч., за счет белков – 13,8-19,0 г, за счет жиров 13,8-19,0 г, за счет углеводов 55,2-75,9 г), обеда – не менее 700 г (в т.ч., за счет белков – 20,7-25,9 г, за счет жиров 20,7-25,9 г, за счет углеводов 331,0-413,8 г).

При составлении меню завтраков рекомендуется использовать среднесуточные наборы продуктов для организации завтраков в общеобразовательных организациях (таблица 2), при организации обедов - рекомендуемые среднесуточные наборы продуктов для организации обедов в общеобразовательных организациях (таблица 3). Среднее количество продуктов на один день за цикл для организации школьных завтраков и обедов не должно быть меньше значений, представленных в таблицах 2, 3). Рекомендуется избегать превышений значений, приведенных в указанных таблицах (более чем на 10%) - по крупам, макаронным и кондитерским изделиям, сахару и соли. Следует отметить, что группы продуктов, не указанные в таблице 2, могут включаться дополнительно к указанным 16 группам продуктов, обеспечивая должную калорийность меню, его пищевую и биологическую ценность.

Рекомендуемые наборы продуктов для организации завтраков в общеобразовательных организациях для детей 1-4 классов (в нетто, в гр. в среднем на 1 учебный день)

№	Название обязательной к включению в меню завтраков группы продуктов*	Средне-суточный набор ¹	Набор на завтраки	
			гр.	% от суток
1	молоко и молочные продукты	300	100	33,3
2	творог	50	20	40,0
3	сметана	10	1,2	12,0
4	сыр	10	10	100,0
5	яйцо	40	20	50,0
6	овощи	280	20	7,1
7	фрукты свежие	185	20	10,8
8	сухофрукты	15	5	33,3
9	хлеб	230	30	13,0
10	крупы, бобовые	45	25	55,6
11	макаронные изделия	15	7	46,7
12	масло сливочное	30	15	50,0
13	чай	1	0,4	40,0
14	какао-порошок	1	1	100,0
15	сахар	30	11	36,7
16	соль пищевая поваренная йодированная	3	1	33,3
Итого	16 групп продуктов	1245,0	269,7	27,1

Примечание: не указанные в таблице 2 группы продуктов могут включаться дополнительно к указанным 16 группам продуктов, в том числе с использованием таблицы замены продуктов, обеспечивая должную калорийность меню, его пищевую и биологическую ценность.

При составлении меню особое внимание должно уделяться технологии приготовления блюд - в меню включаются блюда, технология которых обеспечивает сохранение вкусовых качеств, пищевой и биологической ценности продуктов, предусматривает использование щадящих методов кулинарной обработки. Проводимые замены блюд должны быть полноценными заменяемому продукту (блюда) по пищевым и биологически активным веществам. Замены проводятся в исключительных случаях.

¹ Проект санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения, 2019 (приложение 3).

Варианты циклических меню, составленные институтом (2 варианта школьных завтраков и один вариант школьных обедов) с учетом вышеизложенных методов оценки были выставлены на сайте института с целью изучения общественного мнения.

Таблица 3

Рекомендуемые наборы продуктов для организации обедов в общеобразовательных организациях для детей 1-4 классов
(в нетто, в гр. в среднем на 1 учебный день)

№	Название обязательной к включению в меню обедов группы продуктов*	Средне-суточный набор ²	Набор на обеды	
			гр.	% от суток
1	молоко и молочные продукты	300	5	1,7
2	сметана	10	5	50,0
3	мясо жилованное	70	40	42,9
4	птица	35	20	42,9
5	рыба (филе)	58	30	25,9
6	картофель	187	100	53,5
7	овощи	280	160	57,1
8	фрукты свежие	185	30	16,2
9	сухофрукты	15	15	100,0
10	хлеб	230	30	13,0
11	крупы, бобовые	45	15	33,3
12	макаронные изделия	15	6	40,0
13	масло сливочное	30	5	16,7
14	масло растительное	15	12	80,0
15	сахар	30	11	36,7
16	соль пищевая поваренная	3	1	33,3
Итого	16 групп продуктов	1508	455	30,2

Примечание: не указанные в таблице 3 группы продуктов могут включаться дополнительно к указанным 16 группам продуктов.

По меню «завтраки № 1» высказали свое мнение 703 респондента, из них 555 ответили положительно (78,9%), по меню «завтраки № 2» высказали свое мнение 825 респондентов, из них 555 ответили положительно (65,0%), по меню № 3 «обеда» высказали свое мнение 699 респондентов, из них 605 ответили положительно (86,6%) – рисунок 1.

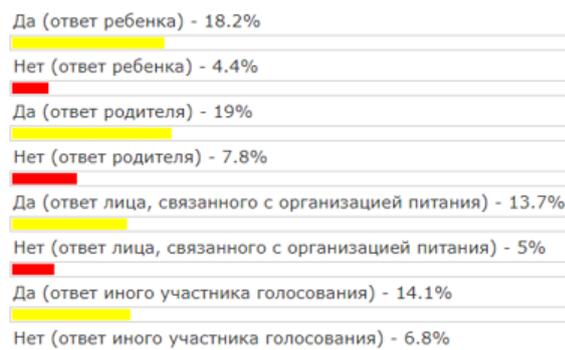
² Проект санитарно-эпидемиологических требований к организации общественного питания населения (приложение 3).

Нравится ли вам меню №1?

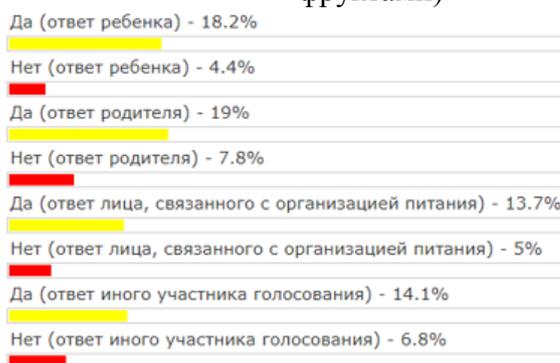


А) меню №1 (завтраки)

Нравится ли вам меню №2?



Б) меню №2 (завтраки, обогащенные фруктами)



В) обеды

Рисунок 1 - Результаты голосования

Предложения, высказанные пользователями в ходе обсуждения меню, были учтены при доработке документов, все предложения были сведены к увеличению разнообразия горячих напитков для завтраков, в том числе за счет напитков в состав которых было рекомендовано добавить чай без сахара, а также напитки на основе меда, добиться полного отсутствия повторяемости блюд за двухнедельный цикл.

Определившись с критериями составления циклического меню школьного завтрака и школьного обеда для детей 1-4 классов, становится возможной процедура определения стоимостных показателей питания.

Для определения ориентировочной стоимости школьных завтраков и школьных обедов необходимо располагать следующими данными: циклическое меню; количество продуктов (по каждому виду продуктов с учетом меню) на каждый день циклического меню (10 дней) в расчете на одного обучающегося; количество школьников 1-4 классов, обучающихся в первую и вторую смены, а также обучающихся на подвозе; количество дней в учебном году.

Рекомендуется первоначально определять суммарную стоимость продуктов за цикл, в том числе по каждому виду продуктов, а также по всем видам продуктов за каждый день цикла, осуществлять расчёт средней стоимости продуктов

для приготовления блюд завтрака и обеда. При проведении расчётов, необходимо предусмотреть обеспечение столовой хлебом двух сортов (пшеничный и ржаной) в количестве, необходимом для организации питания детей, независимо от рекомендуемых в настоящих методических рекомендациях количествах на одного питающегося. При определении общей стоимости питания детей в общеобразовательных организациях рекомендуется учитывать как продовольственные, так и непродовольственные затраты, обеспечивающие в конечном итоге во многом качество и безопасность готовых блюд, предлагаемых детям.

Выводы. Используя предложенные методические приемы процедура разработки меню и его исполнения (натурного и экономического) становятся четкими, понятными и прозрачными, что определяет их эффективность в обеспечении детей 1-4-х классов в общеобразовательных организациях физиологически полноценным и здоровым питанием.

УДК 613.95.613.96/ 613.648

ПРАКТИКА РЕГЛАМЕНТАЦИИ ОГРАНИЧЕНИЙ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИЧНЫХ СОТОВЫХ ТЕЛЕФОНОВ В ШКОЛАХ – ПРОБЛЕМА, ПУТИ РЕШЕНИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ВВЕДЕННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ

**И. И. Новикова, Н. А. Зубцовская,
М. А. Лобкис, А. В. Сорокина, Г. П. Ивлева**
ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, г. Новосибирск

Резюме. С целью обоснования порядка использования личных устройств мобильной связи школьниками в общеобразовательных организациях, профилактики их негативного воздействия на здоровье детей, а также выработки у школьников навыков культуры использования сотовых телефонов была изучена практика международного опыта по данному вопросу. Анализ показал, что ранний возраст использования мобильных устройств связи и длительное накопленное время их использования являются существенными факторами риска формирования у ребенка гиперактивности, повышенной раздражительности, нарушений коммуникативных способностей, расстройств сна, снижения смысловой памяти, показателей умственной работоспособности, внимания, скорости аудиомоторных реакций, нарушений фонематического восприятия [1-3].

Ключевые слова: сотовая связь, риски здоровью от воздействия электромагнитного излучения, мониторинг и регламентация использования сотовой связи школьниками.

Мобильные телефоны используют электромагнитное излучение в микроволновом диапазоне (450–3800 МГц) и 24–80 ГГц в 5G мобильной связи. Электромаг-

нитные волны в данном радиочастотном диапазоне относятся к неионизирующему излучению. Они гораздо слабее, чем ионизирующее излучение, но также обладают свойством проникновения через ткани организма, воздействуя на клеточном уровне. Излучение сотового телефона также способно вызывать локальное повышение температуры тканей и приводить к хромосомным aberrациям в клетках.

В научных исследованиях, опубликованных в Китае [4], были получены данные, свидетельствующие, что под воздействием ЭМП РЧ у молодых крыс существенно увеличивается проницаемость гематоэнцефалического барьера к альбумину, возникали гистохимические изменения в нервных клетках головного мозга, определяющие особенности психосоматических реакций быстрого типа на воздействие ЭМП РЧ.

Японские и португальские ученые изучали особенности электромагнитного поглощения сотовых телефонов у детей (6 и 11 лет) и взрослых [5] и установили, что локально индуцированный (наводимый) SAR у детей всегда выше, чем у взрослых, всегда выше у лиц с меньшим диаметром головы, максимальные значения электромагнитного поглощения отмечаются независимо от возраста в гиппокампе, среднем мозге и таламусе. Также было установлено, что облучению ЭМП РЧ от мобильных телефонов подвергается в первую очередь головной мозг пользователя - кора, подкорковые структуры, рецепторные структуры вестибулярного и слухового анализаторов, а также структуры зрительного анализатора [6].

Изучением эффектов электромагнитного поглощения и распределения температуры в тканях головы человека занимались исследователи в Таиланде, в том числе, от голосового вызова, видеовызова и текстового сообщения у взрослых и детей 10-летнего возраста. В результате, было установлено, что голова ребенка по сравнению с взрослым всегда имеет более высокую скорость поглощения излучения мобильного телефона; скорость поглощения существенно увеличивается с уменьшением расстояния между мобильным телефоном и головой, голосовой вызов определяет наибольший эффект электромагнитного поглощения; мощность излучения увеличивается в зависимости от диэлектрических и тепловых свойств тканей. Значения поглощенной дозы у ребенка практически в 2 раза превышает таковое у взрослого и имеет большую глубину проникновения в структуры головного мозга. Это обусловлено тем, что у ребенка меньший размер головы, более тонкие кости черепа, мозговая ткань обладает большей удельной электропроводимостью [7].

Исследования, проведенные в США, выявили тренд увеличения среднего количества времени использования мобильных медиа у детей. Дети попадают в условия неестественных уровней сенсорной стимуляции. Нейротрансмиттер дофамин интенсивно выделяется при контакте с мобильным телефоном и просмотре информации с экрана. В результате у ребенка изменяется реакция на до-

фамин - чем больше времени, затрачивается на контакт с мультимедиа, тем интенсивнее снижается чувствительность мозга к дофамину [8]. Более ранний возраст начала использования мультимедиа и более длительные кумулятивные часы их использования [9] являются предикторами нарушений психики, что проявляется у ребенка гиперактивностью, повышенной раздражительностью, снижением долговременной памяти и умственной работоспособности, нарушением коммуникативных способностей, расстройством сна [10]. Дополнительным механизмом негативного воздействия является подавление мелатонина коротковолновым (синим) светом от электронных устройств, что приводит к нарушению у детей циркадных ритмов и задержке начала сна. [11]. Во время сна, особенно на стадии медленной волны N3 вырабатывается соматропин- гормон роста, стимулирующий размножение и рост клеток. Следовательно, нарушения сна, определяют нарушение выработки соматропина, в результате риск нарушений роста и развития детей повышается существенно. Нарушения сна проявляются в уменьшении времени ночного сна и увеличению дневной сонливости у детей [12].

В 2011 г. решением Международного агентства исследования рака (IARC) ВОЗ классифицировала ЭМП РЧ сотовых телефонов по группе 2B как возможное канцерогенное излучение для людей [13].

Следовательно, риски срочных и отсроченных неблагоприятных эффектов здоровью детей и подростков от воздействия ЭМП РЧ мобильных телефонов определяли необходимость разработки рекомендаций, упорядочивающих порядок использования личных устройств мобильной связи.

Для обоснования рекомендаций необходимо было учесть, что радиосигнал в мобильном телефоне исходит от передающей антенны, она, как правило, скрыта внутри корпуса. По мере удаления от телефона волны существенно теряют энергию и слабеют. Чем ближе антенна к голове, тем выше ожидаемое воздействие излучаемой энергии, следовательно, возможна защита расстоянием. В местах плохого приема сигнала сотовой связи, сотовому телефону требуется больше энергии для установления устойчивой связи. При потере сотовым телефоном сети, он начинает испускать сильные направленные потоки электромагнитных импульсов для ее поиска, при этом мощность и частотность поискового сигнала существенно возрастает, чем при работе сотового телефона в обычном режиме. Следовательно, фактическая величина поглощения электромагнитной энергии увеличивается, что определяет второй принцип защиты – защита качеством сотовой связи. Следующий принцип защиты – защита временем.

Для оценки потенциальных рисков здоровью населения от воздействия источников ЭМП РЧ сотовых телефонов используется показатель электромагнитной энергии, которая поглощается тканями тела человека во время пользования

мобильным устройством – удельный коэффициент поглощения электромагнитной энергии (Specific Absorption Rate – SAR).

Зарубежные производители сотовых телефонов следуют европейским или американским стандартам, устанавливающим допустимый уровень воздействия ЭМИ на организм по показателю SAR. Для определения SAR принята так называемая «тепловая методика». В единицах СИ SAR определяется в ваттах на 1 кг (Вт/кг); при этом оценивается тепловой эффект в биологической ткани (по аналогии с СВЧ печами, работающими в близком частотном диапазоне). В Европе верхний допустимый предел SAR соответствует 2 Вт/кг (поглощенная мощность излучения приводит к 10-ти г. ткани органов человека), в США - 1,6 Вт/кг (при этом поглощенная мощность излучения приводит к 1 г. ткани органов человека). SAR – это расчетный показатель, моделируемый для человека с помощью фантома. Данный показатель зависит от напряженности электрического поля (в В/м), плотности магнитного и электрического тока (в А/м²); электрической проводимостью и теплоёмкостью тканей человека. В итоге этот показатель варьирует в зависимости от марки и модели телефона.

В России для оценки ЭМП РЧ измеряется плотность потока электромагнитной энергии (ППЭ) в Вт/м², характеризующее количество энергии, переносимой электромагнитной волной в единицу времени через единицу поверхности, перпендикулярной направлению распространения волны. Допустимым считается уровень ЭМИ, не вызывающий статистически достоверного нарушения гомеостаза организма абонента (так называемый дотепловой уровень воздействия). Предельно допустимый уровень потока электромагнитной энергии сотового телефона составляет 100 мкВт/см² (при условии облучения не более 2 часов в сутки).

Учитывая потенциальные риски здоровью, а также необходимость регламентации порядка использования мобильных устройств сотовой связи в общеобразовательных организациях Российской Федерации был изучен международный опыт введения ограничений. Так, в Бельгии, Великобритании, Канаде, Малайзии, Нигерии, Франции, Узбекистане, Уганде по результатам исследований выработаны рекомендации по режиму использования мобильной связи детьми, в том числе, в образовательных учреждениях. Во Франции принят закон, запрещающий в школах все виды мобильных телефонов, а также планшеты и смарт-часы [14]. В Бельгии [15] и Великобритании [16] вопрос запрета на использование мобильных телефонов решается по каждой школе индивидуально. Общего разрешительного или запретительного правила не установлено. С 2019 года запрещено пользоваться мобильными телефонами в школах провинции Онтарио (Канада) [17] и в штате Новый Южный Уэльс (Австралия) [18]. Запрещено пользоваться мобильными телефонами с 2012 года в Малайзии и Нигерии, с 2013 года – в Уганде [19].

На этапе разработки методического документа был организован и проведен мониторинг общественного мнения, результаты которого свидетельствовали об актуальности документа. В социологическом опросе приняли участие более трех тысяч человек, более 70% респондентов считали вводимые ограничения актуальными. В августе 2019 г. были утверждены и внедрены в действие методические рекомендации об использовании устройств мобильной связи в общеобразовательных организациях, введена и организована система мониторинга. Для реализации задач мониторинга ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора было разработано программное средство «Мониторинг ограничений использования сотовых телефонов в школах». В ходе мониторинга в программу была внесена информация по 23421 общеобразовательным организациям. Было установлено, что локальные нормативные акты были приняты в 19 304 школах (82,4% от всех организаций, внесших мониторинговую информацию); ограничения введены на уроках и переменах в 31,9% школ, только во время уроков – 62,2% школ, ограничений нет в 5,9%; принятые ограничения затрагивают обучающихся с 1 по 11 классы (98,6%); в 81,3% школ принятые локальными актами ограничения касаются как школьников, так и учителей; регламентированы локации временного хранения сотовых телефонов - портфель – 74,7%, сейф – 2,3%, личные шкафчики – 1,1%, общие коробки – 12,4%, иное – 9,5%.

В рамках второго этапа мониторинга анкетирование прошли 1 193 630 респондентов (в т.ч. обучающиеся – 510 989 чел.; родители (законные представители) – 514 894 чел.; учителя – 167 630 чел.). В результате повысилась внимательность обучающихся во время уроков (73,1% респондентов), умственная работоспособность школьников (70,3%), вербальные коммуникации между детьми и педагогами (51,4%), уровень двигательной активности обучающихся во время перемен (59,0%). Снизилась тревожность детей, обусловленная потерей телефона (69,6%), ожиданием звонка или смс (79,7%).

С целью объективизации результатов оценки эффективности мероприятий по ограничению использования устройств мобильной связи в общеобразовательных организациях в настоящее время на экспериментальной площадке общеобразовательных организаций г. Новосибирска реализуется третий этап мониторинга, предусматривающий выкопировку данных из ф.№026-у-2000; оценку двигательной активности детей с использованием хронометражного метода; анкетирование и социологический опрос школьников; тест Люшера; оценку кратковременной и долговременной памяти; пробу Шульте; тест САН; оценку успеваемости обучающихся и посещаемости учебных занятий, а также определение насыщения крови кислородом; оценку напряжения зрительного анализатора; выявление деформаций позвоночника; оценку состава тела детей; оценку двигательной актив-

ности детей по частоте сердечных сокращений, оценку адаптационного потенциала. Также будет проведена оценка условий организации образовательного процесса, естественной и искусственной освещенности, показателей электромагнитного излучения, соответствия мебели росту-возрастным особенностям детей.

Библиографический список

1. Nathanson A.I., Alade F., Sharp M.L., Rasmussen E.E., Christy K. The relation between television exposure and executive function among preschoolers // *Dev. Psychol.* 2014. № 50. P. 1497–1506; <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2017.01833/full>.
2. Pagani L.S., Fitzpatrick C., Barnett T.A., Dubow E. Prospective associations between early childhood television exposure and academic, psychosocial, and physical well-being by middle childhood // *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.* 2010. T. 164. P. 425–431; <https://jamanetwork.com/journals/jamapediatrics/article-abstract/383160>.
3. Moreira, G.A., Pradella-Hallinan M. Sleepiness in Children // *Sleep Med. Clin.* 2017. № 12. P. 407–413; <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>.
4. Salford L., Brun A., Eberhardt J. et al. Microwaves emitted by mobile phones damage neurons in the rat brain // *Proc. 3 rd Int. EMF seminar in China EMF and biological effects. Guilin (China).* Oct. 2003. P. 33–34.
5. MaiLu, ShoogoUeno. Comparison of specific absorption rate induced in brain tissues of a child and an adult using mobile phone// *Journal of Applied Physics* 111, 07B311 (2012).
6. Christ A., Gosselin M., Christopoulou M. et al. Age-dependent tissue-specific exposure of cell phone users // *Phys. Med. Biol.* 2010. Vol. 55. № 7. P. 1767–1783.
7. Ghandhi O., Kang G. Some present problems and a proposed experimental phantom for SAR compliant testing of cellular telephones at 835 and 1900 MHz // *Phys. Med. Biol.* 2002. Vol. 47. № 5. P. 1501–1518.
8. Day, J. J.; Roitman, M. F.; Wightman, R. M.; Carelli, R. M. Associative learning mediates dynamic shifts in dopamine signaling in the nucleus accumbens. / *Nat. Neurosci.* 2007, 10, p.1020–1028.
9. Pagani, L.S.; Fitzpatrick, C.; Barnett, T.A.; Dubow, E. Prospective associations between early childhood television exposure and academic, psychosocial, and physical well-being by middle childhood. *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.* 2010, 164, p. 425–431.
10. Moreira, G.A.; Pradella-Hallinan, M. Sleepiness in Children: An Update. *Sleep Med. Clin.* 2017, 12, 407–413.
11. Owens, J.A.; Adolescent Sleep Working Group; Committee on Adolescence. Insufficient sleep in adolescents and young adults: An update on causes and consequences. *Pediatrics* 2014, 134, 921–932.
12. Owens, J.A.; Adolescent Sleep Working Group; Committee on Adolescence. Insufficient sleep in adolescents and young adults: An update on causes and consequences. *Pediatrics* 2014, 134, 921–932.
13. IARC WHO. Classifies radiofrequency electromagnetic fields as possibly carcinogenic to humans. Press release № 208. 31 May 2011.
14. <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000037284333&dateTexte=&categorieLien=id>; <https://www.theguardian.com/world/2018/jun/07/french-school-students-to-be-banned-from-using-mobile-phones>.
15. <https://ru.euronews.com/2018/09/03/ru-school-phones>.
16. <https://www.theguardian.com/education/2015/may/16/schools-mobile-phones-academic-results>.
17. <https://www.oxfordlearning.com/should-cell-phones-be-allowed-classrooms/>.
18. <https://kidspot.co.nz/school-age/back-to-school/should-mobile-phones-be-banned-from-schools/>
19. <https://blogs.worldbank.org/edutech/banning-and-unbanning-phones-schools>.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ КАДЕТСКОГО ТИПА КАК ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

И. И. Новикова, С. П. Романенко, Ю. В. Ерофеев
ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, г. Новосибирск

Резюме. Развитие системы организаций кадетского образования является важной частью подготовки военных кадров. В условиях действия разных нормативных документов по продовольственному обеспечению кадетов актуально определение фактических энергозатрат и корректировки норм питания. По результатам исследования была обоснована необходимость проведения комплексной оценки режима дня и двигательной активности воспитанников для последующей разработки сбалансированного циклического меню.

Ключевые слова: организация питания, кадеты, двигательная активность, режим дня, сбалансированное питание.

В Российской Федерации важное место занимает подготовка высококвалифицированных военных кадров. Одним из звеньев профессиональной подготовки является система кадетских классов и корпусов. В настоящее время на территории Российской Федерации функционирует 149 кадетских корпусов с общим количеством воспитанников более 49 тыс. детей. Также на территории РФ функционирует 98 кадетских школ с круглосуточным пребыванием детей, в них обучается более 22 тыс. детей. Кадетские классы открыты в 1599 общеобразовательных организациях, в них обучается более 125 тыс. детей.

Образовательные организации кадетского типа функционируют в системе Министерства просвещения РФ, в системах Федеральной службы безопасности РФ и в системе Министерства обороны РФ. Принятые нормы продовольственного обеспечения для образовательных организаций, находящихся в системе Министерства просвещения РФ существенно уступают аналогам. Различия в суточных нормах выдачи продуктов значительные (от 30 до 80 %) - в основном по таким группам продуктов, как рыба, мясо, молоко, сыр, овощи, картофель. Учитывая это, СанПиН 2.4.5.2409-08 [1], определяющий нормы питания в организациях, подведомственных министерству просвещения РФ, опирается на средние показатели двигательной активности и энергозатрат детей, а режим функционирования кадетских корпусов предусматривает ежедневные повышенные физические нагрузки, обучение приходится на период активного роста и развития детей, проблема гигиенического нормирования, обеспечивающего оптимальные условия, приобретает особую актуальность.

В работе использовались гигиенические, антропометрические, физиометрические, статистические методы исследования.

В экспериментальной части исследования проводилась оценка пульса и насыщенности крови кислородом с последующим расчётом по всем осуществляемым видам деятельности средних значений энергозатрат за 1 мин. на 1 кг массы тела. Для определения фактических энергозатрат использовались пульсометры Polar V800 и датчики сердечного ритма Polar H10, проводился хронометраж, реализуемых в соответствии с режимом дня, видов деятельности [2]. С целью оценки динамики показателей здоровья, структуры и уровня заболеваемости детей, использовались данные о результатах медицинских осмотров детей и информация по обращаемости за медицинской помощью. Для оценки динамики особенностей изменений антропометрических показателей у обучающихся антропометрические и соматометрические показатели оценивались в ежеквартном режиме. Для оценки организации питания использовались данные циклических и фактических меню, накопительные ведомости, меню-раскладки, технологические карты.

Для проведения экспериментальной части, в том числе сбора данных, их формализации и оценки было разработано программное средство «Кадеты», содержащее 4 блока информации – «общие данные об образовательной организации», «медицинские данные об обучающихся», «организация питания», «двигательная активность».

Цель исследования заключалась в научном обосновании норм ежедневной выдачи продуктов питания обучающимся в образовательных организациях кадетского типа, обеспечивающих оптимальные условия для гармоничного роста и развития детей в условиях ежедневной повышенной физической нагрузки.

Объект исследования – воспитанники 5-11 классов кадетских корпусов Приволжского федерального округа (всего 1484 человека).

Режим обучения в оцениваемых кадетских корпусах характеризовался повышенным среднесуточным уровнем двигательной активности детей, за счет обязательных секционных занятий спортом, занятий по военно-прикладной и строевой подготовке.

Установлено, что для большинства обучающихся суммарная суточная двигательная активность была «выше оптимального уровня, соответствующего физиологической потребности растущего организма» (от 58,6 – 78,2 ккал/кг в сутки), что обусловлено реализуемыми в структуре режима дня видами двигательной активности, отнесенных к средней и тяжелой категориям двигательной активности.

В ходе оценки полученных показателей была подтверждена закономерность увеличения фактических энергозатрат с возрастом обучающихся (в среднем от 3000 до 5000 ккал/сутки, $r=0,916$, $p < 0,001$). Отмечалось динамическое увеличение интенсивности и плотности физических нагрузок в общем режиме обучения. Наиболее высокие показатели отмечались в старших возрастных группах (от 16 до 18 лет).

Обучающиеся всех оцененных в ходе исследования кадетских корпусов получали с меню продуктивное довольствие, существенно превышающее рекомендуемые СанПиН 2.4.5.2409-08 величины (табл.1).

Таблица 1

Среднесуточное фактическое потребление пищевых веществ и энергии воспитанниками 13-18 лет кадетских корпусов Приволжского федерального округа в соответствии с требованиями СанПин 2.4.5.2409-08

Кадетский корпус	Кол-во вариантов меню	Энергетическая ценность (ккал)		белки		жиры		углеводы	
		Норма	Фактическая	Норма	Фактическая	Норма	Фактическая	Норма	Фактическая
1	2	2713	4203	90	144,3	92	132,5	383	611,3
2	1	2713	4753	90	157,0	92	145,0	383	717,0
3	1	2713	3391	90	124,5	92	101,0	383	505,4
4	1	2713	3260	90	122,0	92	92,0	383	489,1
5	1	2713	4390	90	152,0	92	139,0	383	645,0

По изучаемым кадетским корпусам колебания составили от 20,2% до 74,4% сверх рекомендуемой величины. При этом, содержание белковой компоненты превышало нормативный уровень в исследуемых организациях на 35,6-74,4%; жиров – на 0-57,6%; углеводов – на 27,7 -87,2%.

Уровень фактического потребления витаминов воспитанниками в среднем за сутки в соответствии с циклическим меню в сравнении с нормативными величинами СанПин 2.4.5.2409-08, показал, что потребление витаминов (С, В1, В2 и А) и микроэлементов (йод и магний) покрывало нормативные уровни физиологической потребности (табл. 2). Вместе с тем в суточном рационе питания отмечался дефицит витамина D, фтора и кальция. В среднесуточном фактическом рационе питания обучающихся отмечался переизбыток кондитерских изделий и сахара (более чем в 2 раза).

Среднесуточное фактическое потребление витаминов и минеральных веществ с рационом питания воспитанников 13-18 лет в кадетских корпусах Приволжского федерального округа в сравнении с рекомендациями СанПин 2.4.5.2409-08

Витамины									
Витамин С, мг		Витамин В1, мг		Витамин В2, мг		Витамин А, мг		Витамин D, мкг	
Норма	Фактическое	Норма	Фактическое	Норма	Фактическое	Норма	Фактическое	Норма	Фактическое
70,0	183,9	1,4	1,8	1,6	2,1	900,0	1850,3	10,0	3,0
Микроэлементы									
Йод (I), мг		Фтор (F), мг		Кальций (Ca), мг		Магний (Mg), мг			
Норма	Фактическое	Норма	Фактическое	Норма	Фактическое	Норма	Фактическое		
0,13	0,26	6,0	4,8	1200,0	1150,8	300,0	567,2		

Сравнительная оценка потребности в энергии обучающихся с учетом их фактической двигательной активности с рекомендуемой калорийностью суточного рациона (СанПин 2.4.5.2409-08) свидетельствовала о превышении потребности в энергии над действующим рекомендуемым уровнем от 21,6% (для детей 12 лет) до 84,3% (в 18 летнем возрасте). Сравнение потребности в энергии с фактической среднесуточной энергетической ценностью фактического циклического меню свидетельствовало о его соответствии потребности в возрастной группе 12-14 лет, начиная с 15-ти летнего возраста отмечался дефицит калорийности от 7,5% в возрастной группе «15 лет» до 25,0% в возрастной группе «18 лет».

Дефицит калорийности рациона питания, на фоне дефицита витамина D (с глубиной 66,6%), дефицита фтора (с глубиной 20,0%) и кальция (с глубиной 4,7%) свидетельствует о рисках нарушений нервной системы, роста и развития, костной и соединительной ткани, обменных процессов и иммунитета. Переизбыток в пищевом рационе кондитерских изделий и сахара существенно повышает риски избыточной массы тела.

Оценка показателей физического развития свидетельствовала о проявлениях результатов несбалансированного питания и сокращении к моменту окончания образовательной организации удельного веса воспитанников, имеющих гармоничное физическое развитие, причем данные показатели в возрастной категории 16-17 лет уступают таковым у школьников, не обучающихся в организациях кадетского типа.

С помощью корреляционно-регрессионного анализа построены регрессионные таблицы, позволяющие прогнозировать показатели физического развития детей в зависимости от среднесуточного набора продуктов питания [3,4].

Выводы. По результатам работы была обоснована необходимость комплексной оценки режима дня и двигательной активности обучающихся для последующей разработки сбалансированного циклического меню, обеспечивающего поступление соответствующих энерготратам и возрастным особенностям детей пищевых и биологически ценных веществ, регламентации в формате локальных нормативных актов норм продовольственного обеспечения. Ожидаемую эффективность перехода на данную форму организации питания можно рассчитать на практике, воспользовавшись регрессионными таблицами, позволяющими прогнозировать показатели физического развития детей в зависимости от среднесуточного набора продуктов питания, возраста и фактической двигательной активности.

Результаты исследовательской работы нашли отражение в проекте методических рекомендаций «Методика гигиенического обоснования рекомендуемых наборов продуктов питания в образовательных организациях для обучающихся с повышенным уровнем двигательной активности» и предложениях в проект санитарных правил и норм по организации питания детей. Данная работа выполнена в рамках реализации Национального Проекта «Демография»

Библиографический список

1. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.5.2409-08 "Санитарно-эпидемиологические требования к организации питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального и среднего профессионального образования" (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 23 июля 2008 г. N 45).
2. Куликова О. М. Патент СМПК А61В 5/02 «Способ определения энергозатрат организма человека».
3. Загоруйко Н. Г. Когнитивный анализ данных /РАН, Сибирское отделение, Институт математики им. С. Л. Соболева. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2013. 186 с.
4. Савченко О. А., Новикова И. И., Ерофеев Ю. В., Вейних П. А., Бережной В. Г. Методологические основы социально-гигиенической оценки условий воспитания и обучения образовательных учреждений военного профиля, осуществляющих в современных условиях подготовку детей, подростков и молодежи /Наука о человеке: Гуманитарные исследования, 2014. № 15. С 113-118.

УДК 542.93/542.943. 613.2

О РЕАЛИЗАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СВОЙСТВ ЙОДАТА КАЛИЯ В ПИЩЕВОЙ ПОВАРЕННОЙ СОЛИ

И. И. Новикова, М. В. Шашков, Н. Ф. Чуенко, Е. В. Резанова
ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, г. Новосибирск

Резюме. Эксперимент по оценке свойств йодата калия в составе йодированной соли, его устойчивости при хранении в условиях доступа воздуха, кипячении в нейтральной и подкисленной среде в модельных условиях не выявили статистически значимых изменений концен-

трации йода. Концентрация йода во всех экспериментах не снижалась ниже уровня 33,0 мкг/кг, что укладывается в диапазон, указываемый производителем в информации, приведенной на упаковке (40 ± 15 мкг/кг). Это не снизит ожидаемого профилактического эффекта перехода на йодированную соль при приготовлении блюд в детских организованных коллективах.

Ключевые слова: профилактика йододефицитных состояний, йодированная соль, йодат калия, условия хранения, устойчивость при хранении.

В рамках реализации мероприятий Национального Проекта «Демография» ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены Роспотребнадзора провел исследования свойств йодата калия и оценил необходимость внесения изменений в технологию приготовления блюд в связи с переходом на повсеместное использование для приготовления блюд в организованных детских коллективах йодированной соли.

Йодированная поваренная соль предназначена для профилактики йододефицитных заболеваний в географических местностях с природным дефицитом йода и содержит строго определённые количества йодсодержащих солей - йодида или йодата калия. В последние годы в литературе появились публикации, которые ставят под вопрос эффективность технологий йодирования соли. Утверждается, что доза йода, которая потребляется с йодированной солью, ограничивается неизбежными потерями йода из соли в процессе хранения и термической обработки пищи, которые могут достигать 40%. Ранее для йодирования соли применялся иодид калия, который легко окисляется кислородом воздуха при непосредственном участии примесей, содержащихся в поваренной соли до элементарного йода (I_2), йод в последствии улетучивается. В настоящее время для йодирования поваренной соли используется йодат калия. С целью оценки свойств йодата калия в составе йодированной соли, его устойчивости при хранении, в условиях доступа воздуха, кипячении в нейтральной и подкисленной среде в модельных условиях было исследовано 270 образцов. Для исследования использовалась аттестованная методика: МУК 4.1.699-98 «Определение йода в соли поваренной пищевой, йодированной йодатом калия».

Полученные экспериментальные результаты свидетельствовали об устойчивости йодата калия в пищевой поваренной соли: при хранении с доступом воздуха в течение 30 дней соли пищевой поваренной (вскрытая упаковка) потери йодата калия составили 6,7% (в том числе, при хранении 24 часа – 0,6%, 48 часов – 1,2%; 72 часа – 2,8%, 120 часов – 5,1%); при кипячении солевого раствора в нейтральной среде (до 30 минут) потеря йодата калия от исходного содержания в соли составляет 6,4% (1 минута – 0,0 %; 10 минут – 2,8%; 20 минут – 5,4%); при кипячении солевого раствора в подкисленной среде (РН=5) до 30 минут потеря йодата калия от исходного содержания в соли составляет 9,5% (1 минута – 0,0 %; 10 минут – 3,8%; 20 минут – 7,7%).

При хранении соли в условиях доступа воздуха и повышенной влажности содержание йода снижается с 1,3% за сутки до 7,7% в течение 30 дней.

При этом, концентрация йода во всех экспериментах не снижалась ниже уровня 33,0 мкг/кг, что укладывается в диапазон, указываемый производителем в информации, приведенной на упаковке (40 ± 15 мкг/кг).

Таким образом, изменение концентрации йода в пищевой поваренной соли, содержащей йодат калия, при хранении в сухих условиях, а также при термической обработке солевого раствора, кипячении подкисленного солевого раствора (рН = 5) не было статистически значимым. Следовательно, технологические карты, имеющиеся в образовательных организациях для детей, не требуют технологической корректировки в целях сохранения йода в готовых блюдах. Это позволяет сделать вывод об ожидаемом профилактическом эффекте перехода на йодированную соль при приготовлении блюд в детских организованных коллективах.

УДК 613.95/96 /613.76

О РЕЗУЛЬТАТАХ ИННОВАЦИОННОГО ПОДХОДА В ОРГАНИЗАЦИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕТНЕГО ОТДЫХА ОЗДОРОВЛЕНИЯ ДЕТЕЙ В СТАЦИОНАРНЫХ ЗАГОРОДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

И. И. Новикова, Д. Е. Юрк

ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, г. Новосибирск

Резюме. Внедрение программного средства в деятельность стационарных оздоровительных учреждений на территории 14-ти субъектов Российской Федерации позволило сформировать современный цифровой базис межведомственного взаимодействия в системе детского отдыха, использование которого формирует новые подходы оценки оздоровительного эффекта, позволяет выявлять объекты и факторы риска и принимать действенные управленческие решения. За два года реализации пилотного проекта доказана действенность и информативность предложенной методики оценки эффективности оздоровления, получены новые данные о ключевых особенностях динамики физиометрических показателей детей за период оздоровительной смены с учетом возрастных и гендерных особенностей, об особенностях физиологических реакций организма, определяющих адаптационный потенциал в течение последующего за летним периодом учебным годом, подтверждена гипотеза о значимости продолжительности оздоровительной смены в 21 день.

Ключевые слова: дети и подростки, организация отдыха и оздоровления, демография, эффективность оздоровления, факторы среды обитания, недополученный оздоровительный эффект.

В рамках реализации мероприятий по реализации Указа Президента Российской Федерации от 29.05.2017 г. № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства», национального проекта «Демография» в части решения за-

дач по формированию у детей здорового образа жизни и здорового питания в 2018- 2019 гг. на территории 14-ти субъектов Российской Федерации реализовывался пилотный проект «Оценка эффективности оздоровления». С целью улучшения межведомственного взаимодействия в организации отдыха детей и их оздоровления, повышения его эффективности, изучения и распространения положительных практик, оперативного и ретроспективного выявления факторов риска здоровью детей в соответствии с поручением Федеральной службы Роспотребнадзора для реализации пилотного проекта ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора было разработано, апробировано и реализовано в летний оздоровительный сезон 2018 и 2019 гг. кросс-платформенное программное средство «Оценка организации оздоровления детей в стационарных загородных организациях отдыха и оздоровления». На программное средство получено свидетельство о регистрации № 2019612654 от 25.02.2019г (приложение1).

Всем участникам пилотного проекта наряду с оценкой эффективности оздоровления коллектива в автоматизированном режиме предоставлялась возможность формирования следующих отчетов и информации: 1) об эффективности оздоровления каждого отдельно взятого ребенка (формируемого по запросу родителей); 2) о состоянии здоровья детей, нуждаемости в лечебной физкультуре, имеющихся ограничениях здоровья к участию в физкультурно-массовых и соревновательных мероприятиях оздоровительной организации; 3) о заболеваемости детей за оздоровительную смену; 4) об организации питания; 5) о внештатных ситуациях; 6) об акарицидных обработках и результатах энтомологических исследований; 7) о выполнении плановых цифр оздоровления; 8) о соблюдении планируемых сроков заездов детей; 9) о недополученном оздоровительном эффекте по причине имеющихся в организации отдыха детей и их оздоровления нарушений действующих санитарных норм и правил; 10) по результатам контрольно-надзорных мероприятий, включая лабораторно-инструментальный контроль; 11) об удовлетворенности детей, предоставленными услугами в организациях отдыха детей и их оздоровления, в том числе формировании у детей за период смены новых навыков, знаний и умений.

Организациям, участвующим в пилотном проекте, ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора оказывалась методическая помощь, в составлении меню, в использовании сервисных опций, предусмотренных программой. Оперативная связь со всеми участниками пилотного проекта осуществлялась через встроенный в программное средство чат, поступило 227 вопросов, на все вопросы в оперативном режиме давались разъяснения. Учитывая отсутствие устойчивого Интернета на территории отдельных организаций отдыха детей и их оздоровления, 17 оздоровительным организациям была обеспечена возможность работы в локальных версиях программы.

С помощью программного средства был обеспечен оперативный доступ всех участников Пилотного проекта к информационным ресурсам (организации отдыха детей и их оздоровления; органы и учреждения Роспотребнадзора; региональные Министерства здравоохранения и органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации – координаторы организации отдыха и оздоровления детей). Таким образом, был сформирован современный цифровой базис межведомственного взаимодействия в системе детского отдыха, использование которого формирует фундамент разработки и реализации действенных управленческих решений на уровне отдельно взятой оздоровительной организации, системы отдыха и оздоровления субъекта Федерации, а также системы отдыха и оздоровления детей в целом по Российской Федерации.

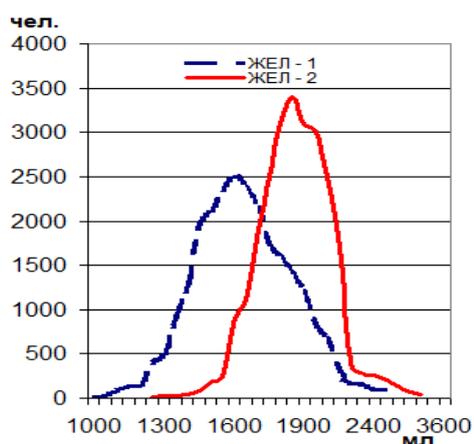
В 2019 г. в форму индивидуального отчета об эффективности оздоровления ребенка была добавлена информация об обращениях за медицинской помощью и нахождении в изоляторе (если таковые имелись). В 2019 г. родителям (законным представителям) была предоставлена возможность получения индивидуального отчета об эффективности оздоровления своего ребенка самостоятельно, а также через руководителя оздоровительной организации или через третий уровень программы.

В ходе реализации проекта в 2019 г. была проведена комплексная оценка показателей, характеризующих эффективность оздоровления детей, изучены особенности динамики показателей смены за оздоровительную смену в гендерном и возрастном аспектах (рост, масса тела – с учетом физического развития ребенка на начало оздоровительной смены, кистевая сила рук, жизненная емкость легких).

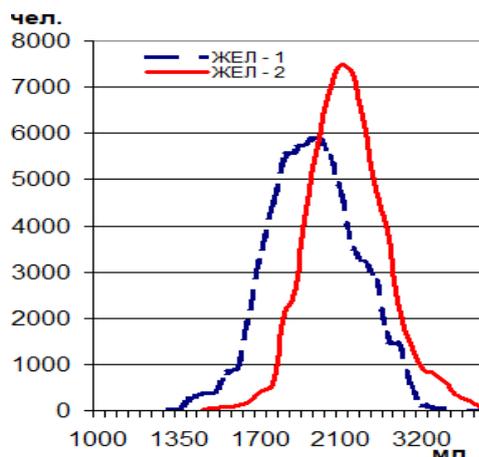
По итогам 2019 г. была подтверждена гипотеза о значимости продолжительности оздоровительной смены в 21 день, были выявлены закономерности изменения показателей. Так, за 21 день, на этапе интенсивного роста и развития ребенка (7-17 лет), характеризующегося неравномерностью процессов роста и развития, когда на фоне усталости от прошедшего учебного года он попадает в лагерь, где обеспечены необходимый уровень двигательной активности, в полной мере используются природные закаливающие факторы, организован рациональный режим дня, здоровое питание, благоприятный психологический климат, у ребенка происходит скачкообразный прирост показателей жизненной емкости легких – она реагирует в первую очередь, далее если обеспечен необходимый двигательный компонент – увеличивается кистевая сила рук, длина тела, пропорционально им увеличивается и масса тела. Этот скачок (именуемый эффективностью оздоровления) создает организму надежную степень защиты на весь последующий учебный год (рис. 1,2).

В случае если условия не оптимальные, выраженного скачка по данным показателям не отмечается, следовательно, эффективность оздоровления оценивается, как низкая. В случае, если показатели имеют отрицательную динамику (за

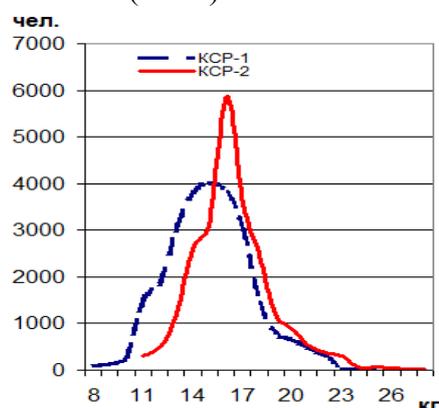
исключением снижения массы тела у детей с избытком массы тела) считается, что эффективность оздоровления отсутствует.



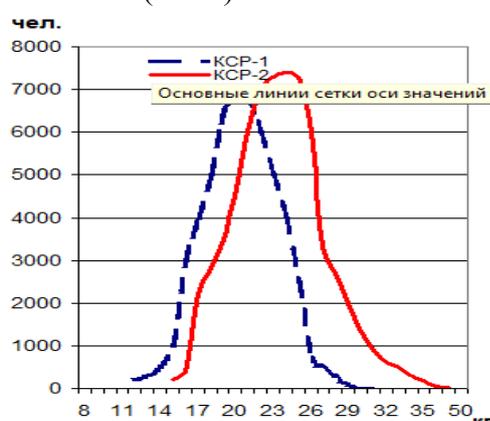
7-10 лет (ЖЕЛ)



11-17 лет (ЖЕЛ)

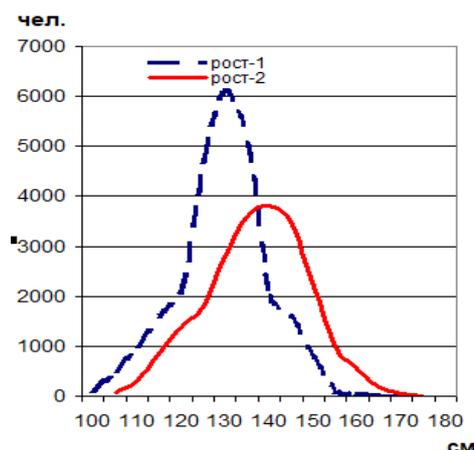


7-10 лет (кистевая сила рук в кг)

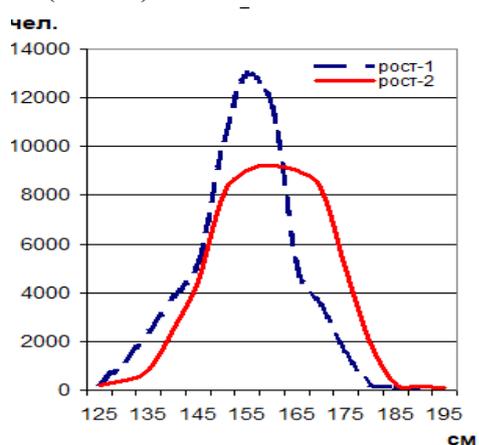


11-17 лет (кистевая сила рук в кг)

Рисунок 1. Динамика физиометрических показателей (жизненная емкость легких, кистевая сила рук) у детей за период оздоровительной смены, продолжительностью не менее 21 дня (2019 г)



7-10 лет (длина тела)



14 лет (длина тела)

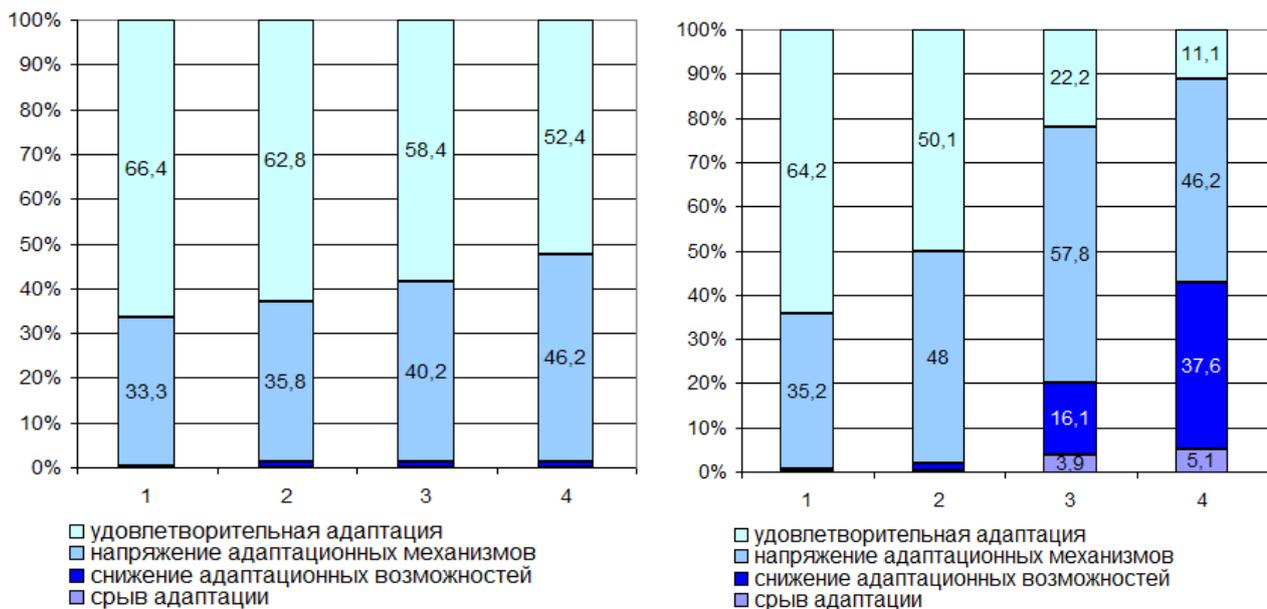
Рисунок 2. Динамика изменений длины тела у детей за период оздоровительной смены, продолжительностью не менее 21 дня (2019 г)

По результатам проведенных исследований, в соответствии с Федеральным законом о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения были доработаны и отправлены на утверждение проект методических рекомендаций МР «Методика оценки эффективности оздоровления детей в организациях отдыха и оздоровления». По итогам работы сформированы базы данных и получены свидетельства об их регистрации.

Результаты медицинских осмотров детей, проведенных в период оздоровительных смен в организациях отдыха детей и их оздоровления, участвовавших в пилотном Проекте в летний оздоровительный сезон 2019 г., внесенные в программное средство «Оценка эффективности оздоровления» (всего 82 531 ребенок, из них 23 193 – дети возрастной группы 7-10 лет и 59 338 – дети возрастной группы 11 – 17 лет) свидетельствуют об эффективности использования антропометрических (длина тела, масса тела) и физиометрических показателей (жизненная ёмкость легких и кистевая сила рук) в комплексной оценке эффективности оздоровления детей. Средние показатели прибавки за смену у детей тела в возрастной группе 7-10 лет составили на 2,5 см; в возрастной группе - 11-17 лет – 1,5 см; жизненной емкости легких по группе 7-10 лет - 230 мл, по группе - 11-17 лет – 248 мл; кистевой силы рук по группе 7-10 лет - 1,4 кг; по группе 11-17 лет – 3,0 кг.

По итогам летнего оздоровительного сезона 2018 года с учетом сформулированной рабочей гипотезы о необходимости индикации отдаленных положительных эффектов для здоровья школьников, отражающих эффективность оздоровления детей в летний оздоровительный сезон в стационарных загородных организациях отдыха был проведен мониторинг динамики изменений показателей адаптационного потенциала. Исследования адаптационного потенциала проводилось на примере образовательной организации с круглосуточным пребыванием детей (рис.3).

Несомненно, большое внимание уделяется методологическим аспектам оценки недополученного оздоровительный эффекта (НОЭ) детьми, что обусловлено имеющимися в оздоровительной организации нарушениями действующего санитарного законодательства и законодательства в сфере технического регулирования. По итогам 2019 г. были получены цифры сопоставимые с итогами летнего оздоровительного сезона 2018 г. По итогам 2019 г. НОЭ составил - 1,247 % (2018 г. – 1,331%), в т.ч. за счет замечаний по условиям проживания – 0,119 %; организации питания – 0,334 %; организации водоснабжения – 0,366 %; условиям дополнительного образования – 0,136 %; организации и содержания оздоровительно-профилактической работы – 0,292 %.



а) дети, получившие высокий оздоровительный эффект

б) дети, получившие низкий оздоровительный эффект и не получившие его вообще

Рисунок 3 Изменения адаптационного потенциала у детей за период 2018-2019 учебного года

Таким образом, за два года работы пилотного проекта были получены новые данные о ключевых особенностях динамики физиометрических показателей детей за период оздоровительной смены с учетом возрастных и гендерных особенностей, об особенностях физиологических реакций организма, определяющих адаптационный потенциал в течение последующего за летним периодом учебным годом. Это позволило на практике доказать действенность и информативность предложенной методики.

УДК 616.12-008.318-06:613.63/.65]:614.29

ЭКСПЕРТИЗА ПРОФПРИГОДНОСТИ РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ (ОПАСНЫХ) УСЛОВИЯХ ТРУДА ПРИ НАРУШЕНИЯХ СЕРДЕЧНОГО РИТМА И ПРОВОДИМОСТИ

А. Е. Носов, А. С. Байдина
ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий
управления рисками здоровью населения», г. Пермь

Резюме. Нарушения ритма сердца и проводимости представляют значимую проблему при экспертизе профпригодности и работников во вредных (опасных) условиях труда. Наиболее значимыми факторами, влияющими на экспертные решения, являются потенциальная возможность потери сознания и внезапной сердечной смерти. При принятии экспертных решений не-

обходимо учитывать общие и частные медицинские противопоказания, интерпретация которых может представлять определенные трудности в практической работе. В статье систематизированы данные по экспертизе профпригодности при нарушениях ритма и проводимости и даны рекомендации по их применению с учетом стратификации сердечно-сосудистого риска.

Ключевые слова: нарушения ритма и проводимости, вредные условия труда, профессиональный риск, экспертиза профпригодности, трудовой прогноз.

Обеспечение личной и общественной безопасности при работах во вредных (опасных) условиях труда является актуальной проблемой медицины труда [3,7]. Одним из главных критериев при экспертизе профпригодности является прогнозирование изменений состояния здоровья работника, которое реализуется путем стратификации риска. Стратификация риска при решении вопросов профпригодности позволяет врачу оценить безопасность возвращения пациентов к работе, рассмотреть возможность устройства на работу и сохранение профпригодности, влияющей на безопасность. Основным лимитирующим фактором при экспертизе профпригодности при болезнях системы кровообращения (БСК) и нарушениях ритма сердца (НРС), в частности, является возможность внезапной потери сознания. Типичным примером такой ситуации является вождение транспортных средств, а также работы в других условиях, где утрата сознания может явиться причиной создания жизнеугрожающих состояний как для самого работника, так и для окружающих [1].

Основным нормативным документом, который применяется при экспертизе профпригодности является приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011г. №302н "Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и «Порядок проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» (в ред. приказов Минздрава России от 15.05.2013 г № 296н, от 05.12.2014г. №801н – далее **Приказ №302н**). Непосредственно НРС и проводимости как противопоказания к выполнению работ в указанном документе представлены очень ограниченно. При этом для ряда работ противопоказания сформулированы как «хронические болезни сердца и перикарда, даже при наличии компенсации», что ставит вопрос о квалификации тех или иных НРС и проводимости как допустимых у здоровых лиц или патологических.

Жизнеугрожающие аритмии, такие, как желудочковая тахикардия (ЖТ) или фибрилляция желудочков (ФЖ) предполагает наибольший риск внезапной потери сознания. Такие НРС, как фибрилляция предсердий (ФП) и трепетание предсердий увеличивают риск тромбо-эмболических осложнений, которые при воз-

никновении во время выполнения опасных работ могут повлечь внезапное нарушение способности к выполнению данной работы [10].

Цель работы. Предложить систематизированные принципы принятия решения по экспертизе профпригодности при НРС и проводимости, основанные на доказательных данных и действующих нормативных документах.

Материалы и методы. Материалы подготовлены на основании исследований и экспертной практики сотрудников клиники профпатологии и медицины труда ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», действующей нормативной базы, современных клинических рекомендаций.

Результаты. В повседневной клинической практике врачам профпатологам, терапевтам, кардиологам, принимающим участие в экспертизе профпригодности необходимо принимать экспертные решения при ряде НРС и проводимости.

Фибрилляция предсердий (ФП) – наджелудочковая аритмия, характеризующаяся отсутствием электрической и механической систолы предсердий, сопровождающаяся нерегулярными сокращениями желудочков сердца. ФП ассоциируется с увеличением смертности, частоты инсульта и других тромбоэмболических осложнений, сердечной недостаточности и госпитализаций.

Внезапное нарушение механической функции предсердий после возникновения ФП приводит к снижению сердечного выброса на 5-15%. При увеличении частоты сердечных сокращений более 120-130 в минуту страдает и диастолическое наполнение левого желудочка. Наиболее грозным осложнением ФП является развитие тромбоэмболического инсульта. Вероятность развития инсульта зависит от ряда факторов риска, которые суммированы в виде баллов в шкале CHA2DS2-VASc. Если сумма баллов по шкале CHA2DS2-VASc равна или превышает 2 балла, то рекомендуется длительная терапия пероральными антикоагулянтами [2].

Суправентрикулярная тахикардия (СВТ) – это тахиаритмия, исходящая из структур выше места деления пучка Гиса. Частота желудочковых сокращений при пароксизме обычно превышает 120 в минуту, нередко достигает 140-250 в минуту. В большинстве случаев прогноз благоприятен (особенно при проведении радиочастотной катетерной абляции (РЧА)). Пароксизмальная СВТ может быть угрожающей для жизни, если: обмороки приводят к жизнеугрожающей травме, СВТ трансформируется в фибрилляцию желудочков, вызывает острый отек легких при резком снижении сердечного выброса, приводит к формированию острого коронарного синдрома [1,8].

Желудочковые нарушения ритма считаются одним из основных факторов внезапной сердечной смерти (ВСС), в том числе и у лиц со структурно нормальным сердцем.

Внезапная сердечная смерть – естественная смерть вследствие сердечных причин, манифестирующая внезапной потерей сознания в течение 1 часа с момента возникновения острых симптомов. О существовании заболевания сердца может быть известно, но при этом время и причины смерти неожиданны [1,9]. К основным факторам риска ВСС относятся [9]: эпизод остановки сердца в анамнезе и/или гемодинамически значимая устойчивая ЖТ; указание в анамнезе на перенесенный инфаркт миокарда; синкопальные эпизоды; выявленная при инструментальном обследовании систолическая дисфункция, сопровождающаяся снижением фракции выброса левого желудочка менее 40%; ЖЭС и/или эпизоды неустойчивой ЖТ.

Синдром слабости синусового узла (СССУ) – это сочетание клинических и электрокардиографических признаков, указывающих на повреждение синусового узла (СУ) и/или синоатриальной зоны, т.е. снижение ритмогенной активности СУ и нарушение проведения импульсов к предсердиям.

К СССУ относят очерченный круг аритмий и блокад, имеющих отношение к СУ [6]:

1. Упорная выраженная синусовая брадикардия;
2. Определяемая при суточном мониторинге ЭКГ минимальная ЧСС менее 40 в минуту и ее рост при нагрузке менее 90 в минуту;
3. Брадисистолическая форма ФП
4. Миграция предсердного водителя ритма;
5. Остановка СУ и замена его другими эктопическими ритмами;
6. СА-блокада и паузы вследствие ее более 2,5-3 секунд;
7. Синдром «брадикардия-тахикардия»;
8. Редкие эпизоды ЖТ;
9. Медленное и нестойкое восстановление функции СУ после экстрасистол, пароксизмов тахикардии, а также при проведении электрофизиологического исследования сердца;
10. Неадекватное урежение ритма на фоне приема даже небольших доз бета-блокаторов, неадекватное учащение ритма после введения атропина или физической нагрузки.

На ранних стадиях СССУ может протекать бессимптомно даже при наличии значительных пауз. При прогрессировании пациенты отмечают симптомы, связанные с брадикардией. Жалобы на головокружения, слабость, обмороки (эпизоды Морганьи-Эдамса-Стокса – МЭС), загрудинные боли, одышку. Симптомы обусловлены гипоперфузией головного мозга, миокарда. Обмороки кардиальной природы характеризуются отсутствием ауры, внезапностью возникновения [6].

Атрио-вентрикулярные блокады I-III степеней характеризуются задержкой или прекращением проведения импульсов из предсердий через атрио-

вентрикулярный узел, пучок Гиса и его ножки к желудочкам. Может развиваться выраженная брадикардия с появлением симптоматики, связанной с неэффективной гемодинамикой. Клиническая картина гемодинамически значимых АВ-блокад обусловлена брадикардией, паузами и сходна с таковой при СССУ [4].

Несмотря на достаточно серьезный прогноз при НРС, не все НРС могут считаться однозначно патологическими и прогностически неблагоприятными. У здоровых лиц могут регистрироваться следующие нарушения ритма [5]:

- Дети лица до 30 лет – брадикардия, синусовая аритмия, АВ-блокада;
- Взрослые 30-60 лет – одиночные ЖЭС;
- Взрослые старше 60 лет – ЖЭС, в том числе частые, парные, полиморфные, суправентрикулярные НРС;
- Синусовые паузы менее 2 секунд могут наблюдаться во всех возрастных группах, паузы менее 3 секунд (в время сна) – у детей и молодых людей (часто у спортсменов);
- АВ-блокада I и II степеней 1 типа во время сна нередко выявляются у подростков и молодых людей (часто у спортсменов);
- ЖЭС – наблюдаются у молодых людей в количестве не более 100 за 24 часа. Возможно возникновение коротких эпизодов ЖТ при структурно нормальном сердце.

Основным нормативным документом при экспертизе профпригодности у работающих в условиях воздействия вредных факторов является Приказ 302н. При проведении экспертизы необходим тщательный анализ клинической картины, медицинской документации, условий труда работника. Необходимо определить прогноз в отношении НРС и его возможное влияние на способность пациента выполнять трудовые функции учитывая требования личной и общественной безопасности.

При проведении экспертизы профпригодности при НРС необходимо представить следующие документы:

- Амбулаторная карта, содержащая полную информацию о течении заболевания, проведенных реабилитационных мероприятиях, проводимой медикаментозной терапии, функциональном статусе пациента на момент экспертизы.
- Карта специальной оценки условий труда, оформленной в соответствие с Федеральным законом «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 г №426-ФЗ. Методика проведения специальной оценки условий труда и идентификация вредных и опасных производственных факторов осуществляется в соответствии с приказом Минтруда России №33н от 24.01.2014 г «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению».

- Производственная характеристика с подробным описанием выполняемых работ с учетом приложения №2 приказа 302н «Перечень работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования) работников»;

- Копия трудовой книжки.

Общие медицинские противопоказания к работе во вредных и опасных условиях труда определены приложением №3 к приказу №302н, п.48. В отношении НРС таковыми являются следующие:

- нарушение проводимости (синоаурикулярная блокада III степени, слабость синусового узла);

- пароксизмальные нарушения ритма с потенциально злокачественными желудочковыми аритмиями и нарушениями гемодинамики;

- синкопальные синдромы различной этиологии.

Специальные медицинские противопоказания к работе в условиях воздействия вредных факторов или определенных видов работ при НРС приведены в приложениях №1 и №2 приказа №302н.

Первый этап. При проведении экспертизы профпригодности при НРС на основании клинико-инструментального обследования необходимо установить отсутствие или незначительные нарушения функции сердечно-сосудистой системы, отсутствие (наличие) синкопальных состояний и злокачественных и потенциально злокачественных НРС.

При общих противопоказаниях (при их исходном наличии) допуск к профессии при НРС осуществляется следующим образом:

- При желудочковых нарушениях ритма невысоких градаций (не выше второй градации по классификации Lown-Ryan) даже при наличии структурной патологии сердца и отсутствии нарушений гемодинамики (синкоп, гипотензии) работники допускаются к работам с вредными и опасными факторами. При наличии злокачественных желудочковых НРС с показаниями для имплантации ИКД (ЖТ, фибрилляция желудочков, ВСС в анамнезе) работники отстраняются от работ с вредными и опасными факторами. При отсутствии структурной патологии сердца и наследственных каналопатий и синдромов наличие желудочковых НРС даже высоких градаций может не являться прогностически неблагоприятным. Успешное медикаментозное или инвазивное лечение НРС является поводом к повторному освидетельствованию работника.

- При симптомных нарушениях проводимости (синоаурикулярная блокада III степени, слабость синусового узла) работники отстраняются от работ с вредными и опасными факторами до успешного устранения СССУ (имплантация ИВР, другие методы терапии);

- При синкопальных синдромах при НРС и проводимости работники отстраняются от работ с вредными и опасными факторами до успешного устранения причины синкоп (лечение потенциально злокачественных НРС, РЧА, имплантация ИВР и др).

Вторым этапом экспертизы профпригодности при НРС является оценка специальных противопоказаний к профессии при воздействии отдельных производственных факторов.

Абсолютные противопоказания к работе во вредных (опасных) условиях труда при хронических болезнях сердечно-сосудистой системы даже при наличии компенсации устанавливаются при воздействии никеля и его соединений, сероуглерода, алифатических галогенопроизводных углеводородов, цианистых соединений, а также работах, связанных с обслуживанием сосудов, находящихся под давлением для работников службы Газнадзора (заболевания, препятствующие работе в противогазе).

Заболевания сердечно-сосудистой системы, даже при наличии компенсации (в том числе и при НРС) являются противопоказанием к допуску к работе у работников газоспасательной службы, пожарной охраны, аварийно-спасательных служб по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, подземных работах, а также работах, выполняемых с применением изолирующих средств индивидуальной защиты и фильтрующих противогазов с полной лицевой частью.

Особое место занимают случаи экспертизы у пациентов с синдромами головокружения, причиной которых являются НРС. С одной стороны, эпизоды головокружения могут стать причиной несчастных случаев на производстве, представлять опасность для жизни и здоровья окружающих. С другой стороны, использование современных методов медикаментозного и инвазивного лечения помогает надежно купировать гемодинамические нарушения. Исключением из этого являются сино-атриальная и АВ-блокады III степени с низкой частотой замещающего ритма, при которых отказ или дисфункция ИВР может быть фатальным.

При синдроме головокружения имеются противопоказания для следующих работ:

- работы на высоте и верхолазные работы;
- работы по валке, сплаву, транспортировке, первичной обработке, охране и восстановлению лесов;
- работы в особых географических регионах со значительным удалением мест проведения работ от медицинских учреждений, оказывающих специализированную медицинскую помощь;
- работы, непосредственно связанные с применением легковоспламеняющихся и взрывчатых материалов, работы во взрыво-и пожароопасных производствах;

- работы в военизированной охране, службах спецсвязи, аппарате инкассации, банковских структурах, других ведомствах и службах, которым разрешено ношение оружия;
- работы, выполняемые непосредственно на механическом оборудовании, имеющем открытые движущиеся (вращающиеся) элементы конструкции;
- работы под водой, выполняемые работниками, пребывающими в газовой среде в условиях нормального давления.

Таким образом, НРС представляют собой сложную клиническую проблему, исходы которой носят в большой мере вероятностный характер. При оценке прогноза при НРС, в том числе при экспертизе профпригодности необходимо учитывать множество клинических и инструментальных особенностей заболевания, пользоваться шкалами стратификации риска. Необходимо применять современные медикаментозные и инвазивные стратегии лечения для улучшения прогноза при НРС. Научными исследованиями показано, что с использованием этих методов лечения можно добиться значимого снижения травматизма, связанного с внезапными синкопами на фоне НРС. В перспективе необходимо совершенствование нормативно-правовой базы экспертизы профпригодности на основе новых знаний о патогенезе, прогнозе и методах лечения НРС.

Библиографический список

1. Болезни сердца и сосудов. Руководство Европейского общества кардиологов / под ред. А. Д. Кэмма, Т. Ф. Люшера, П. В. Серриуса; пер. с англ. под ред. Е. В. Шляхто. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011.
2. Диагностика и лечение фибрилляции предсердий. Рекомендации РКО, ВНОА и АССХ / Российский кардиологический журнал. – 2013. – № 4. Прил.3. – 100 с.
3. Зайцева Н. В., Шур П. З., Атискова Н. Г., Камалтдинов М. Р. Методические подходы к обоснованию гигиенических нормативов по критериям риска здоровью // Анализ риска здоровью. – 2014. – № 3. – С. 19–25.
4. Кардиология. Национальное руководство / под ред. Е. В. Шляхто: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 800 с.
5. Поздняков Ю. М. Практическая кардиология. Бином.: Москва, 2007.
6. Снеткова А. А., Задионченко В. С., Шехян Г. Г., Щикота А. М., Ялымов А. А. Диагностика синдрома слабости синусового узла // Consilium-medicum. – 2013. – Том 15. – № 1. – С. 87-92.
7. Соловьев В. Ю. Концепция выделения групп повышенного риска среди персонала производств с опасными условиями труда // Анализ риска здоровью. – 2013. – № 3. – С. 27–33.
8. Шестаков В. Н. Диагностика и лечение аритмий сердца. СПб., Издательство ДЕАН, 1999.
9. Шляхто Е. В., Арутюнов Г. П., Беленков Ю. Н., Ардашев А. В. Национальные рекомендации по определению риска и профилактике внезапной сердечной смерти // Архив внутренней медицины. – 2013. – № 4. – С 5-15.
10. Walfridsson U., Walfridsson H. The impact of Supraventricular tachycardias on driving ability in patients referred or radio frequency catheter ablation // Pacing Clin. Electrophysiol. – 2005. – Vol.28. – P.191-195.

ПРИМЕНЕНИЕ ПИЩЕВЫХ БАТОНЧИКОВ СУЭК – СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ДЛЯ РАБОТНИКОВ, ЭКСПОНИРОВАННЫХ ВРЕДНЫМИ И ОСОБО ВРЕДНЫМИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ФАКТОРАМИ

Л. А. Паначева, Л. А. Шпагина, Л. Н. Захарова, Е. В. Золотухина
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Новосибирск

Резюме. Изучена медико-биологическая ценность 5 видов батончиков «СУЭК» в качестве специализированного пищевого продукта диетического питания для лиц, работающих во вредных и особо вредных условиях производства. Основную группу составили 75 рабочих, экспонированных токсичными газами и пылью, принимавших батончики «СУЭК»; группу контроля – 15 человек без профессиональных вредностей и не получавших их. У работников основной группы показатели белкового и углеводного обмена были в пределах нормативных значений, за исключением жирового и липидного обмена. После двухнедельного приема батончиков в трех группах с исходной гиперлипидемией отмечена нормализация уровня липидов и улучшение функциональных показателей почек. С профилактической целью обоснован прием всех видов пищевых батончиков работающими во вредных и особо вредных условиях производства.

Ключевые слова: пищевые батончики, работники вредных производств.

Введение. Сохранение и укрепление здоровья работающего населения является одной из задач Концепции демографического развития РФ на период до 2025 г., утвержденной Указом Президента РФ от 09.10.2007 № 135.

По мнению главного государственного санитарного врача РФ А.Ю. Поповой, трудовое долголетие работающего населения во многом зависит от безопасности условий труда на промышленных предприятиях [7, 8]. Воздействие неблагоприятных производственных факторов (ПФ) приводит к формированию профессиональной патологии, способствует раннему развитию и более тяжелому течению хронических неинфекционных заболеваний и их коморбидности. Указанное определяет значимость профилактических мероприятий среди работников вредных и особо вредных производств, что имеет приоритетное значение в медицине труда. Именно профилактические мероприятия и управление профессиональным риском здоровью представляют возможность снижения бремени профессиональной патологии для общественного здравоохранения России и для каждого отдельно взятого работника [1].

В структуре вредных ПФ предприятий угледобывающей отрасли преобладают промышленные аэрозоли и пыль, обладающие фиброгенным, токсическим, канцерогенным и сенсibiliзирующим действием, приводящие к формированию воспалительных реакций и оксидативного стресса. К сожалению, современные ком-

плексные технические, технологические и санитарно-гигиенические мероприятия, проводимые на большинстве промышленных предприятий, направленные на ограничение неблагоприятного воздействия вредных ПФ, не всегда обеспечивают оптимальные или допустимые условия рабочей среды и трудового процесса [7, 8].

Среди медико-профилактических мероприятий важное значение отводится лечебно-профилактическому питанию (ЛПП) работающих во вредных условиях производства [10]. Рационы ЛПП, разработанные с нарушением продуктового набора, пищевой и энергетической ценности, на фоне нерационального суточного питания не обеспечивают защиту организма от рабочих от воздействия неблагоприятных ПФ [6, 2].

Для лиц, работающих в условиях вредных производств, важным является потребление продуктов питания, отвечающих высоким энергетическим потребностям организма и достаточным приемом микронутриентов – витаминов, микроэлементов, незаменимых аминокислот, полиненасыщенных незаменимых жирных кислот (ПНЖК) [3]. Обогащение пищевых продуктов витаминами, минеральными веществами и другими незаменимыми нутриентами привело к созданию и производству новых специализированных продуктов полноценного питания, что особенно актуально для работников промышленных предприятий, имеющих профессиональные вредности.

С целью коррекции дефицита микроэлементов широкое распространение получило производство пищевых продуктов с заданным химическим составом за счет обогащения, элиминации или замещения макро- и микронутриентов другими пищевыми компонентами, обладающих определенными органолептическими свойствами, готовых к употреблению в качестве дополнительного питания [4, 5, 9]. Среди них наиболее эффективны продукты на основе пектинов, как эффективных комплексообразователей, предназначенных для безопасного выведения из организма токсических веществ (различные пищевые батончики и фруктово-ягодные снеки), обладающих дезинтоксикационными свойствами.

Цель: изучить и обосновать медико-биологическую ценность 5 видов батончиков «СУЭК» в качестве специализированного пищевого продукта диетического питания для лиц, работающих во вредных и особо вредных условиях производства.

Методы исследования. Обследовано 90 человек, работающих на промышленном предприятии, из них 75 работников имели экспозицию токсичными газами и пылью и в течение двух недель принимали батончики (основная группа). Остальные 15 человек работали вне контакта с профессиональными вредностями и не получали их (группа контроля).

В зависимости от состава премиксов, входящих в батончики, и их наименования, работники основной группы были разделены на 5 подгрупп: лица 1 под-

группы принимали «Батончик общеукрепляющий Сибирский горняк СУЭК», работники 2 подгруппы – «Батончик общеукрепляющий Дальневосточный горняк СУЭК», работники 3 подгруппы – «Батончик общеукрепляющий Забайкальский горняк СУЭК», работники 4 подгруппы – «Батончик Детокс СУЭК», работники 5 подгруппы – «Батончик оздоравливающий СУЭК». В каждую подгруппу методом случайной выборки взято по 15 человек.

Результаты. Возраст работников основной группы составил 39,5 (25–62) лет; группы контроля – 38,8 (25–60) лет. В основной и контрольной группах мужчин было по 60,0 %, женщин – по 40,0 %. Стаж работы в условиях вредного производства у работников основной группы соответствовал 12,3 (10–18) г., у лиц группы контроля – 11,8 (9–17) г. Профессиональный состав работников основной группы включал обойщиков, транспортировщиков, обрубщиков, слесарей-инструментальщиков, токарей, контрольных мастеров, модельщиков, дефектоскопистов, электрогазосварщиков, плавильщиков, формовщиков, выколочников-доводчиков, проходчиков и горнорабочих угледобывающего предприятия, ОКВЭД 05.1.

Гигиенический анализ условий труда основных профессиональных групп проведен согласно Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» по материалам специальной оценки условий труда, предоставленных работодателем.

Согласно данным санитарно-гигиенических характеристик условий труда у рабочих основной группы был класс условий труда 3.2–3.3, что соответствовало вредным условиям труда 2–3 степени и характеризовался превышением предельно допустимых концентраций (ПДК) углеводородов ароматических в 1,2 раза; эфиров сложных в – 1,12 раза; силикатсодержащей пыли, силикатов, алюмосиликатов – в 1,2 раза; альдегидов и кетонов галогенпроизводных – в 1,8 раза; азота неорганических соединений – в 1,29 раза. Основным неблагоприятным фактором на рабочих местах электрогазосварщиков был сварочный аэрозоль. Концентрации марганца превышали ПДК в 2,0 – 4,5 раза; озона в 10,1 – 11,8 раз; окиси никеля в 1,1 – 2,2 раза; минеральных масел в 1,4–3,1 раза. Проходчики и горнорабочие угледобывающего предприятия подвергались воздействию умеренно и высокофиброгенной угольной пыли с превышением ПДК в 3–6 раз. Другими неблагоприятными производственными факторами на рабочих местах обследуемых были физическое перенапряжение, шум и неблагоприятный микроклимат.

Исследование общего анализа крови проведено на анализаторе МЕК8222К, биохимических показателей крови (функциональные пробы печени и липиды) – на аппарате AU 480 (BeckmanCoulter, США). Исследование маркеров повреждения и функции почек, включающее общий анализ мочи на анализаторе URILIT – 150 (Китай), суточную протеинурию, определение глюкозы в моче стандартным

биохимическим методом, пробу Нечипоренко с лейкоцитарной формулой. Скорость клубочковой фильтрации (СКФ) определяли по формуле Cockcroft-Gault. Концентрации β 2-микроглобулина в сыворотке крови и в моче определены методом твердофазного иммуноферментного анализа «сэндвич»-типа (ELISA) на иммуноферментном 8-канальном планшетном фотометре «Expert Plus» фирмы «ASYS HITECH» (Австрия), стандартная длина волны измерения 450 нм. Лабораторные исследования проведены в клинко-биохимической лаборатории ГБУЗ НСО «Городская клиническая больница № 2».

Показатели индекса массы тела (ИМТ) у работников, принимавших батончики, превышали значения группы контроля в 1,15–1,25 раза, значения объема талии (ОТ) и объема бедер (ОБ) также были выше относительно параметров группы сравнения в 1,04–1,07 и 1,01–1,03 раза соответственно, а соотношение ОТ к ОБ – в 1,04 – 1,08 раза. Частота избыточной массы тела у рабочих основной группы варьировала от 40,0% до 46,7 %. У 33,2 % работников выявлено ожирение I степени и у 19,9 % – II степени. В остальных случаях ИМТ соответствовал нормальным значениям. Исследование показателей функциональных проб печени среди лиц, принимавших пищевые батончики, до начала их приема и в динамике 14-дневного употребления, не выявило изменений. Это свидетельствует об отсутствии каких-либо гепатотоксических эффектов всех изучаемых батончиков у работников основной группы. Показатели белкового и углеводного обмена у всех работников до начала их приема и в динамике наблюдения были в пределах нормативных значений и не различались между группами.

Исходно нарушения липидного обмена, характеризующиеся повышением уровня общего холестерина, триглицеридов и индекса атерогенности, выявлены в группах работников, которым назначались батончики «Забайкальский горняк СУЭК», «Оздоровляющий СУЭК» и «Сибирский горняк СУЭК». Через 2 недели приема этих батончиков обнаружено снижение уровня общего холестерина до нормальных значений в группах лиц, принимавших батончики «Забайкальский горняк СУЭК» и «Оздоровляющий СУЭК»; триглицеридов и индекса атерогенности у работников, употребляющих батончики «Сибирский горняк СУЭК». Функциональные показатели почек у рабочих, принимавших батончики, не отличались от параметров группы контроля. Показатели β 2-микроглобулина в сыворотке крови оказались исходно повышенными у работников, принимавших батончики «Дальневосточный горняк СУЭК» и «Детокс СУЭК», – до $2,09 \pm 0,04$ мг/л и $2,23 \pm 0,04$ мг/л соответственно. Через 2 недели приема указанных батончиков произошла нормализация уровня β 2-микроглобулина в сыворотке крови. Величина β 2-микроглобулина в моче до начала приема батончиков оказалась повышенной в 1,33 раза (до $0,08 \pm 0,002$ мг/л) в группе работников, принимавших батончики «Детокс

СУЭК». Через 14 дней приема этих батончиков отмечена нормализация уровня β 2-микроглобулина в моче. Глюкозурия до приема батончиков выявлена в 6,7 %–13,3 % случаев. Спустя 2 недели приема батончиков эти изменения исчезли. Исследование рН мочи обнаружило исходно щелочную реакцию только в группе работников, употребляющих батончики «Детокс СУЭК», что достоверно отличалось от показателей сравниваемых групп и группы контроля ($p < 0,05$). Снижение рН мочи с $7,2 \pm 0,93$ до нормальных параметров произошло после двухнедельного приема аналогичных батончиков. Удельный вес мочи у работников всех анализируемых групп соответствовал нормативным значениям. Частота полиурии оказалась наибольшей в группе лиц, принимавших батончики «Забайкальский горняк СУЭК» и «Детокс СУЭК», – 26,7%. Через 2 недели приема работниками указанных батончиков ее частота снизилась до 20,0 % соответственно. Наибольшая частота исходной никтурии отмечена в группах работников, которым назначались батончики «Забайкальский горняк СУЭК» и «Детокс СУЭК», – 33,3 % и 26,7 %. Спустя 14 дней после их приема частота никтурии в этих группах снизилась до 13,3 % соответственно.

Выводы:

1. Пищевые батончики «Сибирский горняк СУЭК», «Дальневосточный горняк СУЭК», «Забайкальский горняк СУЭК», «Детокс СУЭК» и «Оздоровливающий СУЭК» рекомендованы с профилактической целью работающим во вредных и особо вредных условиях производства. После завершения двухнедельного приема данных пищевых батончиков ни в одном случае не обнаружено побочных явлений.

2. Показатели белкового и углеводного обмена у всех работников, принимавших пищевые батончики, в динамике наблюдения были в пределах нормативных значений. После завершения двухнедельного приема батончиков в трех группах лиц с исходным нарушением липидного обмена произошла нормализация указанных параметров.

3. Выявлено улучшение функциональных показателей почек вследствие двухнедельного приема батончиков «Дальневосточный горняк СУЭК», «Детокс СУЭК» и «Забайкальский горняк СУЭК».

Библиографический список

1. Бухтияров И. В., Кузьмина Л. П., Пфаф В. Ф. Актуальные проблемы профилактики производственно обусловленной патологии // Актуальные проблемы медицины труда: сборник трудов института. – Саратов, 2018. – С. 26–36.
2. Дубенко С. Э., Мажаева Т. В. Сравнительная оценка эффективности применения лечебно-профилактического питания // Гигиена и санитария. – 2017. – 96 (12). – 1176-1178. DOI: <http://dx.doi.org/10>.
3. Калиева З. Ж., Смольникова Ф. Х., Атамбаева Ж. М., Ребезов М. Б. Анализ технологий производства фруктовых батончиков // Техника. Технологии. Инженерия. – 2016. – № 1. – С. 67–69.

4. Крекешева И.И., Каминская Г.А., Еримбетов С.Т. Об эффективности предоставления лечебно-профилактического питания на вредных производствах: Сборник трудов Республиканского научно-исследовательского института по охране труда. – 2016. – С. 86–88.
5. Никитюк Д. Б., Погожева А. В., Шарафетдинов Х. Х. и др. Стандарты лечебного питания. – М., Федеральный центр питания и биотехнологии. – 2017. – 330 с.
6. Пилат Т. Л., Кузьмина Л. П., Измерова Н. И. Детоксикационное питание. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 683 с.
7. Попова А. Ю. Состояние условий труда и профессиональная заболеваемость в Российской Федерации // Медицина труда и экология человека. – 2015. – № 3. – С. 7-13.
8. Попова А. Ю. Стратегические приоритеты Российской Федерации в области экологии с позиций сохранения здоровья нации // Здоровье населения и среда обитания. – 2017. – № 3. – С. 247–250.
9. Соболев И. В., Аверкиева А. И. Новые виды продуктов для специализированного питания // Молодой ученый. – 2017. – № 4. – С. 55–57.
10. Турчанинов Д. В., Вильмс Е. А., Боярская Л. А., Турчанинова М. С. Воздействие питания и образа жизни на здоровье населения // Пищевая промышленность. – 2015. – № 1. – С. 8–11.

УДК 613.816:613.846

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ ЗЛОУПОТРЕБЛЕНИЯ АЛКОГОЛЯ И ТАБАКОКУРЕНИЯ

М. А. Позднякова¹, Л. А. Егерова², С. О. Семисынов¹

¹ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

²ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Нижегородской области», г. Нижний Новгород

Резюме. В настоящей работе авторами рассматриваются итоги деятельности Управления Роспотребнадзора по Нижегородской области по разделу «Борьба со злоупотреблением алкоголем и табакокурением» в 2018 году. Проведенный анализ показал, что она содержала всеобъемлющий перечень контрольно-надзорных мероприятий, охватывающих производство и реализацию алкогольной продукции и продажу табака и табачных смесей, а также включала мероприятия, направленные на формирование здорового образа жизни.

Ключевые слова: вредные привычки, профилактика, алкоголь, табакокурение, отравления.

Сохранение и укрепление здоровья населения – это процесс создания возможностей для усиления контроля общества и каждого человека за факторами, определяющими здоровье [1]. Основные факторы риска заболеваний населения или факторы, разрушающие здоровье, универсальны, и в их числе значимую роль играют: злоупотребление алкоголем, табакокурение, употребление наркотических и токсических веществ [2]. Присутствие этих факторов существенно увеличивает вероятность возникновения и развития многих заболеваний неинфекционной природы, инвалидности и преждевременной смертности.

По данным ВОЗ, в настоящее время в мире живут 140 млн. лиц, страдающих алкогольной зависимостью, и 400 млн. людей злоупотребляют алкоголем, причем 78% больных не лечатся [3]. Лечение, реабилитация и наблюдение за такими больными – длительный и экономически затратный процесс, требующий вовлеченности в него большого круга лиц - специалистов, членов их семей.

Вышеперечисленные проблемы позволяют отнести алкоголизм, наркоманию и табакокурение к заболеваниям высокой медико-социальной и экономической значимости, а, следовательно, поставить вопрос борьбы с ними и факторами их потенцирования в ряд первостепенных задач для любого общества и государства [4].

Борьба со злоупотреблением алкоголем и табакокурением всегда находится в фокусе государственной политики в Российской Федерации и определена целым рядом законодательных актов, на основании которых строится плановая, регулярная работа надзорных служб по данному направлению.

Одной из задач Федеральной службы по надзору Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) является деятельность, направленная на борьбу со злоупотреблением алкоголем и табакокурением в целях сохранения и укрепления популяционного здоровья.

Опираясь на данные Государственных докладов «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Нижегородской области» за 2014 и 2018 гг., мы провели анализ мероприятий, которые были осуществлены Службой Роспотребнадзора на территории Нижегородской области [5, 6].

Органы и учреждения Роспотребнадзора по Нижегородской области продолжали осуществлять контроль за оборотом алкогольной и спиртосодержащей продукции, в соответствии с требованиями Федерального закона от 22.11.1995 года №171 ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции», а так же в рамках реализации поручений Правительства Российской Федерации и Приказов руководителя Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека А.Ю. Поповой от 30.01.2017 года №43 «О проведении внеплановых проверок юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих деятельность по розничной торговле алкогольной и спиртосодержащей продукцией», от 17.10.2017 №943 «О проведении внеплановых проверок юридических лиц, осуществляющих производство и оборот вин игристых (шампанских), коньяка, бренди».

Под надзором Управления Роспотребнадзора по Нижегородской области в 2018 году находилось 6380 предприятий, находящихся на территории области, производящих и реализующих алкогольную продукцию [6]. Всего за год было проведено 411 проверок указанных предприятий и выявлено 55 фактов наруше-

ний законодательства при реализации алкогольной продукции, что составило 13,4% от общего числа проверенных объектов. Было проведено исследование 481 пробы алкогольной продукции, из них 27 – импортного производства. Из общего количества проб 1,9% не соответствовали требованиям: 1 проба – по крепости и маркировке (водочная продукция) и 8 – по микробиологическим показателям (пиво). Было снято с реализации 39 партий некачественной алкогольной продукции общим объемом 242 дкл.

В рамках реализации Приказа Федеральной службы в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека №28 от 19.10.2018 г. «О приостановлении розничной торговли спиртосодержащей непищевой продукцией, спиртосодержащими пищевыми добавками и ароматизаторами» была проведена проверка 2333 объектов, арестовано 6686 (753 л) ед. продукции и наложено 140 штрафов.

В целях реализации «Концепции государственной политики по снижению масштабов злоупотребления алкогольной продукцией и профилактике алкоголизма среди населения РФ на период до 2020 года» на территории области, в рамках реализации Программы «Развитие здравоохранения Нижегородской области на период до 2020 года», а точнее, ее Подпрограммы № 1 «Профилактика заболеваний и формирование здорового образа жизни...» Управлением была организована плановая работа по следующим направлениям:

- организационная и информационно-просветительская работа;
- проведение проверок в отношении хозяйствующих субъектов, реализующих алкогольную и табачную продукцию;
- организация и проведение токсикологического мониторинга.

Сотрудники Управления принимали участие в работе Межведомственной рабочей группы при Правительстве Нижегородской области по противодействию нелегальному обороту алкогольной и спиртосодержащей продукции, Межведомственная комиссия по мониторингу ситуации на алкогольном рынке и его декриминализации в субъектах РФ, находящихся в пределах ПФО.

В 2018 году Управлением было направлено в суды 15 исковых заявлений о запрете распространения информации, транслируемой посредством сети «Интернет», распространение которой запрещено действующим законодательством РФ - в отношении сайтов, проводящих продажу алкоголя дистанционным способом и осуществляющих доставку алкогольной продукции в ночное время. Все исковые требования были удовлетворены и по решению суда работа сайтов была заблокирована.

Для более полного информирования населения области о результатах токсикологического мониторинга на сайте Управления регулярно обновлялась информация о результатах надзорной деятельности за оборотом алкогольной продукции и динамике отравлений.

Как показывает анализ, в течение последних пяти лет продажа населению алкогольной продукции (в пересчете на абсолютный алкоголь, л/чел) постоянно снижалась. Так, если в 2011 году каждому жителю Нижегородской области было продано 8,26 литра алкогольных напитков и пива, в 2013 году – 7,91 л, а в 2018 году – уже 5,75 л/чел. Общее снижение, таким образом, составило 30,4%.

В структуре продаж алкогольных напитков устойчивое лидирующее место занимало пиво (11521,7 дкл), далее – виноградные и плодовые вина (2773,9 дкл), затем – крепкие алкогольные напитки (2370,6 дкл). Соотношение долей спиртных напитков в структуре продаж составило: 1 : 1,17 : 4,86 (в 2017 году - 1 : 1,14 : 5,30).

В результате принятых на государственном уровне законодательных ограничений, всеобъемлющей контрольно-надзорной деятельности профильных надзорных служб, а также проведения большой планомерной работы со стороны органов и учреждений здравоохранения и образования, удалось добиться реальных позитивных результатов по снижению распространенности алкоголизма среди населения Нижегородской области за последнее десятилетие. Так, показатель распространенности алкоголизма (на 10 000 чел. населения) снизился с 2508,7 в 2010 году до 2062,4 в 2018 году (или на 17,8%) [7, 8].

Анализ информации ежегодных аналитических сборников, содержащих сведения об основных показателях состояния здоровья населения и деятельности учреждений здравоохранения [7, 8], выявил целый ряд позитивных тенденций. Так, с 2010 года претерпели существенные позитивные изменения такие показатели, как: распространенность алкогольных психозов (с 85,5 на 100 000 населения до 40,8; или на 52,3%), своевременность выявления алкоголизма (с 2,4 до 5,7; или на 57,9%), охват стационарным лечением лиц, страдающих алкоголизмом (с 10,0% до 12,0%), доля повторных госпитализаций больных алкоголизмом – с 27,9% до 21,1% и алкогольными психозами – с 19,8% до 13,6%.

В 2018г. зарегистрировано снижение числа отравлений спиртосодержащей продукцией (на 12,5% за пять лет). В общей структуре отравлений, отравления спиртосодержащей продукцией среди населения в 2018 году заняли четвертое место (в 2017 году – третье). Из общего количества случаев отравления алкоголем в 2018г. 39,5% составили отравления суррогатами алкоголя.

Смертность от токсического действия алкоголя за 2018 год уменьшилась на 11,1% и составила 0,56 на 100 тыс. населения (в 2017 году – 0,62 на 100 тыс. населения, таблица 1). В структуре летальных случаев от токсического действия алкоголя: 66,7% составили отравления суррогатами алкоголя, 22,2% – отравления этанолом, 11,1% – отравление метанолом.

Среди пострадавших от отравлений 84,4% составили мужчины и 15,6% – женщины. В разрезе возрастной структуры лиц, отравившихся алкоголем, наи-

больший удельный вес составила возрастная группа 18 лет и старше – 83,1%, 10,3% составили дети от 0 до 14 лет и 6,6% – подростки 15-17 лет.

Вместе с тем следует отметить два основных негативных факта за последние 5 лет: первый – число летальных случаев от отравлений алкоголем выросло в три раза, что можно объяснить учащением количества поздних обращений за медицинской помощью и, соответственно, тяжестью состояния таких пациентов.

Второй негативный момент связан с существенным увеличением доли детей и подростков в структуре отравившихся алкоголем за последний год – на 17% и 186% соответственно. Указанное обстоятельство диктует необходимость усиления просветительской работы всех надзорных служб, совместно с органами управления образованием, в школах, с учащимися, педагогами и родителями.

Распространенность наркомании среди населения Нижегородской области не имела значимой динамики за рассматриваемый период и оставалась на уровне 168,8 – 176,5 на 100 тыс. населения, в то время как первичная заболеваемость наркоманией снизилась почти в два раза и составила в 2018 году 7,2 на 100000 против 14,3 – в 2011 году. Аналогичной представляется динамика первичной заболеваемости токсикоманией – с 0,8 на 100000 снижение до 0,13.

Определенную обеспокоенность вызывает отчетливая тенденция снижения эффективности лечения больных алкоголизмом, критерием которого является частота ремиссии: если в 2011 году ремиссия длительностью свыше одного года регистрировалась на уровне 16,1 на 100 тыс., то в 2018 году – 12,6 [7, 8]. Частота ремиссии свыше двух лет осталась неизменной – 10,7 на 100000. Аналогичная картина наблюдается и по уровню двухлетней ремиссии у больных наркоманией: частота ее снизилась с 12,4 до 11,1 на 100000. Эти результаты должны подтолкнуть организаторов здравоохранения и врачей-специалистов решительнее ставить вопрос о поиске и внедрении усовершенствованных лечебных методик, повышении квалификации наркологов, дальнейшего расширения пропаганды позитивного опыта ведущих специалистов и клиник.

Курение является одной из ведущих причин потерь здоровых лет жизни. Эти потери, обусловленные заболеваемостью и преждевременной смертью, приводят к глобальным медицинским и социально-экономическим утратам общества. Меры по снижению распространения табакокурения признаны, по критериям стоимости и эффективности, наиболее перспективным направлением профилактики хронических неинфекционных заболеваний, снижения смертности и увеличения продолжительности жизни [5].

В рамках федерального государственного надзора в области защиты прав потребителей осуществляется контроль за реализацией табачных изделий. В 2018 году на территории Нижегородской области велась системная работа по

борьбе с табакокурением. Она охватывала мероприятия, реализуемые Роспотребнадзором в рамках Программы «Развитие здравоохранения Нижегородской области на период до 2020 года» и Подпрограммы № 1 «Профилактика заболеваний и формирование здорового образа жизни...» и включала следующие направления: организационная и информационно-просветительская работа среди населения; проведение проверок в отношении хозяйствующих субъектов, реализующих табачную продукцию; организация и проведение мониторинга отравлений курительными смесями.

Управление Роспотребнадзора, совместно с органами внутренних дел и прокуратурой Нижегородской области в пределах своей компетенции участвовало в работе по пресечению реализации курительных смесей, психотропных веществ, воздействие которых сходно с наркотическими. Сбор сведений об отравлениях осуществлялся ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Нижегородской области», по данным лечебно-профилактических учреждений - согласно экстренным извещениям об острых отравлениях химической этиологии (учетная форма № 58-1\у – Приказ Минздрава РФ от 29 декабря 2000 г. №460 «Об утверждении учетной документации токсикологического мониторинга»). Ежемесячно информация о количестве случаев отравлений «курительными смесями», поступившая из ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Нижегородской области», анализировалась и направлялась Управлением в адрес Правительства Нижегородской области, в Министерство здравоохранения Нижегородской области, в прокуратуру Нижегородской области, в ГУ МВД РФ по Нижегородской области, руководству ГБУЗ «Нижегородский областной наркологический диспансер».

По данным Нижегородстата, в 2017 году доля расходов домашних хозяйств на покупку табачной продукции составила 0,9% от потребительских расходов в целом, (2016г – 0,9%; 2015г – 0,8%), среднероссийские показатели за 2016г – 1,8%, 2015г – 1,6%. Мы рассматриваем подобную динамику как положительную, т.к. рост цен на табачную продукцию направлен на снижение общего потребления табака.

За выявленные административные правонарушения в сфере торговли табаком в 2018 году Управлением было наложено 292 штрафов, против 161 - в 2017 году (рост на 81,3%). Приостановлена реализация 57 пачек табачных изделий без маркировки, предусмотренной Техническим регламентом Таможенного союза «Технический регламент на табачную продукцию» (ТР ТС 035/2014).

В 2018 году в Управление Роспотребнадзора по Нижегородской области поступило 52 обращений граждан на нарушения торговли табачной продукцией, что существенно превысило число обращений предыдущих лет (в 2014 г. – 44, в 2016 г. – 25). Обращения касались реализации табачных изделий на предприятиях торговли, расположенных на расстоянии менее 100 метров от образователь-

ных учреждений, нарушения запрета курения табака на отдельных территориях, в помещениях и на объектах, несоблюдение ограничений и нарушение запретов в сфере торговли табачными изделиями, размещение кальянных, дистанционную реализацию табака. Все обращения были рассмотрены в установленные законодательством сроки, применены соответствующие меры, вплоть до закрытия торговли путем обращения в суд.

Отравления наркотиками и психодислептиками (галлюциногенами) среди населения Нижегородской области за 2018 год заняли третье ранговое место – 21,8% от общего числа отравлений химической этиологии (в 2017г – 14,1%, в 2016г. – 16,5%). Из них: 66,2% - отравления другими неуточненными наркотиками; 10,9% - отравления неуточненными психодислептиками (галлюциногенами) – курительными смесями; 8,8% - отравления героином, 7,2% – метадоном, 4,5% - отравления другими опиоидами (кодеин, морфин), 2,4% – отравления опиумом.

В 2018 году были зарегистрированы отравления курительными смесями у 32 человек, против 55 человек в 2017 году и 158 человек в 2016 году (снижение на 79,7%).

Социальный портрет отравившихся был следующим: в большинстве случаев это безработные граждане (около 50%); четверть (23,1%) – работающее население; около 20% составляют школьники, учащиеся и студенты (колледжей, техникумов, ВУЗов). Подавляющее большинство случаев отравлений являлись индивидуальными (более 90%) и преднамеренными (до 70%).

По сравнению с 2017 годом, в 2018 году произошло снижение отравлений наркотическими веществами среди детей – в 1,2 раза. Так, в 2018 году среди детей (0-14 лет) было зарегистрировано 11 случаев отравлений наркотическими веществами (3,5% от общего числа отравлений химической этиологии). В 2017 году – 13 случаев отравлений (6,1%), в 2016году – 6 случаев отравлений (5,6%).

Среди подросткового населения в 2018 году также наблюдалось уменьшение количества отравлений наркотическими веществами по сравнению с 2017 годом – в 1,5 раза, с 2016 годом – в 2,6 раз соответственно.

В позитивном свете представляется деятельность профильной медицинской службы региона. Так, обеспеченность врачами – наркологами выросла с 4,9 до 5,3 на 100000; обеспеченность койками снизилась до 18,8 на 100000, однако этот процесс носил обоснованный характер и объясняется низкими показателями работы койки в предыдущем году – 318,8 дней. По-видимому, резерв сокращения коечности не исчерпал себя и требует адекватной оценки.

Значимым с социально-экономических позиций представляется факт существенного повышения эффективности лечения наркомании, где частота ремиссии свыше одного года выросла с 7,8 до 11,9 на 100 тыс. населения. Здесь, несо-

мненно, большую роль сыграла огромная просветительская работа и надзорно-контрольная деятельность всех задействованных ведомств, а также эффективные изменения действующего законодательства.

Итак, резюмируя вышеизложенный материал, отметим следующее:

1. Деятельность Управления Роспотребнадзора по Нижегородской области по разделу «Борьба со злоупотреблением алкоголем и табакокурением» в 2018 году строилась строго в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации, содержала всеобъемлющий перечень контрольно-надзорных мероприятий, охватывающих производство и продажу алкогольной продукции и продажу табака и табачных смесей, а также включала мероприятия, направленные на формирование здорового образа жизни.

2. Анализ динамики основных показателей состояния здоровья населения Нижегородской области по профилю рассматриваемых заболеваний и состояний обнаружил существенную медицинскую эффективность проводимых мероприятий – за 2018 год и за пятилетний период.

3. Необходимо и в дальнейшем развивать просветительскую работу среди населения в целом и отдельных групп – по формированию здорового образа жизни и отказу от вредных привычек.

Библиографический список

1. Полунина Н. В. Общественное здоровье и здравоохранение: Учебник. – М.: Издательство «Медицинское информационное агентство», 2010. – 544 с.: илл. С. 227.

2. Назарова Е. Н. Основы социальной медицины: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е. Н. Назарова, Ю. Д. Жилов. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 368 с., С. 83-88.

3. Алкоголизм, наркомания как медико-социальная проблема. Основные пути профилактики. Организация медицинской помощи. [Электронный ресурс]. URL:<https://studfile.net/preview/1820573> (дата обращения: 29.01.2020 г.).

4. Общественное здоровье и здравоохранение: национальное руководство / под ред. В. И. Стародубова, О. П. Щепина и др. – М. : ГЭОТАР – Медиа, 2014. – 624с. (Серия Национальное руководство). Глава 6. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защита прав потребителей. Онищенко Г. Г. С. 436-440.

5. Петров Е. Ю. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Нижегородской области в 2014 году», 2014. – 182 с.

6. Кучеренко Н. С. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Нижегородской области в 2018 году», 2018 г. – 249 с.

7. Основные показатели здоровья населения и деятельности учреждений здравоохранения Нижегородской области за 2012 год: Сборник (ред. А. А. Коновалов, Л. Е. Варенова). – Нижний Новгород, 2013г. – 230 с.

8. Основные показатели здоровья населения и деятельности учреждений здравоохранения Нижегородской области за 2018 год: Сборник (ред. Е. А. Тучин, Л. Е. Варенова). – Нижний Новгород, 2019г. – 236 с.

ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПЕРЕГРУЗОК И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ

Е. Ю. Радоуцкая, Я. И. Онищук, Н. Л. Труфанова
ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, г. Новосибирск

Резюме. Выявлено, что заболевания позвоночника у водителей большегрузных автомобилей, машинистов экскаваторов, машинистов электромостовых кранов протекают в виде рефлекторных и компрессионно-ишемических синдромов, при первичной экспертизе при подозрении на вибрационную болезнь в большинстве случаев диагностируется сразу 2 степень вибрационной болезни, формирование вертеброгенной патологии находится в прямой корреляции с длительностью воздействия производственных факторов, увеличение стажа работы способствует нарастанию неврологического дефицита от рефлекторных синдромов до радикулопатий, наиболее частыми изменениями при проведении электронейромиографии верхних и нижних конечностей являются поражения вегетативных и сенсорных волокон периферических нервов и спинномозговых корешков.

Ключевые слова: условия труда, вибрационная болезнь, вертеброгенная патология, машинисты экскаваторов, водители большегрузных автомобилей, машинисты кранов.

Цель исследования – изучение особенностей профессиональной патологии от воздействия физических перегрузок и функционального перенапряжения у работников некоторых профессий крупных промышленных предприятий г. Новосибирска и Новосибирской области.

Материалы и методы. Обследовано 73 пациента, которым были установлены первичные профессиональные заболевания от воздействия общей вибрации, физических перегрузок и функционального перенапряжения в течение последних 5 лет (2014-2018 гг.) в клинике профессиональной патологии «Новосибирского НИИ гигиены».

Среди обследованных 51 человек мужского пола, 22 человека – женского. Возраст мужчин от 40 до 62 лет (средний возраст 54,5 \pm 5,1 года), возраст женщин от 43 до 62 лет (средний возраст 52,6 \pm 4,8 лет).

По профессиональному составу среди пациентов мужского пола 25 водителей большегрузных автомобилей и 26 машинистов экскаваторов; все обследуемые лица женского пола - машинисты электромостовых кранов. Стаж работы в профессии составил у мужчин от 7 до 36 лет (средний стаж 23,8 \pm 3,2 года), у женщин от 9 до 38 лет (средний стаж 25,5 \pm 3,7 лет).

Профессиографический анализ медицинской документации пациентов включал изучение профессионального маршрута, санитарно-гигиенических характеристик условий труда обследуемых с выделением ведущих вредных факто-

ров трудового процесса, данных периодических медицинских осмотров в течение трудового процесса.

Исследования проводились по общепринятым методикам.

В программе клинического исследования использовались соматическое, неврологическое, нейроортопедическое обследование. Всем пациентам были проведены нейровизуализация – магнитно-резонансное исследование шейного и пояснично-крестцового отделов позвоночника, электронейромиография мышц и нервов верхних и нижних конечностей, а также полный комплекс общеклинических исследований.

Статистическая обработка результатов проведена с помощью электронных таблиц Microsoft и программы Statistical10.

Результаты и обсуждение. При анализе профессиональной патологии, установленной обследуемым, выявлено, что среди водителей большегрузных автомобилей почти у половины (48%) – вибрационная болезнь 2 степени от воздействия общей вибрации (вегетативно-сенсорная полинейропатия верхних и нижних конечностей в сочетании с радикулопатией пояснично-крестцового уровня); длорпу трети водителей (32%) – 2 заболевания – компрессионно-ишемические синдромы пояснично-крестцового уровня и мышечно-тонические синдромы шейного уровня, у двух (8%) – компрессионно-ишемические синдромы пояснично-крестцового уровня, у двух (8%) – сочетание вибрационной болезни от воздействия общей вибрации и мышечно-тонических синдромов шейного уровня, у одного пациента (4%) – 3 заболевания – вибрационная болезнь 2 степени от воздействия общей вибрации (полинейропатия конечностей), компрессионно-ишемические синдромы пояснично-крестцового уровня и мышечно-тонические синдромы шейного уровня.

Профессиональная патология у машинистов экскаваторов распределена следующим образом: 12 пациентов (46,2%) - 2 заболевания – компрессионно-ишемические синдромы пояснично-крестцового уровня и мышечно-тонические синдромы шейного уровня 10 пациентов (38,5%) - вибрационная болезнь 2 степени от воздействия общей вибрации (вегетативно-сенсорная полинейропатия верхних и нижних конечностей в сочетании с радикулопатией пояснично-крестцового уровня), у двух пациентов (7,7%) - 3 заболевания – вибрационная болезнь 2 степени от воздействия общей вибрации (полинейропатия конечностей), компрессионно-ишемические синдромы пояснично-крестцового уровня и мышечно-тонические синдромы шейного уровня, у двух (7,7%) - компрессионно-ишемические синдромы пояснично-крестцового уровня.

Среди женщин у восьми пациенток (36,4%) было выявлено сочетание мышечно-тонических синдромов шейного и пояснично-крестцового уровней, у семи (31,8%) - вибрационная болезнь 2 степени от воздействия общей вибрации (веге-

тативно-сенсорная полинейропатия верхних и нижних конечностей в сочетании с радикулопатией пояснично-крестцового уровня), у пяти (22,7%) - 2 заболевания – компрессионно-ишемические синдромы пояснично-крестцового уровня и мышечно-тонические синдромы шейного уровня, у одной (4,5%) - 3 заболевания – вибрационная болезнь 2 степени от воздействия общей вибрации (полинейропатия конечностей), компрессионно-ишемические синдромы пояснично-крестцового уровня и мышечно-тонические синдромы шейного уровня, и у одной (4,5%) - компрессионно-ишемические синдромы пояснично-крестцового уровня.

Клиническая картина вертеброгенной патологии в 100% случаев была подтверждена данными нейровизуализации: у всех пациентов выявлены признаки спондилоартроза шейного и пояснично-крестцового отделов позвоночника, чаще 2 степени, у 68 больных (93,2%) – пролабирование межпозвонковых дисков (протрузии, грыжи). 34 пациента (46,6%) имели стеноз позвоночного канала, обусловленный дегенеративно-дистрофическими изменениями позвоночника.

Клинически выявленные вегетативно-сенсорная полинейропатия конечностей или корешковые синдромы шейного либо пояснично-крестцового уровней подтверждены изменениями при электронейромиографическом исследовании периферических нервов и спинного мозга.

Из сопутствующей соматической патологии у 72,6% обследованных диагностирована гипертоническая болезнь: 38 мужчин (74,5%) и 15 женщин (68,2%), на втором месте по частоте (58,9%) – патология суставов – деформирующие остеоартрозы, полиостеоартрозы: 27 мужчин (52,9%) и 16 женщин (72,7%).

При анализе санитарно-гигиенических характеристик условий труда выявлено, что основными условиями для формирования вертеброгенной патологии и патологии периферической нервной системы у машинистов экскаваторов, водителей большегрузных автомобилей и машинистов крана являлись воздействие общей вибрации и вредных производственных факторов, характеризующих тяжесть трудового процесса, таких как динамические физические нагрузки, фиксированная рабочая поза, а также неблагоприятный охлаждающий микроклимат. Общая вибрация классифицировалась как вредная 1 степени у 22 обследованных (30,2%) – 9 мужчин и 13 женщин, вредная 2 степени у 40 обследованных (54,8%) – 33 мужчины и 7 женщин, вредная 3 степени у 7 обследованных (9,6%) – все мужчины; у 2 мужчин и 2 женщин общая вибрация классифицировалась как 2 класс опасности. Тяжесть труда была вредной 1 степени у 19 обследованных (26%) – 4 мужчины, 15 женщин, вредной 2 степени у 43 обследованных (58,9%) – все мужчины; у 11 обследованных (4 мужчины, 7 женщин) класс опасности определен как 2.

Обращает внимание, что при первичном установлении диагноза вибрационной болезни от воздействия общей вибрации, диагностируется 2 степень, минуя

первую. Это может свидетельствовать как о качестве проводимых периодических медицинских осмотров, так и о желании пациентов доработать в профессии до льготного стажа выхода на пенсию, в связи с чем работники скрывают истинное состояние, не предъявляя на осмотрах жалоб, а также занимаются самолечением.

При оценке течения заболеваний и клинической картины в зависимости от стажа выявлены следующие особенности - чем больше стаж работы, тем более часто диагностируются компрессионно-ишемические синдромы пояснично-крестцового и шейного уровня, при стаже от 10 до 17-20 лет – чаще рефлекторные синдромы этой же локализации.

Выводы. Заболевания позвоночника у водителей большегрузных автомобилей, машинистов экскаваторов, машинистов электромостовых кранов протекают в виде рефлекторных и компрессионно-ишемических синдромов.

Согласно санитарно-гигиеническим характеристикам условий труда класс условий труда практически у всех обследованных по общей вибрации соответствует вредному 1, 2 и 3 степеней; по тяжести трудового процесса, включающего физические перегрузки, неудобную рабочую позу, соответствует вредному 1 и 2 степеней.

При первичной экспертизе пациента с подозрением на вибрационную болезнь в подавляющем большинстве случаев устанавливается сразу 2 степень вибрационной болезни.

Формирование вертеброгенной патологии находится в прямой корреляции с длительностью воздействия производственных факторов. Увеличение стажа работы способствует нарастанию неврологического дефицита от рефлекторных синдромов до радикулопатий.

Наиболее частыми изменениями при проведении электронейромиографии верхних и нижних конечностей являются поражения вегетативных и сенсорных волокон периферических нервов и спинномозговых корешков.

Выявленные клинические особенности профессиональной патологии у водителей большегрузных автомобилей, машинистов экскаваторов, машинистов кранов крупных промышленных предприятий позволят разработать методические рекомендации по проведению предварительных и периодических осмотров, профилактических и реабилитационных мероприятий.

Библиографический список

1. Андреева О. К., Нурбаева Д. Ж. Миофасциальный синдром в клинике профессиональных заболеваний. В кн.: «Материалы IX Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье» и IV Всероссийского съезда врачей-профпатологов». М.; 2010;25-26.

2. Жеглова А. В., Рушкевич О. П., Луценко Л. А. Система профилактики профессиональной и общей патологии на крупных промышленных предприятиях. Здоровоохранение РФ.2009; 2:44-46.

3. Комлева Л. М. Заболевания опорно-двигательного аппарата среди основных профессий машиностроительной отрасли В кн.: «Материалы I Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье». М.:2002;186-187.

4. Оторбаева М. Б. Влияние производственных факторов на формирование сочетанной вертеброгенной патологии и вибрационной болезни у горнорабочих (обзор литературы). Медицина труда и пром. экология.2003;10:13-16.

5. Якупов Р. Р. Состояние опорно-двигательного аппарата при хроническом функциональном перенапряжении у женщин работников физического труда. Медицина труда и пром. экология. 2007;7:37-39.

УДК 550.42:546.49:504.3:66.013:658(571.14)

БИОМОНИТОРИНГ И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ РТУТНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ Г. НОВОСИБИРСКА

**В. Ф. Рапута^{1,2}, Д. В. Юсупов³, Е. М. Турсуналиева³,
Т. В. Ярославцева¹, Е. Е. Ляпина⁴, В. В. Коковкин⁵**

¹ФБУН Новосибирский НИИ гигиены Роспотребнадзора, г. Новосибирск

²Институт вычислительной математики
и математической геофизики СО РАН, г. Новосибирск

³Национальный исследовательский Томский
политехнический университет, г. Томск

⁴Институт мониторинга климатических
и экологических систем СО РАН, г. Томск

⁵Институт неорганической химии
Сибирского отделения РАН, г. Новосибирск

Резюме. Обсуждаются экспериментальные результаты и численный анализ данных биомониторинга ртути на территории г. Новосибирска в 2014 и 2017 гг. Показано, что северо-восточная часть г. Новосибирска находится под значительным воздействием атмосферных выносов ртути с промплощадки НЗХК. Предложена экономичная модель реконструкции поля концентрации ртути в окрестностях площадного источника. Установлено вполне удовлетворительное согласие между экспериментальными данными и результатами численного анализа по направлениям выноса.

Ключевые слова: атмосфера, ртуть, биогеохимическая индикация, площадной источник загрязнения, численное моделирование

К числу самых опасных загрязняющих окружающую среду примесей относится ртуть. Это обусловлено её токсикологическими характеристиками. Минаматская конвенция по ртути предусматривает всеобъемлющий контроль и поэтапный отказ от её использования [1]. Данный межгосударственный документ был подписан Россией в 2014 г.

Определение этого элемента и его соединений в различных средах является актуальной задачей. Для оценки степени антропогенных воздействий необходи-

мо использовать различные методы и подходы, в том числе, и методы биогеохимической индикации [2].

Газовое и аэрозольное загрязнение атмосферы от площадных источников обладает большой пространственно-временной изменчивостью и эти процессы нуждаются в дальнейших исследованиях, как экспериментальных, так и теоретических. Как правило, распределения величин текущей эмиссии и эффективной высоты подъёма примеси являются весьма неопределёнными. Также это относится к дисперсному составу аэрозольных примесей. В свою очередь они зависят от текущих метеорологических условий, состояния почвенного покрова, сорбционных свойств примеси на поверхности и т. д. Не всегда понятны механизмы ветрового подхвата примеси с подстилающей поверхности.

Применение методов прямого моделирования для описания процессов распространения ртути от площадных источников весьма затруднительно [3]. Данных натурных наблюдений, как правило, недостаточно, что в значительной степени связано с трудоёмкостью их получения. На наш взгляд целесообразен подход, основанный на совместном использовании имеющихся данных натурных наблюдений и теоретических описаний процессов распространения примеси.

При этом следует учитывать дополнительную априорную информацию о параметрах источников, характеристиках примесей, метеорологических условиях. Разработка такого рода моделей позволит более надёжно контролировать процессы техногенного загрязнения территорий [4].

Целями исследования являлось: измерение содержания ртути на территории г. Новосибирска по данным биомониторинга листьев деревьев и численный анализ результатов экспериментальных исследований загрязнения территорий города атмосферными поступлениями ртути.

В качестве объекта исследований использовали листья тополя бальзамического (*Populus balsamifera L.*). Этот вид тополя широко применяется в озеленительных насаждениях городов. Его листья из-за особого морфологического и анатомического строения, большой площади листовой поверхности являются эффективным природным планшетом. Они фиксируют в себе газовые и аэрозольные атмосферные примеси, макро- и микроэлементы. Листья тополя можно эффективно использовать в биогеохимическом мониторинге городских территорий.

В августе 2014 г. по большей части г. Новосибирска и более-менее равномерной сетке с шагом примерно 4 км была отобрана 31 проба листьев тополя. Анализ образцов сухой массы листьев тополя на содержание ртути проводился на установке «РА-915М» с приставкой «ПИРО-915+». Предел обнаружения ртути составлял 5 ррб. Для контроля проводимых измерений использовался стандартный образец «лист березы» (ГСО 8923-2007).

По результатам исследований 2014 г. среднее валовое содержание ртути в г. Новосибирске составило 56 ppb. Для сравнения, во многих ранее обследованных городах Сибири и Дальнего Востока оно было на уровне 25 ppb. Максимальные содержания ртути (411, 323, 157 ppb) установлены в трёх точках, расположенных в северо-восточной части города.

В августе 2017 г. на территории Калининского и Дзержинского районов города проведен повторный отбор проб листьев тополя. Сеть отбора была сгущена до 1 км. Кроме того, проведена закладка маршрутов и дальнейшее сгущение до 400 - 500 м вблизи границы промышленной площадки Новосибирского завода химконцентратов (НЗХК). В совокупности измерения выполнены в 38 точках. Максимум концентрации ртути (1298 ppb) выявлен в точке, находящейся по адресу ул. Богдана Хмельницкого 101, северо-западнее от границы предприятия. Интерполяция поля концентрации по точкам измерений показала, что ореол поля имеет изометричную форму с некоторым смещением в северо-западный сектор относительно промплощадки НЗХК. Ореол ртути с концентрациями >100 ppb покрыл площадь города около 50 км².

Дальнейший численный анализ данных биомониторинга был проведён на основе модели реконструкции. Эта модель оценивания поля концентрации основана на балансовых соотношениях массы примеси в приземном слое атмосферы и принципе суперпозиции [4]. Для снижения неопределённостей в модели оценивания, положения точечных источников совмещались с основными очагами загрязнения территории НЗХК, установленными экспериментальными исследованиями, результаты которых приведены в [5]. Это позволило получить приближённое описание действия площадного источника.

Дальнейшее упрощение в модели оценивания поля концентрации было достигнуто, благодаря наличию доминирующего очага и использования определённых направлений выноса от него примеси. Идентификация модели реконструкции выполнялась по данным биомониторинга на основе метода наименьших квадратов с использованием не менее двух точек наблюдений по направлениям выноса от основного очага.

Начатые в 2014 г. биогеохимические исследования ртутного загрязнения территорий г. Новосибирска и результаты работы [5] позволили более детально спланировать исследования в 2017 г. [2]. Была выбрана оптимальная пространственную сеть и маршруты отбора проб в окрестностях промплощадки завода. Это дало возможность более надёжной увязки предложенной модели оценивания с динамическими процессами турбулентного перемешивания и переноса примеси по направлениям. Точки измерений с максимальными концентрациями, расположенные в северо-западном секторе, находятся близко от основных оча-

гов и указывают на высокую повторяемость выносов ртути со стороны промплощадки. Следует отметить, что процессам более интенсивного выноса ртути способствовала сухая жаркая погода летом 2017 г.

Весьма полезным моментом в построении вполне адекватной модели оценивания явилось наличие опубликованной информации о результатах геохимического обследования территории промплощадки [5] и официальных данных об атмосферных выбросах ртути НЗХК [6]. Параметрами модели являются комплексы величин, включающих в себя усреднённую интенсивность эмиссии, высоту подъёма, метеорологические характеристики и т.д. В конечном итоге это даёт возможность существенно снизить размерность модели оценивания поля концентрации по сравнению с известными методиками прямого моделирования [3]. По результатам определения ртути в точках отбора проб восстановлена пространственная картина распределения концентрации в окрестности промплощадки НЗХК.

Экспериментальные и численными исследования 2014 и 2017 гг. показали, что северо-восточная часть г. Новосибирска находится под значительным воздействием атмосферных выносов ртути с промплощадки НЗХК, также ряда других источников, например, Гусинобродской свалки. Из результатов 2017 г. вытекает, что основные выносы ртути были приурочены к северо-западному сектору. Текущая интенсивность может существенно зависеть от состояния поверхностного слоя почвы на территории предприятия и температурных условий. Наибольшую интенсивность следует ожидать в сухую жаркую погоду.

В заключение можно сделать следующие выводы:

- разработана экономичная модель реконструкции поля концентрации ртути в окрестностях площадного источника. Величина интенсивности эмиссии примеси с промплощадки НЗХК определялась в соответствии с информацией об основных очагах её загрязнения ртутью;

- показано вполне удовлетворительное согласие между экспериментальными данными и результатами численного анализа по направлениям выноса. Из полученных оценок параметров модели вытекает, что эффективная высота подъёма пыли могла достигать нескольких десятков метров;

- для получения более полных описаний процессов загрязнения необходимо проведение межсредовых исследований атмосфера - лиственный покров по отношению к выявленной техногенной аномалии ртути в северо-восточной части г. Новосибирска.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Новосибирской области в рамках научного проекта № 19-47-540008, в рамках Госзадания (№ 0315-2019-0004).

Библиографический список

1. Минаматская конвенция о ртути / Текст и приложения. ООН, ЮНЕП, 2013. www.mercuryconvention.org
2. Юсупов Д. В., Рихванов Л. П., Робертус Ю. В., Ляпина Е.Е., Турсуналиева Е.М., Барановская Н. В., Осипова Н. А. Ртуть в листьях тополя на урбанизированных территориях юга Сибири и Дальнего Востока // Экология и промышленность России. 2018. Т. 22. № 12. С. 56–62.
3. Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе // Утверждены приказом Минприроды России от 06.06.2017 № 273.
4. Ярославцева Т. В., Рапута В. Ф. Модели оценивания аэрозольного загрязнения атмосферного воздуха от наземного площадного источника // Ползуновский вестник. 2005. № 4 (Ч. 2). С. 125–130.
5. Владимиров А. Г., Бабушкин А. В., Белозеров И. М., Островский Ю. В., Владимиров В. Г., Подлипский М. Ю., Минин В. А. Экогеохимия ртути и способы демеркуризации твердых ртутьсодержащих отходов в условиях Южной Сибири (на примере промплощадки ОАО Новосибирский завод химконцентратов) // Химия в интересах устойчивого развития. 2012. № 20. С. 531–542.
6. Годовой отчет ПАО «НЗХК» за 2015 год. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.nccp.ru/upload/iblock/df6/df6446697df97757a4050c7e-10158340.pdf>

УДК 613.32

ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ В ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН, ОБУСЛОВЛЕННОГО УПОТРЕБЛЕНИЕМ ПИТЬЕВЫХ ВОД ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Л. Р. Рахматуллина¹, Р. А. Сулейманов¹,
Т. К. Валеев¹, З. Б. Бактыбаева¹, Н. Р. Рахматуллин¹

¹ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины
труда и экологии человека», Республика Башкортостан, г. Уфа

Резюме. Полученный уровень суммарного канцерогенного риска для взрослого населения находится в неприемлемом диапазоне риска. Риск обусловлен экспозицией соединений шестивалентного хрома, мышьяка, дибромхлорметана и пентахлорфенола. Для населения существует вероятность развития неблагоприятных изменений со стороны сердечно-сосудистой, центральной нервной систем, желудочно-кишечного тракта.

Ключевые слова: питьевая вода, химические вещества, уровни канцерогенного и неканцерогенного рисков, здоровье населения

Введение. Анализ публикаций по оценке риска в нашей стране за последние 15 лет свидетельствует о наличии ряда проблем, приводящих к недооценке фактического риска здоровью населения [3, 4, 7]. Проведенные исследования по определению рисков возникновения канцерогенных и неканцерогенных эффек-

тов, обусловленных потреблением питьевой воды, содержащей загрязняющие химические вещества, в ряде регионов России установили неприемлемые уровни рисков, превышающие предельно допустимый риск здоровью населения [1,2].

Выполнение работ по оценке риска позволяет преждевременно выявлять территорию, группу риска и разрабатывать комплекс профилактических мероприятий.

Цель – гигиеническая оценка риска здоровью населения для западного региона Республики Башкортостан (РБ) при употреблении питьевых вод централизованной системы водоснабжения.

Материалы и методы. В исследовании использованы материалы лабораторий «Башкоммунводоканал», Центра гигиены и эпидемиологии по РБ. Оценка риска проведена в соответствии с Руководством 2.1.10.1920-04 [6]. Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью пакета прикладных программ MS Excel XP. Исследование включало выполнение следующих этапов: идентификация опасности, оценка зависимости «доза-эффект», оценка экспозиции, характеристика риска. Данные о численности населения взяты из Федеральной службы государственной статистики [5].

Результаты и обсуждение. Западный регион включает в себя 17 муниципальных образований и характеризуется как территория с развитой нефтехимической, нефтеперерабатывающей и машиностроительной промышленностью. Данные отрасли промышленности способствуют интенсивному техногенному загрязнению почвенного покрова, поверхностных и грунтовых вод вблизи промышленных объектов.

Основной причиной несоответствия питьевой воды гигиеническим нормативам в РБ является природное повышенное содержание железа, марганца, солей жесткости в воде подземных источников водоснабжения, а также антропогенное загрязнение водоисточников.

За анализируемый период наблюдения с 1995 – 2016 гг. по результатам лабораторных исследований не установлено превышений гигиенических нормативов по содержанию химических веществ в питьевой воде централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения населения. При этом в воде обнаружены соединения группы 1, 2А, 2В по классификации МАИР и выделены 14 приоритетных химических соединений.

Наиболее приоритетными загрязнителями в западном регионе явились: мышьяк, хромб+, свинец, кальций, нефтепродукты, стронций, сероводород, нитраты, железо, марганец, жесткость, сульфаты, хлориды, а при использовании хлорсодержащих реагентов - пентахлорфенол, хлороформ, бромдихлорметан, дибромхлорметан,

Результат оценки индивидуального канцерогенного риска для здоровья населения показал, что уровни рисков по приоритетным химическим соединениям,

согласно Р 2.1.10.1920-04 [6] относятся к первому и второму диапазонам риска, что соответствует пренебрежительно малому и приемлемому риску.

Значения суммарного канцерогенного риска (TCR) для здоровья взрослого населения, при употреблении питьевых вод составил $3,0E-04$, что соответствует третьему диапазону риска и приемлемо только для профессиональных групп населения и неприемлемо для населения в целом. TCR для детского населения соответствует второму диапазону риска ($5,7E-05$) и интерпретируется как предельно-допустимый риск.

Анализируя полученные результаты, установлено, что наибольший вклад в суммарные величины канцерогенного риска вносят: хром 6+ ($1,3E-04$), мышьяк ($1,1E-04$), дибромхлорметан ($2,3E-05$), пентахлорфенол ($1,1E-05$).

Уровень популяционного канцерогенного риска (PCR) для взрослого и детского населения составил 174 и 8 случаев соответственно. Данные величины популяционных канцерогенных рисков отражают дополнительное (к фоновому) число случаев злокачественных новообразований, способных возникнуть на протяжении всей жизни (70 лет) вследствие воздействия содержащихся в питьевой воде канцерогеноопасных соединений. Значения канцерогенных рисков показывает лишь тенденцию к изменению онкологического фона, которая возможна при определенных условиях.

Неканцерогенный риск обусловлен присутствием в воде мышьяка, шестивалентного хрома, бериллия, меди, никеля и формальдегида. Индексы опасности при хроническом пероральном воздействии приоритетных химических соединений, содержащихся в питьевой воде, указывают на вероятность возникновения у взрослого населения заболевания со стороны сердечно-сосудистой системы (HI=1,73) и системы крови (HI=1,33). Для детского населения индексы опасности свидетельствуют о поражениях сердечно-сосудистой системы (HI=2,72), системы крови (HI=2,09), центральной нервной системы (HI=1,4), желудочно-кишечного тракта (HI=1,3).

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о существующей опасности канцерогенного риска для здоровья населения западного региона, связанной с употреблением питьевых вод централизованного водоснабжения. Так, полученные результаты показали высокий уровень суммарного канцерогенного риска при пероральном поступлении в организм выявленных канцерогенов. В связи с длительным латентным периодом, различиями в возрастной чувствительности и зависимости от времени и возраста, то точно предсказать сроки развития онкологических заболеваний невозможно. Наиболее полные и точные результаты по оценке вредных факторов на здоровье населения могут быть установлены только в когортном исследовании.

Библиографический список

1. Безгодков И. В., Ефимова Н. В., Кузьмина М. В. Качество питьевой воды и риск для здоровья населения сельских территорий Иркутской области // Гигиена и санитария. – 2015. – № 2. – С. 15–19.
2. Валеев Т. К., Сулейманов Р. А., Рахматуллин Н. Р. Характеристика риска для здоровья населения, связанного с качеством подземных вод нефтедобывающих территорий Республики Башкортостан // Здоровье населения, и среда обитания. – 2014. – № 1. – С. 28–3.
3. Зайцева Н. В. Актуальные проблемы состояния среды обитания и здоровья населения стран содружества независимых государств / Н. В. Зайцева, И. В. Май. П. З. Шур // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. Т. 14, № 5(2). С. 527-533.
4. Новиков С. М., Фокин М. В., Унгурияну Т. Н. Актуальные вопросы методологии и развития доказательной оценки риска здоровью населения при воздействии химических веществ // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95, № 8. – С. 711–716.
5. Официальный сайт службы Росстата www.gks.ru.
6. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду Р 2.1.10.1920-04. – М.: Федеральный центр гос-санэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 143 с.
7. Унгурияну Т. Н., Новиков С. М. Проблемные вопросы, основанные на ретроспективном анализе опубликованных работ по оценке риска в городах России за 1998–2012 годы. В кн.: Рахманин Ю. А., ред. Научно-методологические и законодательные основы совершенствования нормативно-правовой базы профилактического здравоохранения: проблемы и пути их решения: материалы Пленума Научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды Российской Федерации. М.: Издательство МГУ; 2012: 453–6.

УДК 613.6: 622:616-084

К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ ПЛОТНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД

Т. М. Рыбина¹, Н. О. Малевич²,

А. Л. Рыбина¹, А. В. Иовве¹, Т. М. Сушинская¹

¹*Республиканское унитарное предприятие «Республиканский центр охраны труда Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, г. Минск, Республика Беларусь*

²*Республиканское унитарное производственное предприятие «Гранит», г. Минск, Республика Беларусь*

Резюме. Изучены факторы трудового процесса на рабочих местах работников РУПП «Гранит». Установлено, что ведущими производственными факторами на предприятии, контакт с которыми может осложняться профессиональными заболеваниями и ростом общесоматической патологии, следует выделить производственный шум, вибрацию, промышленный аэрозоль дезинтеграции. Определен расчетный суммарный коэффициент более 3,2 для ДСЦ-1, цеха дробления, цеха сортировки, что позволяет отнести их к рабочим местам повышенного риска. Полученные данные могут быть предложены в качестве обоснования для разработки

мероприятий и принятия конкретных мер законодательного и практического характера и разработке корпоративных программ профилактики.

Ключевые слова: производственные факторы, шум, вибрация, промышленный аэрозоль, дезинтеграция, профессиональные заболевания.

Научно-технический прогресс постоянно обогащает различные отрасли промышленности новыми техническими средствами, основанными на широком использовании физических явлений. В настоящее время в Республике около 30% работающих подвергается воздействию вредных производственных факторов различного характера. Глобальная стратегия Всемирной организации здравоохранения «Медицина труда для всех» постулирует, что «рабочее место – опасная среда». При этом «каждому должна быть предоставлена возможность активно участвовать в работе без риска причинения вреда его или ее здоровью и работоспособности». В связи с этим, гигиеническая оценка факторов производственной среды и условий труда приобретает все большее значение.

Исходя из технологического процесса, ведущими производственными факторами на РУПП «Гранит» являются шум, вибрация, промышленный аэрозоль.

При анализе распределения по классам условий труда установлено, что максимальное превышение по эквивалентному уровню шума на предприятии составляет 103 дБА на отдельных производственных местах. К примеру, в цеху дробления удельный вес работников, занятых на рабочих местах с превышением предельно допустимых уровней по данному фактору, составляет около 97,5%, из которых 95,63% заняты на рабочих местах, отнесенных к классу условий труда по данному фактору 3.2 и 1,88% к классу 3.1. Большое количество работников, занятых на рабочих местах с превышением по производственному фактору шум, находится в дробильно-сортировочном цеху №1 (ДСЦ-1) и цеху сортировки и составляет 95,54% и 88,65% соответственно. Более 80% рабочих мест в данных цехах имеют превышение фактора, соответствующее классу 3.2.

Одним из ведущих производственных факторов на предприятии является промышленный аэрозоль, который по механизму образования относится к аэрозолю дезинтеграции, образующегося при измельчении и являющийся характерным для горнодобывающей промышленности.

При проведении идентифицирования вредного фактора в воздухе рабочей зоны РУПП «Гранит», исходя из данных опубликованных исследований, было установлено, что образование производственной пыли является неизбежным следствием технологического процесса.

Пылеобразование и уровни концентрации пылевого аэрозоля зависят от следующих факторов:

1. Технологических (системы дробления, этапа производственных операций, эффективности работы вентиляционных и очистительных систем, вида применяемой техники и других).

2. Микроклиматических параметров среды (температуры воздуха, скорости движения воздуха, относительной влажности, уровня атмосферного давления).

3. Свойства аэрозоля, его состава, характеристик окружающей породы (температура породы, гигроскопичность и теплопроводность породы, степень ионизации воздуха, дисперсность аэрозоля).

Можно выделить два основных источника пылеобразования: разрушение горного камня дробилками и такие операции как погрузка, транспортировка, разгрузка и т.д., как правило, сопровождаются выделением значительного количества пылевого аэрозоля в атмосферу рабочих зон.

Микроклиматические параметры производственной атмосферы, влияющие на процессы пылевыделения и пылеосаждения, определяются в свою очередь параметрами воздуха в производственном помещении, интенсивностью и расположением местных источников тепловыделений.

За счет процессов тепломассообмена между воздухом и породами в различное время года, когда микроклиматические параметры воздуха в цехах различны, происходит выпадение влаги на различных участках вентиляционного пути. Вследствие этого запыленность на всех участках вентиляционного пути значительно снижается.

В зависимости от гидродинамических характеристик потока, свойств частиц, времени их пребывания во взвешенном состоянии, размеры частиц и их масса могут возрасти в 20-40 раз по сравнению с первоначальными, в результате чего происходит выпадение частиц [1-3]. На основании анализа имеющихся данных были определены гигиенические характеристики производственной пыли на рабочих местах РУПП «Гранит».

Производственная пыль по способу образования является пылью дезинтеграции (образующейся при измельчении добываемой породы), по происхождению является неорганической минеральной пылью. Дисперсной фазой пыли является порода, подвергающаяся дроблению; дисперсной средой – воздух производственных помещений.

Физико-химические свойства пыли:

- дисперсность: пыль полидисперсная. Размер твердых частиц от десятка до долей мкм. Видимая пыль – размеры частиц более 10 мкм, микроскопическая пыль – от 0,25 до 10 мкм, ультрамикроскопическая пыль – менее 0,25 мкм. Степень измельчения вещества определяет: длительность пребывания в воздухе, проникновение в дыхательные пути, сорбционную способность, общетоксиче-

ское или специфическое действие на организм. Частицы размером 10-12 мкм оседают в верхних дыхательных путях и являются причиной развития бронхитов и поражений верхних отделов дыхательной системы. Частицы 1-5 мкм проникают в нижние дыхательные пути, 1-2 мкм обладают фиброгенным действием. Частицы размером 0,25-5 мкм хорошо проникают в легкие и удерживаются там. При дисперсности менее 0,25 мкм частицы проникают в альвеолы, но для развития фиброза должны скапливаться по 7-10 частиц, поэтому их фиброгенное действие менее выражено. Морфология пыли соответствует аэрозолю дезинтеграции: конфигурация полиморфна (столбики, кристаллы, чешуйки), края неровные, заостренные [4-8].

- электрозаряженность – наличие на частицах дисперсной фазы электрических зарядов является характерным свойством для размельченной породы, что может оказывать как положительное, так и отрицательное действие на организм работников;

- пылевые частицы способны являться носителями микроорганизмов. Аэрозоли способны адсорбировать на своей поверхности газы и радиоактивные вещества, что является актуальным и хорошо изученным вопросом охраны труда;

- данные о термоферезе (способности перемещаться от нагретых тел в сторону более холодных) производственной пыли не были найдены в доступной литературе;

- пыль воздуха рабочей зоны имеет достаточно однородный химический состав.

С гигиенической позиции имеет значение высокое содержание кремния, который входит в состав разрабатываемой породы. В случае обнаружения в концентрациях выше 2% кремния в аэрозоле, возможно, будет предполагать, что пыль является силикоопасной.

Превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) пылевых частиц наблюдалось в четырех цехах: цех дробления, ДСЦ-1, цех сортировки, ДСЦ-2. Наибольшее количество работников, занятых на рабочих местах с превышением ПДК, зафиксировано в цеху дробления и составило чуть более 95%.

Таким образом, определены ожидаемые патологические воздействия на органы и системы работников, занятых в цехах с превышением ПДК по промышленному аэрозолю:

- пылевые заболевания верхних дыхательных путей;
- хронический пылевой бронхит (ХОБЛ);
- пневмокониозы;
- конъюнктивиты;
- поражения кожных покровов и слизистых оболочек, контактирующих с воздухом;

- нарушение местного и общего иммунитета;
- онкопатология.

Для количественной оценки риска предложены расчеты вероятности повреждающего действия на организм работников [9-10].

На РУПП «Гранит» также одним из производственных факторов необходимо рассмотреть вибрацию, которая представлена как общей, так и локальной составляющей.

Лидирующее место по наличию общей вибрации, как вредного производственного фактора, занимает автотранспортный парк (АТП). Количество работников, занятых на рабочих местах с превышением ПДУ общей (транспортной) вибрации, составляет чуть более 50%. В цехах карьера, цехе сортировки, ДСЦ-2, цехе дробления количество работников, занятых на рабочих местах с превышением уровня общей вибрации, составляет 21,05%, 15,6%, 13,4%, 26,25% соответственно.

Локальная вибрация с превышением ПДУ, соответствующему классу 3.1, в основном присутствует в АТП, количество работников, занятых в таких условиях, достигает 51,72%. В карьере имеются рабочие места, на которых уровень локальной вибрации соответствует классу 3.3 и занято на данных рабочих местах 2,13% работников.

Напряженность труда – характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника. Адаптационные реакции индивидуальны и реализуются у разных лиц с различной степенью участия функциональных систем, которые обладают в свою очередь обратной связью, изменяющейся во времени и имеющей переменную функциональную организацию. Адаптационная деятельность организма человека не только обеспечивает выживание и эволюционное развитие, но и повседневное приспособление к изменениям окружающей среды и трудового процесса.

Рабочие места с вредными условиями по показателям напряженности трудового процесса на предприятии присутствуют в АТП, количество работников, занятых на таких рабочих местах составляет более 50% от общей численности в АТП.

Таким образом, на предприятии созданы благоприятные условия труда для работников. Во всех цехах оборудованы помещения для переодевания с персональными шкафчиками, места для приема пищи, душевые комнаты. На предприятии работает столовая и филиалы, организована возможность 2-х разового приема горячей пищи. Коллективным договором приняты компенсации по оплате питания. Круглосуточно функционирует здравпункт. Все работники обеспечиваются современными средствами индивидуальной защиты, спецодеждой в полном объеме, предъявляемом нормами и правилами. На предприятии посто-

янно проводится модернизация оборудования и техники. Все вышеперечисленные меры значительно улучшают условия труда. Однако, часть рабочих мест остается в зоне риска, т.е. показатели производственных факторов попадают в категорию вредный.

В общей сложности, в категорию рабочих мест с вредными условиями труда попадает 57% рабочих мест, на которых занято 63,7% работников от общей численности РУПП «Гранит».

По данным, если расчетный суммарный коэффициент составляет более 3.2, то данное подразделение можно отнести к рабочим местам повышенного риска. К таким структурным подразделениям на предприятии можно отнести ДСЦ-1, цех дробления, Цех сортировки. Полученные данные могут быть предложены в качестве обоснования для разработки мероприятий и принятия конкретных мер законодательного и практического характера и разработке корпоративных программ профилактики.

Библиографический список

1. European Agency for Safety and Health at Work OSH in Figures: Stress At Work – Facts And Figures. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. – 2009. – 132 p.
2. Измеров, Н.Ф. Физические факторы производственной и природной среды. Гигиеническая оценка и контроль / Н.Ф. Измеров, Г.А. Суворов // Медицина. – 2003. – 556 с.
3. OSH in figures: stress at work. Facts and figures / European communities ed. Luxembourg, European Agency for Safety and Health at Work. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2009. – 132 p.
4. Измеров Н. Ф. Профессиональные заболевания: руководство для врачей / Н. Ф. Измеров, А. М. Монаенкова, В. Г. Артамонова и др. – М.: Медицина, 1996. – Т.2. – С. 141.
5. Измеров Н. Ф. Основы управления риском ущерба здоровью в медицине труда / Н. Ф. Измеров, Е. И. Денисов, Н. Н. Молодкина // Медицина труда и промышленная экология. – 1998. – № 3. – С. 1–5.
6. Клячкин Л. М. Проблемы ранней диагностики и реабилитации больных бронхолегочными заболеваниями / Л. М. Клячкин, А. Г. Малявин // Вопр. курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 2006. – № 5. – С.52-64.
7. Global Ynitiative for Chronic Obstructive Lung Disease. – Gold, WHO, Updated, 2003.
8. Косарев В. В., Бабанов С. А. Профессиональные болезни: Учеб. пособие. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М. – 2011. – С. 252.
9. Клебанов Р. Д. Состояние проблемы и перспективы использования методологии по оценке профессиональных рисков / Р. Д. Клебанов [и др.] // Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Респ. науч.-практ. центр гигиены; гл. ред. В. П. Филонов, отв. ред. В. Ю. Зиновкина. – Минск, 2009. – Вып.14. – С. 336–343.
10. Критерии оценки и показатели производственно обусловленной заболеваемости для комплексного анализа влияния условий труда на состояние здоровья работников, оценки профессионального риска: инструкция по применению № 062-1109 : утв. 24.11.2009 / ГУ «Республиканский научно-практический центр гигиены» ; сост. Р. Д. Клебанов [и др.] // Гигиена труда : сб. норматив. док. – Минск, 2010. – Вып. 2(6). – С. 136–170.

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ С ВРЕМЕННОЙ УТРАТОЙ ТРУДОСПОСОБНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ ПЛОТНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД

Т. М. Рыбина¹, Н. О. Малевич²,

Т. М. Сушинская¹, А. Л. Рыбина¹, А. В. Иовве¹

¹Республиканское унитарное предприятие «Республиканский центр охраны труда Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, г. Минск, Республика Беларусь

²Республиканское унитарное производственное предприятие «Гранит», г. Минск, Республика Беларусь

Резюме. Проведен анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности на предприятии по добыче и переработке плотных горных пород за трехлетний период, выделены ведущие классы и подгруппы заболеваний, приносящие наибольший экономический и социальный ущерб для разработки целевых профилактических мероприятий.

Ключевые слова: заболеваемость с временной утратой трудоспособности, листки временной нетрудоспособности, добыча и переработка, плотные горные породы.

Человек в процессе жизнедеятельности непрерывно взаимодействует со средой обитания, со всем многообразием факторов, характеризующих среду. Многие факторы среды обитания оказывают негативное воздействие на здоровье и жизнь человека. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) считает, что около 24% всех заболеваний и 23% всех смертей связаны с факторами окружающей среды. Профессиональные факторы ответственны за 2,7% болезней [1-8].

Исследования, посвященные изучению различных аспектов состояния здоровья трудоспособного населения с социально-гигиенических позиций, позволяют выявить наиболее значимые проблемы в заболеваемости, акцентировать внимание на наиболее существенных с точки зрения здоровья факторах и условиях образа жизни, что дает возможность предложить и разработать мероприятия, направленные на улучшение здоровья исследуемой группы населения.

Особого внимания заслуживает анализ таких заболеваний, которые, не занимая первых мест в структуре заболеваемости, имеют большое социальное значение, поражая население молодого трудоспособного возраста и лидируя в структуре инвалидности и смертности.

Заболеваемость с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ) анализировалась полицевым методом (по листкам нетрудоспособности) за период 2014–2016 гг.

Расчет показателей производился в целом по отчетной форме 4 - Нетрудоспособность, по строке 77 «Итого по заболеваниям» и по каждой строке (диаг-

нозу) в соответствии с Постановлением Национального статистического комитета Республики Беларусь от 28.10.2016 N158 «Об утверждении формы государственной статистической отчетности 4-нетрудоспособность (Минздрав) “Отчет о причинах временной нетрудоспособности” и указаний по ее заполнению» [9].

Статистический анализ был проведен с применением общепринятых методов математической статистики. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05. Статистическая обработка материала проводилась с использованием программ Microsoft Windows 2000, Excel 7.0, Word 7.0. Параметрические данные в тексте представлены в виде среднее значение \pm средняя ошибка.

Был выполнен анализ ЗВУТ у работников РУПП «Гранит» за период 2014–2016 гг. Оценка влияния производственных факторов на состояние здоровья проведена на основании сравнения показателей ЗВУТ с нормирующими показателями, а также с показателями ЗВУТ по РБ. В исследование включены 1634 работника предприятия из восьми подразделений и цехов. Средний возраст по подразделениям составлял от $36\pm 1,1$ до $42\pm 0,6$.

За период 2014-2016 гг. всего зарегистрировано 3171 случаев временной нетрудоспособности (ВН) среди работников предприятия. Изучение ЗВУТ было проведено методом полицевого учета в соответствии с Методическими указаниями «Углубленный анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности работающих». За единицу наблюдения принималось болевшее лицо, а признаками единицы наблюдения являлись случаи и дни временной нетрудоспособности, пол, возраст, стаж, код диагноза.

На основании сравнения основных среднетрехлетних показателей установлено, что в целом показатели ЗВУТ среди исследуемых групп РУПП «Гранит» ниже нормирующих показателей по республике. Однако обращает на себя внимание, что в отдельных подразделениях (в частности цех сортировки и цех дробления) имеет место превышение нормирующих показателей, как по числу случаев, так и по длительности ВН.

Одной из основных характеристик трудопотерь по причине ВН является их нозологическая структура. Ранговые места отдельных групп заболеваний в общей ВН практически стабильны из года в год и не отличаются от данных по республике в целом. Ведущие места занимают болезни органов дыхания, костно-мышечной системы и соединительной ткани, а также травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин.

Учет как уровня ВН, так и ее частоты позволяют охарактеризовать трудопотери вследствие временной нетрудоспособности с помощью интегрального показателя ВН (ИП) – чем он выше, тем выше заболеваемость с ВН. В целом по за-

болеваньям ИП составил 193,6, что по шкале сравнительной оценки показателей заболеваемости с ВН оценивается как уровень заболеваемости ниже среднего. При этом на первый план выходят заболевания костно-мышечной системы и соединительной ткани (ИП=56,3). Второе и третье принадлежит болезням органов дыхания и травмам, отравлениям и другим последствиям воздействия внешних причин (соответственно ИП=48,5; ИП=44,4).

Таким образом, основная доля потерь приходится на ВН по заболеваниям костно-мышечной системы и соединительной ткани: среднетрехлетние показатели составили 181,4 дня на 100 работающих и 17,5 случаев на 100 работающих.

На основании полицейского учета заболеваемости был вычислен также «индекс здоровья» – показатель, определяющий удельный вес ни разу не болевших в течение года лиц, который составил 62,5-60,0-60,0 соответственно по годам с 2014 по 2016 гг.

Таким образом, на основании анализа заболеваемости с ВУТ ее структурой на предприятии в сравнении с общереспубликанскими показателями просматривается определенное влияние приоритетных производственных факторов находящихся в диапазоне «вредный», что требует разработки и внедрения приоритетных персонифицированных мероприятий.

Библиографический список

1. European Agency for Safety and Health at Work OSH in Figures: Stress At Work – Facts And Figures. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. – 2009 – 132 p.
2. Асаенок И. С. Совершенствование методики количественной оценки производственно обусловленной заболеваемости на химических предприятиях / И. С. Асаенок, Е. Е. Кученева // Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Респ. науч.-практ. центр гигиены; гл. ред. В. П. Филонов, отв. ред. В. Ю. Зиновкина. – Минск, 2009. – Вып.14. – С. 246–250.
3. Бадамшина Г. Г., Каримова Л. К., Тимашева Г. В., Бакиров А. Б., Валеева О. В. Профессиональный риск нарушений здоровья работников химических производств // Статья в сборнике трудов конференции: Социально-гигиенические подходы в решении фундаментальных и прикладных проблем современной медицины. – 2014. – С. 106-110.
4. Zoni S. European Approaches to Work-Related Stress: A Critical Review on Risk Evaluation / S. Zoni, R. G. Lucchini // Saf Health Work. – 2012. – N 3. – P. 43-49.
5. Lekakis J. Methods for evaluating endothelial function: a position statement from the European Society of Cardiology Working Group on Peripheral Circulation / J. Lekakis, P. Abraham, A. Balbarini et al // European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation – 2011. – Vol. 18, № 6. – P. 775-789.
6. Бараев И. А. Патология нервной системы профессионального генеза в самарском регионе / И. А. Бараев, Т. А. Азовскова, Н. Е. Лаврентьева, Н. В. Вакурова // Наука и практика: партнерство в реализации стратегии национального здравоохранения в регионе, статья в сборнике трудов конференции. – 2015. – С. 162-166.
7. Ендриховский В. Методы эпидемиологических исследований в промышленной медицине: пер. с польск. / В. Ендриховский. – М.: Медицина. – 2008. – 197 с.
8. Косарев В. В., Бабанов С. А., Вербовой А. Ф. Профессиональные остеопатии // Газета «Новости медицины и фармации». – 2011. – Т. 17. – № 386.

9. Углубленный анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности работников: метод. Указания МУ 112-9911 РБ 99: утв. 30.11.1999 / МЗ Республики Беларусь; сост. Р. Д. Клебанов [и др.]. – Минск. – 1999. – 21 с.

УДК 613.6:616-084:616-071.1

РОЛЬ АНКЕТНОГО ОПРОСА РАБОТНИКОВ В РАЗРАБОТКЕ КОРПОРАТИВНЫХ ПРОГРАММ ПРОФИЛАКТИКИ

**Т. М. Рыбина¹, С. А. Махнач², Т. М. Сушинская¹,
А. В. Иовве¹, А. Л. Рыбина¹, В. Л. Мяло³**

¹*Республиканское унитарное предприятие «Республиканский центр охраны
труда Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь,
г. Минск, Республика Беларусь*

²*Поликлиника ОАО «Беларуськалий», г. Солигорск,
г. Минск, Республика Беларусь*

³*ОАО «Беларуськалий», г. Солигорск, Республика Беларусь*

Резюме. По данным анкетирования изучена субъективная оценка условий труда и влияния факторов производственной среды и трудового процесса на работников, психосоциальные, организационные факторы, позволяющие судить об отношении работника к организации трудового процесса и своей роли в его совершенствовании, проблемы здоровья, мнение о работе и жизни и факторы риска неинфекционной патологии, что определило векторы для разработки корпоративных мероприятий и стало основой при разработке приоритетных мер профилактики заболеваний работников, занятых в подземных условиях труда, а так же позволило обосновать и использовать данные в методике оценки условий труда при использовании средств индивидуальной защиты.

Ключевые слова: анкетирование, условия труда, корпоративные программы, профилактика.

В настоящее время огромное значение в международной практике при проведении исследований по изучению условий труда и влияния факторов производственной среды и трудового процесса на работников уделяется проведению анкетирования. С одной стороны процесс анкетирования позволяет выявить в некотором роде «субъективное» мнение или понимание вопроса участником опроса, с другой стороны большие массивы качественно проведенного анкетирования выделяют векторы и тенденции, позволяющие объективно судить о результатах.

Таким образом, в поставленной нами задаче, можно определить несколько приоритетных направлений, использованных нами при проведении анкетирования: производственные факторы и понимание работниками их действия и восприятия, психосоциальные факторы, как одна из составляющих здоровья, организационные факторы, позволяющие судить об отношении работника к организации трудового процесса и своей роли в его совершенствовании, проблемы здоровья, мнение о работе и жизни и факторы риска неинфекционной патологии, которые

обязательны к учету при анализе влияния факторов производственной среды и трудового процесса на работника. Опрос по данным направлениям может способствовать более полному пониманию состояния проблемы, что, в свою очередь, может обеспечить своевременное и адекватное реагирование.

Нами использованы общие правила составления анкет, соблюдение которых способствуют созданию хорошей анкеты. Анкета содержит оптимальное количество вопросов для выполнения поставленной цели исследования и формы опроса с учетом продолжительности связи с респондентами в рамках блока. Таким образом, работник может заполнять анкету в несколько приемов, без ущерба для качества заполнения. В анкете указаны вопросы для получения сведений о респонденте (пол, возраст и пр.), что явится базой для последующего анализа различных групп опрашиваемых. Предусмотрены вопросы, контролирующие последовательность ответов респондента, понимание им исследуемой проблемы. Вопросы изложены в логической последовательности. Первыми стоят вопросы, пробуждающие интерес у респондента. Трудные вопросы заданы в конце. Вопросы изложены кратко и точно, для возможного однозначного ответа да или нет, что значительно снижает время опроса. Они легки для понимания, не содержат профессиональных терминов. После разработки анкеты был проведен пилотаж, на 24 респондентах, который позволил провести незначительную корректировку в плане улучшения и адаптации. При составлении анкеты использовался метод воронки.

Анкетирование респондентов проводилось одновременно в трех подразделениях предприятия по добыче полезных ископаемых. Респонденты были предупреждены устно и письменно о том, что анкета является анонимной – ее данные будут доступны только врачам, проводящим исследование. Результаты будут обработаны в целом и будут использоваться только в научных целях. При анкетировании были соблюдены международные требования для его проведения.

Анкета включала 7 блоков вопросов. Всего проанкетировано 1824 работника.

Возраст анкетированных составил 35 (30; 40) лет, общий стаж 13 (8; 19) лет, во вредных условиях – 9 (5; 15) лет.

Более 80% (87,7%,) считают, что на рабочих местах присутствуют неблагоприятные факторы, и лишь 12% не оценивают влияние факторов на здоровье как вредное.

На поставленные вопросы «Подвергаетесь ли Вы воздействию вдыхания пыли?», «Шум такой громкий, что необходимо повышать голос при разговоре», «Вибрация машины и других устройств, воздействующих на ноги и туловище», «Рабочая поза вызывает усталость и/или боль (в том числе положение при работе с оборудованием)» отмечается преимущественно среднее и высокое воздействие, с минимальными значениями неосведомленности и отсутствием воздействия.

Вопросы «Что в Вашей работе увеличивает психическую нагрузку?» приоритетным выделен вопрос о наличии «Нечеткие, противоречивые команды, плохая организация труда» ответ «да, иногда» составил 45,8%, «да, часто» – 22,9%, «нет» – 31,3%. Таким образом, можно констатировать, что только 31,3% работников испытывают комфортные психологические условия на рабочих местах при выполнении трудовых операций и отсутствие комфорта связано с четкостью поставленных задач при организации труда.

Важным является высокий удельный вес работников, не имеющих на их взгляд полного понимания и поддержки со стороны начальства «Отсутствие понимания и поддержки со стороны начальства» ответ «да, иногда» – 33,3%, «да, часто» – 33%, «нет» – 33,7%.

Блок вопросов, касающихся средств индивидуальной защиты, в общей группе опрошенных получил следующее распределение:

1. «Руководство всегда обращает внимание на применение СИЗ, даже в случае срочной работы».

2. «Сотрудники без опаски могут сообщить о проблемах, связанных со здоровьем и безопасностью труда, руководству или лицам, ответственным за охрану труда»

3. «Сотрудники оказывают влияние на выбор средств индивидуальной защиты».

По первой позиции 93,7% ответили утвердительно или преимущественно утвердительно, что свидетельствует о хорошей организации службы охраны труда и промышленной безопасности и осведомленности работников о правильном использовании СИЗ. Более 83% отметили доступность в решении вопросов безопасности труда с профильной службой и руководством, что свидетельствует об отсутствии необходимости сокрытием работником различных негативных производственных факторов и позволяет своевременно принять необходимые правильные решения в сложившихся нестандартных ситуациях. А возможность влияния на выбор средств индивидуальной защиты со стороны работников, отмеченная более чем 64% опрошенных, подчеркивает отношение руководства и службы охраны труда к здоровью работников и понимание, и важность комфортного и правильного использования СИЗ.

Важным является факт признания ухудшения здоровья: наличие у себя на протяжении прошедшего года проблем со слухом отметили 15%, с органами дыхания – 18% работников.

При этом довольны своей работой почти 90% работников и лишь 5% не могут определиться с выбором.

Хорошо информированы о профессиональном риске, связанном с работой более 93% респондентов, и лишь 1 % не информирован вовсе.

Из распространенных факторов риска, наиболее значимым в данной профессиональной группе оказалось курение. Более 15% официально признали факт курения, с индексом курения более 160. Это представляет собой серьезную проблему, для работников, занятых с промышленным аэрозолем и требует разработки и внедрения корпоративных программ по отказу от курения.

Таким образом, данные анкетирования позволили изучить субъективную оценку условий труда и влияния факторов производственной среды и трудового процесса на работников, психосоциальные, организационные факторы, позволяющие судить об отношении работника к организации трудового процесса и своей роли в его совершенствовании, проблемы здоровья, мнение о работе и жизни и факторы риска неинфекционной патологии, что определило векторы для разработки корпоративных мероприятий. Полученные данные могут быть положены в основу разработки приоритетных мер по профилактике заболеваний работников, занятых в подземных условиях труда, а также позволят обосновать и использовать данные в методике оценки условий труда при использовании средств индивидуальной защиты.

УДК 613.6:66.013

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОТНИКОВ ОСНОВНЫХ ПРОФЕССИЙ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Т. М. Рыбина¹, Т. М. Сушинская¹, И. В. Гинько², С. М. Чубрик², А. Л. Рыбина¹, А. В. Иовве¹, И. П. Семенов³, Л. Н. Николаевич⁴, Д. В. Винников⁵

¹Республиканское унитарное предприятие «Республиканский центр охраны труда Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, г. Минск, Республика Беларусь

²Поликлиника ОАО «Нафтан», г. Новополоцк, Республика Беларусь

³Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Республика Беларусь

⁴Институт физиологии НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

⁵Казахский Национальный Университет имени Аль-Фараби, г. Алматы, Республика Казахстан

Резюме. Для оценки действия производственных факторов на работников основных профессий химических производств выделены потенциальные приоритетные загрязнители воздуха

рабочей зоны и обобщены имеющиеся научные данные о действии их на здоровье, использованы современные методы ранней диагностики, в том числе и скрининговой (определение специфических биомаркеров в биологических жидкостях и тканях организма человека при повреждении различных органов и систем), проанализирована общая заболеваемость и заболеваемость с временной утратой трудоспособности, что на сегодняшний день имеет приоритетное значение при формировании доказательной базы о наличии достоверных специфических изменений в организме работников при воздействии факторов. Разработан алгоритм, включающий систему этапов, критериев и методов идентификации вредных факторов для выявления причинно-следственных связей и обоснования причинной обусловленности отдельных форм заболеваний, а так же алгоритм профилактики неинфекционной патологии с выделением персонифицированных рисков при проведении обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров.

Ключевые слова: производственные факторы промышленный аэрозоль, здоровье, работники, буккальный эпителий, заболеваемость, персонифицированный риск, обязательный медицинский осмотр, жесткость сосудистой стенки.

По многим видам болезней заболеваемость, а особенно темпы роста, гораздо выше у работников нефтехимических производств. Растет число случаев впервые выявленных злокачественных новообразований и других заболеваний. Поэтому вопрос сохранения здоровья и защиты работников от воздействия вредных производственных химических факторов и условий труда становится одним из наиболее актуальных в сложившейся демографической ситуации в стране. Проведение профилактики и ранней реабилитации по данным ключевым направлениям может обеспечить эффект одновременно по нескольким классам заболеваний.

В тоже время планирование профилактических программ (выбор приоритетов, целей и задач, методов и средств их достижения, прогнозирования ресурсного обеспечения и конечных результатов) невозможно без четкого представления о комплексе условий и факторов, влияющих на формирование здоровья конкретного работника.

Для регламентации уровней профессионального риска и совершенствования работы в области охраны здоровья работников необходима специальная информация, которая может быть получена на основе проведенных нами исследований. К сожалению, в данной ситуации это не может быть сделано с помощью рутинного расчета рисков по каждой составляющей в воздухе рабочей зоны, позволяющих любому врачу при достаточно простых расчетах оценить влияние всего комплекса опасных и вредных производственных факторов на организм работающего. Это вызвано тем, что действие большого количества химических веществ воздуха рабочей зоны до ПДК при совокупном влиянии ряда других производственных факторов можно оценить только комплексно с учетом состояния здоровья, заболеваемости, стажа работы, социальной составляющей и наличия биологических маркеров доклинического повреждения организма.

С целью прогнозирования влияния химических факторов нами использован микроядерный тест эпителиоцитов слизистых оболочек ротовой полости. Он является высокоинформативным показателем, своеобразным «зеркалом», динамически отражающим реакцию организма на воздействие разнообразных токсиантов, в том числе обладающих мутагенной активностью. Это связано с тем, что слизистые оболочки носа и рта относятся к тканевым барьерам и имеют генетически детерминированные клеточные механизмы защиты от генотоксического воздействия, являются первой мишенью действия факторов окружающей среды на организм человека.

Заболеваемость с временной утратой трудоспособности, листки временной нетрудоспособности, отчетная документация поликлиники ОАО «Нафтан», персонифицированные отчетные данные, заболеваемость с временной утратой трудоспособности у работников первого производства (1412 работников) и службы управления социальными объектами (далее-УСО) (923 работника) ОАО «Нафтан», данные функциональных, физиологических исследований, данные опросных листов и анкет, показатели микроядерного теста.

Заболеваемость с временной утратой трудоспособности анализировалась полицевым методом (по листкам нетрудоспособности) в период с 2013 по 2015 годы.

Расчет показателей производился в целом по отчетной форме 4-нетрудоспособность, по строке 77 «Итого по заболеваниям» и по каждой строке (диагнозу) в соответствии с Постановлением Национального статистического комитета Республики Беларусь от 28.10.2016 N 158 «Об утверждении формы государственной статистической отчетности 4-нетрудоспособность (Минздрав) «Отчет о причинах временной нетрудоспособности» и указаний по ее заполнению» [1]. Для выявления закономерностей показатели заболеваемости с ВУТ рассчитывались по стажу; профессиям.

В исследование включены работники, по данным отдела кадров работающие на ОАО «Нафтан» в 2013-2015 гг. Группа клинического наблюдения сформирована из числа лиц, занятых на первом производстве, группа сравнения - из числа работников отдела управления социальными объектами ОАО «Нафтан» (УСО).

В ходе выполнения работ проанализирована заболеваемость с временной утратой трудоспособности у работников первого производства (1412 работников) и УСО (923 работника) ОАО «Нафтан» за 2013-2015 годы. Данные группы были сопоставимы по возрастно-половому составу и стажу, что в дальнейшем позволило сравнивать данные группы по клиническим, психофизиологическим показателям и наличию биологических маркеров воздействия химических факторов.

Для проведения микроядерного анализа готовили препараты эпителиальных клеток. При помощи стерильного шпателя делался соскоб со слизистой оболоч-

ки обеих щек выше линии смыкания зубов. Препараты мазков буккального эпителия готовились и анализировались в соответствии с методическими рекомендациями [2, 3] и классификацией кариологических показателей, предложенной Л. П. Сычевой [4] и Т.С. Колмаковой [5], которые чаще используются при оценке воздействия экологических факторов среды. От каждого работника изучали от 100 и более клеток, затем производился пересчет на 100 клеток.

Для скрининговой диагностики субклинических маркеров ССЗ использовались общедоступные неинвазивные исследования с помощью аппарата Vasera 1500, позволяющие обнаруживать изменение жесткости артериальных сосудов, лодыжечно-плечевого индекса.

Статистический анализ был проведен с применением общепринятых методов математической статистики. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05. Статистическая обработка материала проводилась с использованием программ Microsoft Windows 2000, Excel 7.0, Word 7.0.

Проводился расчет обобщенного показателя суммарного коэффициента условий труда. По данным оценки и анализа условий труда установлено, что коэффициент условий труда в первом производстве составил 4,6. По шкале оценке профессионального риска условия труда в первом производстве отнесены к $I_{пр}=4$ (риск умеренный, ниже среднего. Требуется специальные меры по снижению риска и его контролю, но без необходимости немедленного проведения с учетом финансовых затрат). В группе сравнения коэффициент условий труда составил 2,44. По шкале оценке профессионального риска условия труда в управлении социального обеспечения (УСО) отнесены к $I_{пр}=2$ (риск приемлемый допустимый).

На основании анализа показателей ЗВУТ установлено, что число случаев на 100 работающих в основной группе ($55,5 \pm 2,02$ случаев) было достоверно выше аналогичного показателя в группе сравнения ($48,7 \pm 1,9$ случаев; $t=2,4$; $p<0,05$). Число дней на 100 работающих в основной группе ($560,9 \pm 30,5$ дней) и группе сравнения ($522,4 \pm 28,9$ дней) статистически значимых отличий не имели ($t=0,9$; $p>0,05$), как и средняя длительностью случая (СДС) – в основной группе ($10,1 \pm 0,2$ дня), в группе сравнения ($10,7 \pm 0,2$ дней; $t=-1,8$; $p>0,05$). Проведенные расчеты установили достоверные различия среднегодовых показателей, как случаев, так и дней ЗВУТ на 100 работающих между группами за 2015 г.

Установлено, что основная доля трудопотерь в исследуемых группах приходится на временную нетрудоспособность по болезням органов дыхания: среднегодовые показатели составили $196,9 \pm 8$ дня на 100 работающих и $28 \pm 1,4$ случая на 100 работающих в основной группе и $180,4 \pm 7,5$ дня на 100 работающих и

22,2±1,3 случая на 100 работающих в группе сравнения, причем отличия в количестве случаев на 100 работающих были статистически значимы ($t=2,98$; $p<0,05$).

Статистическая обработка данных выявила также значимое превышение в исследуемой группе числа случаев и дней временной нетрудоспособности на 100 работающих по классу болезней «травмы, отравления и другие последствия воздействия внешних причин» в сравнении с группой сравнения (соответственно – $8\pm0,8$ и $4,1\pm0,6$ случаев на 100 работающих; $t=4,1$; $p<0,05$ и $145,3\pm21,8$ и $80\pm12,2$ дней на 100 работающих; $t=2,6$; $p<0,05$) и по классу «болезни органов пищеварения» (соответственно – $3\pm0,5$ и $1,6\pm0,4$ случаев на 100 работающих; $t=2,4$; $p<0,05$ и $32,7\pm5,3$ и $19,9\pm3,3$ дней на 100 работающих; $t=2$ $p<0,05$). А по классу заболеваний «новообразования» число случаев и дней ВН на 100 работающих в исследуемой группе, наоборот, было ниже, чем в группе сравнения (соответственно – $0,6\pm0,2$ и $1,6\pm0,4$ случаев на 100 работающих; $t=-2,6$; $p<0,05$ и $8,7\pm1,5$ и $29,9\pm5,1$ дней на 100 работающих; $t=-4$ $p<0,05$).

Результаты цитогенетического исследования показали, что средняя частота клеток с микроядрами в буккальном эпителии у лиц, работающих в условиях производства достоверно выше по сравнению с контрольной группой, что свидетельствует о влиянии экзогенных негативных факторов на организм обследованных лиц [6].

Посредством цитогенетического мониторинга возможно выявление зон повышенного риска производственной среды для здоровья человека. Оценка цитогенетического статуса может быть полезна как для характеристики хронического воздействия факторов производства на конкретном производстве, так и для определения влияния на здоровье работников комплекса действующих химических факторов.

Проведенный предварительный цитогенетический мониторинг работников и оценка индивидуального и средне группового уровня цитогенетических нарушений в буккальном эпителии может быть одним из мероприятий по выявлению начальных нарушений состояния здоровья у работников, при воздействии производственных факторов.

Исследования, проведенные с помощью аппарата Vasera 1500 позволили установить статистически значимые различия показателей в группе клинического наблюдения работников первого производства, занятых с вредными производственными факторами с группой сравнения. Установлено, что уровни ряда показателей: систолического давления RB_SYS у работников первого производства и группе сравнения составили соответственно 148,5 (27,3) и 139 (22) диастолического давления, цифры которого в группах составили RB_DIA 98 (17,3) и $90,2\pm12,4$ соответственно достоверно превышали не только физиологическую норму, но и показатели в группе сравнения.

Таким образом, мы можем констатировать тот факт, что опытная группа имела достоверные различия как по показателям RB_SYS, RB_DIA, так и достоверные отклонения по расчетному показателю RB_MEAN, что бесспорно может определять фактор повышенного уровня риска по БСК у данной категории работников.

CAVI коррелирует с классическим показателем жесткости аорты – PWV (скоростью распространения пульсовой волны), позволяет оценить степень атеросклероза, возраст сосудов относительно пола и возраста пациента.

R_CAVI в опытной группе составил 7,1 (1,1) и 6,8 (1,1) в группе сравнения.

L_CAVI в опытной группе составил 7,2 (1,6) и 6,9 (1,2) в группе сравнения. Данные показатели были выше в опытной группе и достоверно отличались от показателей группы сравнения, превышали уровень 7,0, что свидетельствует о более высокой жесткости сосудистой стенки у данной категории работников и может служить признаком более раннего старения сосудов в группе клинического наблюдения. Данные показателей R_ABI, L_ABI так же имели достоверные отличия с группой сравнения и подтверждали наличие тенденции к стенозу или окклюзии артерий нижних конечностей в результате атеросклероза, и явились скрининговым тестом для оценки состояния периферических артерий у работников первого производства и наличие высокого риска сердечно-сосудистых событий.

Коэффициент Вейсслера (PEP/ET) был достоверно выше в опытной группе и составил 0,31 (0,09) (в группе сравнения 0,29 (0,08)), что свидетельствовало о тенденции к снижению систолической функции левого желудочка, венозного притока у работников опытной группы.

Артериальная система обладает двумя основными функциями: транспортной и демпфирующей. Проводящая функция зависит от ширины просвета сосуда и сопротивления потоку крови. Нарушение транспортной функции проявляется при сужении сосуда в связи с его стенозом/окклюзией или спазмом. Демпфирующая функция обеспечивает сглаживание колебаний давления, обусловленных циклическим выбросом крови из левого желудочка, и превращение пульсирующего артериального кровотока в необходимый периферическим тканям непрерывный поток. Снижение демпфирующей функции артериальной системы возникает при нарушении растяжимости артериальной стенки и вызывает ряд патофизиологических явлений, увеличивающих риск сердечно-сосудистой смертности. За счет того, что кинетическая энергия потока крови из левого желудочка в аорту не переходит в потенциальную энергию растягивающейся стенки аорты, происходит повышение пикового САД. При этом увеличивается постнагрузка на левый желудочек (ЛЖ), что ведет к развитию гипертрофии миокарда, увеличению потребления кислорода, нарушению диастолической функции ЛЖ, снижению сердечного выброса и развитию сердечной недостаточности.

Уменьшение диастолической отдачи стенки аорты и смещение отраженной волны из диастолы в позднюю систолу, приводит к снижению ДАД и как следствие к уменьшению коронарной перфузии. Повышение САД и ПАД ускоряет повреждение артерий и ассоциируется с поражением органов мишеней.

Исследования позволили установить, что увеличение артериальной жесткости является независимым и лучшим предиктором последующих сердечно-сосудистых событий по сравнению с известными факторами риска, такими как возраст, уровень АД, гиперхолестеринемия и сахарный диабет у практически здоровых лиц, пациентов с сахарным диабетом, конечной стадией почечной недостаточности и пожилых людей, предиктором смертности у больных АГ.

С помощью проведенного исследования нами показано достоверное отличие показателей жесткости сосудистой стенки у работников первого производства по сравнению с группой контроля, что подтверждает влияние производственных факторов на состояние здоровья работников. Данные исследования могут быть рекомендованы при проведении обязательных медицинских осмотров работникам в возрасте от 18 до 65 лет, с целью раннего выявления неблагоприятного воздействия вредных и опасных факторов производственной среды на здоровье работника, а также контроля приема медикаментозной терапии у лиц, с установленным диагнозом артериальной гипертензии, допущенных к работам во вредных и опасных условиях труда и оценки проведения реабилитационных мероприятий. Также данная методика может быть включена в алгоритм добровольного страхования работников с целью раннего выявления факторного влияния на производстве с целью проведения персонифицированных профилактических мероприятий.

Методика выполнения сфигмометрии подробно, на хорошем методическом уровне изложена в методических рекомендациях по оценке состояния сосудов у работников [7], что позволяет использовать метод в рамках добровольного страхования, как скрининг и на современном уровне проводить исследования с соблюдением всех принципов безопасности.

Это окажет существенную помощь специалистам медицинских учреждений, обособленным подразделениям предприятий, занимающихся медицинской деятельностью по проведению обязательных медицинских осмотров, и позволит включить данный метод в пакет добровольного страхования работников, как одно из рекомендованных дополнительных скрининговых исследований в химической отрасли.

Предложенный нами алгоритм исследований у работников может стать обоснованной диагностикой состояний, вызванных воздействием производственных факторов, и использоваться для выявления ранних нарушений, возникающих при их воздействии.

Библиографический список

1. Углубленный анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности работников: метод. Указания МУ 112-9911 РБ 99: утв. 30.11.1999 / МЗ Республики Беларусь; сост. Р. Д. Клебанов [и др.]. – Минск. – 1999. – 21 с.
2. Захаров В. М., Кларк Д. М. Биотест: интегральная оценка здоровья экосистем и отдельных видов. – М.: Моск. Отд. Междунар. Фонда «Биотест», 1993. – 68 с.
3. Использование микроядерного теста для оценки эффективности лечения аллергии у детей: метод. рекомендации /сост.: Т. С. Колмакова, С. Н. Белик, Е. В. Моргуль, А. В. Севрюков. – Ростов н/Д: Изд-во РостГМУ, 2013. – 31 с.
4. Эллиенхорн М. Дж. Медицинская токсикология: диагностика и лечение отравлений у человека / Метью Дж. Эллиенхорн – Москва: Медицина, 2003. – 1048 с.
5. Энциклопедия [Электронный ресурс] / Шум и его влияние на здоровье - Режим доступа <http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/shum-i-ego-vliyanie-na-zdorove> – Дата доступа 04.12.2017.
6. Анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности работников, занятых на нефтеперерабатывающем производстве / Т. М. Сушинская [и др.] // Медицинский журнал. - 2017. – № 3. – С. 35-42. – Библиогр.: с. 42.
7. Blacher J. et al Impact of aortic stiffness on survival in end-stage renal disease. Circulation. 1999, 99: 2434-2437.

УДК 614.1:614.8

ПРИОРИТЕТНАЯ РОЛЬ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В СТРУКТУРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

С. Ю. Савельев

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

Резюме. Проанализированные результаты социально-гигиенического мониторинга и надзорной деятельности позволяют выделить приоритетные факторы производственной среды и трудового процесса в формировании профессиональной заболеваемости в Томской области. Рассчитанные показатели дают возможность определить производства, где значительная часть работников подвергается вредному влиянию факторов производственной среды и трудового процесса, что может быть использовано для разработки планов мероприятий (программ), направленных на улучшение условий труда работающего населения.

Ключевые слова: профессиональная заболеваемость и её показатели, факторы производственной среды и трудового процесса, их роль в формировании профзаболеваний, виды экономической деятельности.

Сохранение здоровья работающего населения является приоритетным направлением государственной политики в области трудовых отношений, охраны труда и обеспечения работодателем здоровых и безопасных условий труда, про-

филактики профессиональной заболеваемости. Из комплекса производственных факторов условия труда работников являются основным фактором риска формирования профессиональной и профессионально обусловленной патологии. Оценка уровня вредного воздействия на работников в процессе их трудовой деятельности отдельных факторов трудового процесса и выработка механизмов управления ими с целью снижения до уровней приемлемых рисков позволяет сохранять профессиональное здоровье работающих и ведет к сбережению трудовых ресурсов. Состояние условий труда является основной причиной, оказывающей наиболее существенное влияние на уровень профессионального здоровья работников и, как следствие, на уровень профессиональной заболеваемости в регионе.

Наиболее неблагоприятные условия труда, которые представляют наибольший риск утраты трудоспособности, отмечаются на предприятиях по добыче топливно-энергетических полезных ископаемых, а также на ряде предприятий транспорта.

В 2019 году в Томской области зарегистрировано 23 случая профессиональных заболеваний (2018 г. – 18; 2017 г. – 41).

Показатель профессиональной заболеваемости в 2019 году составил 0,75 случая на 10000 работающих, в 2018 г. – 0,65, в 2016 г. – 1,35. Удельный вес хронических профессиональных заболеваний в 2017-2019 гг. составил 100%.

Анализ профессиональной заболеваемости по видам экономической деятельности показал, что наиболее высокий уровень профзаболеваемости за последние 3 года зарегистрирован в разделе «Добыча полезных ископаемых», где уровень профессиональной заболеваемости составил соответственно в 2019 г. – 52,17% (в 2017 г. – 66,7%). Второе ранговое место закрепилось за предприятиями по разделу «Транспортировка и хранение»: в 2019 г. – 34,78%; в 2018 г. – 27,78%, 2017 г. – 48,78% .

В структуре профессиональной патологии в зависимости от воздействующего вредного производственного фактора по-прежнему на первом месте профессиональная патология вследствие чрезмерного воздействия на организм работников физических факторов производственных процессов. В зависимости от вредных факторов производственной среды, профессиональные заболевания в 2019 году в соответствии с Перечнем профессиональных заболеваний распределились следующим образом:

- заболевания, их последствия, связанные с воздействием производственных физических факторов – 69,56% (2018 г. – 66,67%; 2017 г. – 70,73%);
- заболевания, связанные с физическими перегрузками и функциональным перенапряжением отдельных органов и систем – 17,39% (2018 г. – 27,78%; 2017 г. – 12,20%);

- заболевания, связанные с воздействием производственных биологических факторов – 8,69% (2018 г. – 5,55%; 2017 г. – 7,32%).

Профессиональные заболевания, связанные с воздействием физических факторов, регистрировались в основном на предприятиях нефтегазодобывающей отрасли, а также транспорта.

Основными профессиями работников, у которых были зарегистрированы заболевания, связанные с воздействием физических факторов, являлись: пилот (бортмеханик) – 21,73% (в 2018 г. – 22,45%, 2017 г.), машинисты спецтехники – 26,08% (в 2018 г. – 50,00%, 2017 г. – 39,02%).

Ведущими нозологическими формами в структуре профессиональной заболеваемости остаются вибрационная болезнь – нейросенсорная тугоухость – 47,82% (2018 г. – 16,67%, РФ-55,13%; 2017 г. – 38,71%), нейросенсорная тугоухость – 47,82% (2018 г. – 16,67%, РФ-55,13%; 2017 г. – 38,71%).

Максимальный риск возникновения профессионального заболевания проявляется у работников при контакте с вредным производственным фактором свыше 25-35 лет. Наиболее высокие показатели заболеваемости в 2019 г. у стажированных рабочих – 31-40 лет работы в контакте с вредными факторами – 56,52% (2018 г. – 72,22%; 2017 г. – 51,22%), 21-30 лет – 34,78% (2018 г. – 11,11%; 2017 г. – 39,02%).

Хронические профессиональные заболевания, выявленные в ходе проведения периодических медицинских осмотров, составили 43,47% (2018 г. – 66,67%; 2017 г. – 78,05%), при активном обращении – 56,52%. Уровень выявляемости хронической профессиональной патологии в зависимости от типа медицинских учреждений и их специализации установивших диагноз выглядит следующим образом: отделения (клиники) профпатологии – 100,0%.

Проведенный анализ статистических материалов позволяет сделать ряд выводов о существующем положении дел с профессиональной заболеваемостью в Томской области:

1. Наибольшему риску приобретения профессиональной патологии в зависимости от профессий подвержены мужчины, работающие машинистами спецтехники в нефтегазодобывающей отрасли, пилотами.

2. Сохраняется преобладание профессиональных заболеваний, связанных с воздействием физических факторов производственной среды на организм работников.

3. Основное количество профессиональных заболеваний регистрируется на предприятиях с частной формой собственности.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ МАШИНИСТОВ МЕТРОПОЛИТЕНА

Е. В. Семашко

*Государственное предприятие «Минский метрополитен»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Резюме. Изучена эффективность использования методов и средств повышения профессиональной подготовки машинистов метрополитена на основе базовых психофизиологических показателей, определяющих надежность профессиональной деятельности. Оценены изменения уровня профессиональной подготовки после реализации коррекционной аппаратно-тренировочной программы. Разработана система методов и средств повышения уровня профессиональной подготовки специалистов.

Ключевые слова: машинисты, профессиональная подготовка, профессионально важные качества, психофизиологические характеристики.

Одной из главных задач государственного предприятия «Минский метрополитен» (далее – метрополитен) является обеспечение безопасности движения и высокого качества обслуживания пассажиров.

В настоящее время данный вид транспорта является важнейшей артерией современного мегаполиса и играет ключевую роль в транспортной инфраструктуре белорусской столицы: ежегодный объем перевозки пассажиров составляет до 300 миллионов человек, удельный вес в городских перевозках приближается к 40 процентам, а среднесуточная перевозка – к 800 тысячам человек [1].

Современные условия работы метрополитена характеризуются сложными технологическими процессами: возрастающей интенсивностью движения, внедрением новых информационных технологий, повышением требований к профессиональной надежности работников в условиях многозадачности трудовой деятельности.

Качество обслуживания пассажиров и их безопасность напрямую зависят от технических систем и уровня профессиональной подготовки машинистов электропоездов – операторов, управляющих быстро движущимся электрическим подвижным составом в режиме немедленного реагирования, совершающих, преимущественно, исполнительные сенсомоторные действия, руководствуясь инструкциями, четко регламентирующими их действия (далее – машинисты).

Профессия «машинист электропоезда» предъявляет повышенные требования к некоторым психофизиологическим свойствам и качествам личности специалиста и предполагает режим управления в одно лицо, безусловное соблюде-

ние графика движения, личную ответственность за перевозочный процесс. Присутствует воздействие вредных факторов (работа под землей, шум, вибрация, микроклимат, световая переадаптация и т.д.), нервно-психические нагрузки и эмоциональные нагрузки, умственное напряжение, нагрузки на слуховой, зрительный, тактильный анализатор [2].

Это означает, что не каждый практически здоровый человек, после теоретического обучения навыкам профессии, способен работать машинистом и обеспечивать требуемый уровень профессиональной надежности в обеспечении безопасности движения.

Анализ психофизиологической структуры профессиональной деятельности машиниста показал, что успешное и продуктивное выполнение профессиональных обязанностей, напрямую взаимосвязано с определенным уровнем развития когнитивных функций (распределения внимания, зрительной памяти и восприятия), отдельных психофизиологических качеств (навыков самоконтроля действий, скорости реакции, психической выносливости и др.) [3].

Полученные данные позволили выявить базовые показатели профессионально важных психофизиологических качеств (далее – ПВК) машинистов метрополитена, определить критерии профессиональной надежности и на этом основании разработать систему методов и средств повышения уровня профессиональной подготовки специалистов.

Для определения эффективности практического применения разработанной системы нами организовано экспериментальное исследование.

Рабочая гипотеза исследования заключалась в том, что базовый уровень развития основных ПВК машинистов (эмоциональная устойчивость – ЭУ, склонность к рискованным и необоснованным действиям – ОСР, распределение внимания – РВ, восприятие скорости и расстояния – УВСР, бдительность – ОБ) может быть значительно повышен с помощью психофизиологической аппаратной тренировочной подготовки.

Цель работы. Оценить эффективность практического использования методов повышения профессиональной подготовки машинистов путем изучения влияния уровня развития тренируемых психофизиологических качеств на уровень базовых ПВК.

Для исследования нами была определена основная выборка испытуемых с различным стажем работы в возрасте от 27 до 58 лет. Всего было обследовано 366 человек. На основе данной выборки была создана контрольная группа, показатели которой были включены в анализ для сравнения с нормативными значениями и позволили получить наиболее полную картину отобранных признаков профессиональной подготовки на первом этапе исследования. В контрольную

группу вошли 79 человек (22% от общего числа респондентов), средний возраст которых составил $47,33 \pm 0,17$ лет, средний стаж работы – $23,16 \pm 0,17$ года.

Между группами не было выявлено достоверных различий по возрастному, половому, стажевому показателю, поэтому мы посчитали возможным группы сопоставить для статистической обработки.

Для обоснования различий между базовыми критериями ПВК нами использовался сравнительный анализ с помощью t-тест критерия Стьюдента для независимых выборок.

Для оценки уровня значимых различий до и после тренировочного эксперимента использовался биометрический критерий знаков.

Критерием статистической достоверности получаемых выводов мы считали общепринятую в психологии величину $p \leq 0,05$

Результаты исследования. Схема эксперимента состояла из нескольких этапов [4].

На первом этапе исследования проведено психодиагностическое измерение исходного уровня развития ПВК всех испытуемых (366 чел.) при помощи универсального программно-аппаратного психодиагностического комплекса. Для данного метода были использованы психофизиологические тесты, утвержденные Министерством здравоохранения Республики Беларусь от 25.04.2015г. № ЭГ-3-06/738-234.

После психодиагностического исследования, при помощи сравнительного и корреляционного анализа, были выявлены достоверно значимые различия между нормативными показателями, определяющими группу профессиональной подготовки и результатами нормативных показателей группы со сниженными показателями по индивидуальным психофизиологическим параметрам.

По уровню профессиональной подготовки машинисты были распределены на группы.

Группа 1Р – Показатели профессионально важных качеств по всем тестам в норме.

Группа 2Р – Показатели профессионально важных качеств по тестам ниже нормы.

На втором этапе исследования была сформирована контрольная группа (79 чел.), которая в течение года проходила курс коррекционной тренажерной программы подготовки с помощью аппаратного психофизиологического тренажера. Курс состоял из 12 занятий по 45 минут. Для проведения практических занятий использовались коррекционные методики развития уязвимых ПВК. По завершении тренировочного курса испытуемые прошли повторное измерение уровня развития ПВК по тому же методу.

Результаты тестов до и после прохождения курса тренажерной подготовки подверглись сравнительному анализу. В результате были обнаружены статистически значимые различия в значениях двух замеров по двум переменным.

У испытуемых значимо изменилось время реагирования при отсутствии сигнала в одном из заданий на распределение внимания, причем в сторону уменьшения ($t = 22,5$; $p = 0,022515$). Если до участия в тренировочной программе испытуемые при отсутствии зрительного стимула все-таки реагировали в среднем около трех раз (точнее. 28,7), то после прохождения тренировочной программы количество таких реакций снизилось до 16,2 раза.

Таким образом, в контрольной группе были обнаружены различия между результатами первого и второго тестирования.

По тесту «Экспресс-проба функционального состояния» обнаружена незначительная тенденция различий между результатами первого и второго тестирования, что можно трактовать как однородность функционального состояния испытуемым в первом и втором случаях.

По тестам «Распределение внимания», «Восприятие скорости и расстояния», «Эмоциональная устойчивость», «Склонность к рискованным действиям», «Бдительность» были обнаружены значимые различия (в сторону улучшения показателей) между результатами первого и второго тестирования, что можно трактовать как положительный результат выполненной тренажерной подготовки.

Определено, что практическое использование методов и средств повышения профессиональной подготовки машинистов путем изучения влияния уровня развития тренируемых психофизиологических качеств на уровень базовых ПВК является эффективным.

Результаты исследования показали, что по сравнению с исходным уровнем наблюдается повышение уровня развития базовых ПВК после прохождения курса тренировочной подготовки в среднем на 68%; улучшились показатели по тестам оценки ПВК при определении группы профпригодности у 83% машинистов.

Инструментальный метод психодиагностического обследования при помощи универсального программно-аппаратного комплекса позволил описать индивидуальные психофизиологические особенности профессиональной подготовки испытуемых. С помощью регистрации выявленных фактов раскрыты механизмы, тенденции, динамика изучаемых особенностей личности. Полученные данные позволили успешно внедрить коррекционный метод, базирующийся на аппаратной психофизиологической тренировке и повысить уровень профессиональной подготовки машинистов в системе мер по обеспечению безопасности движения на метрополитене.

Библиографический список

1. http://www.metropoliten.by/o_metropolitene/
2. Кудрин В. А. Охрана здоровья работников локомотивных бригад и обеспечение безопасности движения поездов на железных дорогах: руководство / В. А. Кудрин, А. А. Прохоров. – М., 2007. – 107 с.
3. Бодров В. А., Орлов В. Я., Психология и надежность в системах управления техникой. М.: Изд. «Институт психологии РАН». – 1998. – С. 288.
4. Максимова Н. Е., Александров И. О. Экспериментальная методология как способ создания нового психологического знания в исследовании // Психологический журнал. – 2016. – № 1, том 37. – С. 5-15.

УДК 614.4:621:613.6

ДИНАМИКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РАБОТАЮЩИХ НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

И. П. Семёнов¹, К. В. Богданович¹, И. И. Цыбульская²

¹*Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Республика Беларусь*

²*Государственное учреждение «Сморгонский зональный центр гигиены и эпидемиологии», г. Сморгонь, Республика Беларусь*

Резюме. Проведен многолетний ретроспективный анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности на машиностроительном предприятии с характерным технологическим производственным циклом, выявлены особенности динамики и структуры показателей заболеваемости, которые положены в основу разработки системы профилактических мероприятий.

Ключевые слова: вредные факторы труда, машиностроение, заболеваемость с временной утратой трудоспособности.

Важным условием для устойчивого развития машиностроительной отрасли является обеспечение безопасных условий труда и сохранение здоровья работающих.

Цехи производства предприятий машиностроения, в которых происходит изготовление основной продукции, можно подразделить на заготовительные, обрабатывающие и сборочные. На основе проведенной нами ранее гигиенической оценки условий труда на типичных рабочих местах в цехах установлено, что работа основных профессий характеризуется комбинированным и сочетанным воздействием факторов физической (шум, вибрация) и химической (вредные вещества в воздухе рабочей зоны) природы, около 40% рабочих мест по результатам гигиенической оценки условий труда относятся к вредным различной степени [1]. Воздействие вредных и опасных производственных факторов через

вызываемые последствия в виде ущерба для здоровья работающих могут приносить экономические и социальные потери.

Оценка состояния здоровья работников была проведена на предприятии машиностроения с характерным технологическим циклом на основе многолетнего ретроспективного анализа заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ) за 2013–2019 гг. Для определения основных характеристик ЗВУТ была проведена выкопировка данных о количестве случаев и дней нетрудоспособности работников, полученных из утвержденной годовой ведомственной отчетности. Рассчитывались стандартные показатели - частота случаев нетрудоспособности (ЧСН) и частота дней нетрудоспособности (ЧДН) на 100 работающих, удельный вес случаев и дней нетрудоспособности, средняя длительность одного случая нетрудоспособности (ДОС).

Показатели ЧСН на 100 работающих в целом на предприятии на протяжении анализируемого периода распределялись неравномерно. В динамике отмечалось постепенное снижение показателя с 105,7 случаев в 2013 году до 82,9 случаев на 100 работающих в 2015 году (в 2014 году – 90,4 случаев на 100 работающих) с последующим ростом в 2016 и 2017 годах (показатели составили 84,1 и 85,1 случаев на 100 работающих соответственно). В 2018 и 2019 годах рост заболеваемости продолжался: 97,6 и 95,7 случаев на 100 работающих соответственно.

Среднемноголетний показатель ЧСН на 100 работающих за изучаемый период составил $91,6 \pm 3,4$ случаев, что ниже среднегодового нормирующего показателя для отрасли (102 случая на 100 работающих) и выше среднегодового нормирующего показателя по Республике Беларусь (67,7 случаев на 100 работающих) [2]. При оценке по общепринятой шкале Е.Л.Ноткина (1979) уровень заболеваемости по среднемноголетнему показателю ЧСН на 100 работающих за весь период наблюдения оценивался как средний. По шкале сравнительной оценки показателей ЗВУТ для нашей Республики уровень заболеваемости по среднемноголетнему показателю ЧСН на 100 работающих оценивался тоже как средний [2].

Показатели ЧДН на 100 работающих в динамике за анализируемый период также распределились неравномерно. Отмечено постепенное снижение показателя ЧДН на 100 работающих с 1086,4 дней в 2013 году до 910,6 дней в 2015 году (в 2014 – 1032,4 дня на 100 работающих) с последующим подъемом в 2016 до 924,5 дней и снижением до 911,9 дней в 2017 году. В 2018 и 2019 годах рост показателя продолжался: 990,1 и 1138,3 дней на 100 работающих соответственно. На протяжении исследуемого периода показатели ЧДН на 100 работающих на предприятии превышали среднегодовой нормирующий показатель по Республике (689 дней на 100 работающих) во все годы наблюдения, но не превышали среднегодовой нормирующий показатель для установленный для данной отрас-

ли (1057,1 дней на 100 работающих), исключением явились 2013 и 2019 годы. Среднемноголетний показатель за изучаемый период составил $999,2 \pm 36,9$ дня на 100 работающих, что ниже среднегодового нормирующего показателя для отрасли и выше среднегодового нормирующего показателя в целом по республике [2]. По значению показателя ЧСН на 100 работающих уровень заболеваемости относился к среднему как по шкале Е. Л.Ноткина (1979), так и по республиканской шкале сравнительной оценки показателей ЗВУТ [2].

В изучаемом периоде на предприятии имело место распределение показателя ДОС от 10,1 дней (2018 год) до 11,9 дней (2019 год). В 2013 году значение показателя ДОС составило 10,3 дней, затем отмечался рост показателя до 11,4 дней в 2014 году. В дальнейшем в динамике выявлено постепенное снижение до минимального указанного выше значения в 2018 году, в 2015 и 2016 годах показатель составил 10,9 дней, в 2017 – 10,7 дней. Затем отмечен рост, и в 2019 году показатель вырос до максимального значения за исследуемый период. На протяжении всего времени наблюдения (исключение 2018 год) показатели ДОС превышали среднегодовой нормирующий показатель по Республике (10,2 дня). В 2013 году показатель ДОС на предприятии был ниже среднегодового нормирующего показателя в разрезе отрасли машиностроения и металлообработки (10,4 дней), в последующем (с 2014 по 2017 год) показатель превышал среднегодовой нормирующий показатель для отрасли, в 2018 году вновь снизился относительно нормирующего показателя для отрасли, а в 2019 году значение показателя стало выше нормирующего [2]. Среднемноголетний показатель за изучаемый период составил $10,9 \pm 0,3$ дней, что превышает среднегодовые нормирующие показатели как для отрасли, так и по Республике [2].

Уровень заболеваемости по шкале Е. Л.Ноткина (1979) по показателю ЧСН на 100 работающих в 2013 году оценивался как выше среднего, во все оставшиеся годы анализируемого периода – как средний.

Уровень заболеваемости по шкале Е. Л.Ноткина (1979) по показателю ЧДН на 100 работающих оценивался как выше среднего в 2013, 2014 и 2019 годах, в оставшиеся годы анализируемого периода уровень заболеваемости относился к среднему.

По среднемноголетнему удельному весу различных групп заболеваний по случаям нетрудоспособности на первом месте располагались болезни органов дыхания – 46,98% (в годовой структуре случаев заболеваемости в отдельные годы колебался от 39,91% (2019) до 50,48% (2016)). Второе место за изучаемый период принадлежало группе болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани: среднемноголетний показатель удельного веса случаев составил 13,37% (минимальный в 2015 году – 10,05%, максимальный в 2019 – 18,06%). На третьем месте в структуре случаев – травмы, отравления и некоторые другие последствия

воздействия внешних причин, среднемноголетний удельный вес которых 12,03% (незначительно изменялся от 8,91% (2017) до 13,57% (2014)). Далее рейтинговые места по случаям занимали болезни системы кровообращения (среднемноголетний удельный вес 7,14%) и болезни органов пищеварения (4,82%).

Обращает внимание, что в 2015 и 2016 годах травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин располагались на втором месте в структуре случаев нетрудоспособности, болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани – на третьем месте. В 2017 году на пятом месте в структуре случаев нетрудоспособности располагалась группа болезней мочеполовой системы.

Стоит отметить, что группа новообразований в 2013 году вносила в структуру случаев временной нетрудоспособности 0,65% и располагалась на тринадцатом месте. Заслуживает внимания рост числа случаев по данной группе болезней: отмечался подъем на восьмое место в структуре в 2014 году (2,5%), в 2015 году – на девятое место (1,64%), на шестое место в структуре в 2016 (3,46%), 2017 (4,22%) и 2019 (3,34%) годах, в 2018 году – на седьмом месте (2,88%).

На первом месте по среднемноголетнему удельному весу различных групп заболеваний по дням нетрудоспособности также располагались болезни органов дыхания – 28,34%. В отдельные годы в структуру дней нетрудоспособности данная группа болезней вносила от 23,42% (2019) до 31,69% (2013) всех дней временной утраты трудоспособности. На втором месте – травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин, среднемноголетний удельный вес по дням составил 22,70% (в отдельные годы в структуре нетрудоспособности: минимально – 17,12% в 2017 году, максимально – 27,07% в 2014 году). Третье место занимали болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани – 14,30% (в отдельные годы в структуру дней вносили от 10,59% (2016) до максимального удельного веса – 17,86% (2013)). Далее следовали болезни системы кровообращения (среднемноголетний удельный вес дней – 10,04%) и новообразования (среднемноголетний удельный вес – 5,54%).

В отдельные годы анализируемого периода структура дней нетрудоспособности не совпадает с распределением групп болезней по рангам по среднемноголетнему удельному весу. Так, в 2013, 2014 и 2015 годах вместо новообразований на пятом месте в структуре дней нетрудоспособности располагались болезни органов пищеварения; новообразования в структуре дней нетрудоспособности занимали девятое (2013) и шестое (в 2014 и 2015 годах) места. В 2016 году на третьем месте в структуре дней нетрудоспособности располагалась группа болезней системы кровообращения, на четвертом месте – болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, на пятом месте находились новообразования. Обращает внимание, что в 2017 году группа новообразований под-

нимается на четвертое место в структуре дней нетрудоспособности, а болезни системы кровообращения в указанный год опустились на пятое место. В 2018 году первые пять групп болезней в структуре дней нетрудоспособности совпадают по рангам с распределением групп болезней по среднемноголетнему удельному весу. В 2019 году на первое место в структуре дней нетрудоспособности выходят травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин, смещая болезни органов дыхания на второе место.

Рассчитанные среднемноголетние показатели ЗВУТ работников машиностроительного предприятия позволили отнести уровень заболеваемости к среднему в целом за анализируемый период с 2013 по 2019 годы. Однако, в последние годы указанного промежутка времени отмечается тенденция к повышению заболеваемости на предприятии, что говорит о необходимости разработки нового комплекса профилактических мероприятий, направленных на снижение заболеваемости, а также сохранение, укрепление и восстановление здоровья работающих. Высокий удельный вес травм, отравлений и некоторых других последствий воздействия внешних причин, а также выход данной группы заболеваний на первое место в структуре дней нетрудоспособности в 2019 году может быть результатом пробелов в работе системы охраны труда и недостаточным уровнем проведения предупредительных мероприятий, направленных на сокращение травматизма на рабочем месте среди работников данного машиностроительного предприятия. Неблагоприятная тенденция повышения вклада в структуру дней и случаев ЗВУТ класса новообразований вызывает настороженность. Полученные нами результаты и выявленные особенности в структуре и динамике ЗВУТ на данном машиностроительном предприятии легли в основу разработки комплексного плана профилактических мероприятий по предупреждению поражающего действия сложившихся условий труда на выявленные чувствительные системы организма работающих, при этом особое внимание было уделено санитарно-техническим и медико-профилактическим мероприятиям

Библиографический список

1. Особенности состояния здоровья работающих и гигиеническая оценка условий труда на машиностроительном предприятии. Семёнов И. П., Богданович К. В. / Современные аспекты здоровьесбережения: сборник материалов юбилейной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 55-летию медико-профилактического факультета УО БГМУ, 23-24 мая 2019 г., Минск / под ред. А. В. Сикорского, А. В. Гиндюка, Т. С. Борисовой. – Минск: БГМУ, 2019. – с. 585-590;
2. Критерии оценки и показатели производственно обусловленной заболеваемости для комплексного анализа влияния условий труда на состояние здоровья работников, оценки профессионального риска: инструкция по применению: утв. Министерством здравоохранения Респ. Беларусь 24.11.2009, рег. № 062-1109 / Разраб.: Р. Д. Клебанов [и др.]. – Минск, 2009. – 33 с.

ИННОВАЦИОННОЕ НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В ИНТЕРЕСАХ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ И ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ

О. О. Сеницына¹, И. Н. Федина¹, И. И. Новикова², А. В. Истомин¹

¹ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф.Эрисмана»

Роспотребнадзора, Московская обл., г. Мытищи

²ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, г. Новосибирск

Резюме. В статье представлена программа научно-методического обеспечения деятельности Роспотребнадзора по развитию национальной системы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации в рамках национальных проектов «Демография» и «Экология».

Основные направления исследований в 2021-2025 г.г. предполагают высокий уровень решения проблем, связанных с сохранением здоровья населения, основанный на разработке механизмов минимизации рисков.

Ключевые слова: гигиена, мониторинг, научная программа исследований.

В целях реализации Концепции научного обеспечения деятельности органов и организаций Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека до 2025 года, разработана отраслевая научно-исследовательская программа по гигиене на 2021-2025 г.г.

Программой предусмотрены научные исследования, которые являются продолжением и развитием прикладных и фундаментальных исследований, проводившихся в рамках отраслевой научно-исследовательской программы Роспотребнадзора «Гигиеническое научное обоснование минимизации рисков для здоровья населения России» (на 2016-2020 г.г.). Полученные данные указывают на реальную возможность корректировки негативного воздействия факторов риска и их комплексов для стабилизации показателей здоровья отдельных групп населения различных регионов.

Научный анализ хода выполнения отраслевой программы показал правильность стратегических и тактических решений по ее реализации, заключающихся в системном межотраслевом и комплексном подходе, включающем: определение проблемных гигиенических ситуаций; использование новых методических приемов по ранней диагностике заболеваний у населения; научное обоснование и разработку мероприятий по гигиенической безопасности России и др. Указанное позволяет осуществить многоуровневый подход к исследованиям в системе «среда обитания – здоровье населения» с учетом потребностей населения и специфических требований территорий, отдельных социальных и возрастных групп.

В процессе выполнения программы отработано взаимодействие с Управлениями Роспотребнадзора по субъектам Российской Федерации при изучении отдельных факторов риска, разработке систем профилактических мероприятий, составлении научных прогнозов динамики показателей здоровья, обосновании предложений для принятия управленческих решений.

Оценка сложившейся гигиенической ситуации в Российской Федерации определила приоритетные мероприятия, выполнение которых будет способствовать дальнейшему улучшению санэпидобстановки, сохранению здоровья населения и поставила перед наукой ряд актуальных гигиенических проблем безопасности России на государственном уровне.

До настоящего времени остаются нерешенными вопросы научного обоснования критериальных показателей характера, силы и степени воздействия факторов среды обитания и их комбинаций на здоровье населения. Находятся в стадии изучения проблемы исследования процессов адаптации организма человека к средовым воздействиям. Назрела необходимость глубоких аналитических обобщений с учетом данных, накопленных в ходе проведения социально-гигиенического мониторинга. Возрастает значение точных количественных характеристик факторов среды обитания и здоровья.

Появление новых угроз и опасностей диктует необходимость развития и совершенствования подходов к разработке гармонизированных в соответствии с международными требованиями гигиенических регламентов, критериев и методов оценки факторов риска окружающей и производственной среды, информационной базы Роспотребнадзора.

Планируется большая работа по интеграции действий научно-исследовательских организаций (НИО) гигиенического профиля, Управлений Роспотребнадзора по субъектам Российской Федерации, РАН, ряда федеральных органов исполнительной власти по разработке и внедрению унифицированных показателей социально-гигиенического мониторинга для формирования и освоения современных информационно-аналитических программ.

Планы научных исследований и разработок НИО гигиенического профиля на 2021-2025 г.г. предусматривают изучение и решение указанных выше приоритетных вопросов по соответствующим научным направлениям для системного обеспечения и реализации Программы.

Настоящую программу разработали 8 научно-исследовательских организаций гигиенического профиля в соответствии с поручением Роспотребнадзора.

Генеральной целью Программы является научно-методическое обеспечение деятельности Роспотребнадзора по развитию национальной системы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения России во испол-

нение Указа Президента России от 7 мая 2018 года №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» в рамках национальных проектов «Демография» и «Экология».

Основные направления исследований в Программе на 2021-2025 г.г. предполагают высокий уровень решения проблем, связанных с сохранением здоровья населения, основанный на разработке механизмов минимизации рисков. В Программу включены вопросы, не решённые и/или продолжающие сохранять актуальность в связи со сложившейся в Российской Федерации гигиенической ситуацией. Предполагается изучение таких приоритетных проблем, как оценка и управление рисками, связанными с продовольственной, радиационной безопасностью, комплексный анализ влияния факторов риска среды обитания на здоровье населения, обоснование организации надзорной деятельности на основе внедрения риск-ориентированных технологий и др.

Реализация Программы позволит:

- развивать методологию системной оценки, прогнозирования и управления санитарно-гигиенической ситуацией;

- продолжить формирование гармонизированной с учетом международных требований и подходов законодательной, научно-методической и информационной базы федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора и федерального государственного надзора в сфере защиты прав потребителей;

- разработать научно-методическое сопровождение социально-гигиенического мониторинга и обосновать критерии гигиенического состояния среды обитания и здоровья населения, совершенствовать систему гигиенического нормирования;

- прогнозировать рисковые ситуации, определять источники информации, которые позволят выявить причины риска и возможные его виды, усовершенствовать методы управления рисками, аутсорсинговое обеспечение биологической, физической и химической безопасности в сфере создания и сохранения благоприятной среды обитания населения;

- обосновывать комплексные меры по оценке и управлению риском для здоровья работающего населения в ведущих отраслях промышленности и сельского хозяйства;

- научно обосновать систему оценки и управления рисками для обеспечения продовольственной безопасности;

- разрабатывать инновационные здоровьесберегающие технологии, направленные на профилактику и коррекцию заболеваний, ассоциированных с факторами окружающей и производственной среды;

– развивать методологию оценки, прогнозирования и нормирования индивидуальных и популяционных рисков для здоровья человека под воздействием факторов среды обитания, социальных факторов и образа жизни;

– сформировать единое информационное пространство, оптимизировать информационный обмен и реализовать задачи информационной поддержки деятельности органов и организаций Роспотребнадзора;

– внедрить результаты научных исследований в практику работы органов и организаций Роспотребнадзора в субъектах Российской Федерации и других федеральных органов исполнительной власти на основе совершенствования персонализированной системы мониторинга вредных производственных факторов и состояния здоровья.

Программа направлена на совершенствование и координацию научно-методического обеспечения органов и организаций Роспотребнадзора; обеспечение взаимодействия между научными организациями и территориальными органами и организациями Роспотребнадзора, других федеральных органов исполнительной власти.

Ожидаемые результаты научных исследований и разработок в рамках Программы включают:

– научное обеспечение мер по противодействию новым вызовам и угрозам социально-экономическому развитию и национальной безопасности России;

– повышение эффективности государственного контроля и надзора за соблюдением требований санитарного законодательства и обеспечением санитарно-эпидемиологического благополучия населения;

– совершенствование системы санитарно-эпидемиологического нормирования факторов риска различной природы с учетом новых вызовов и угроз здоровью и национальной безопасности;

– установление причин и условий возникновения неинфекционных заболеваний с формируемыми ущербами экономике, ассоциированных с факторами среды обитания и производственными факторами;

– разработку методов и технологий профилактики и снижения заболеваний, связанных с факторами среды обитания и образа жизни;

– информационно-аналитическую поддержку стратегических и оперативных решений по минимизации рисков и вреда здоровью населения, повышению качества жизни и демографическому развитию РФ на новой методической и организационной платформе социально-гигиенического мониторинга;

– научное обоснование базовых положений единой информационно-аналитической системы Роспотребнадзора;

– формирование механизмов системной интеграции НИО гигиенического профиля, органов и организаций Роспотребнадзора в субъектах Российской Федерации, РАН, других федеральных органов исполнительной власти, ответственных за здоровье населения при выполнении общей стратегической цели по обеспечению гигиенической безопасности России;

– формирование механизмов проведения государственной политики по обеспечению гигиенически безопасных условий жизни и повышения уровня здоровья населения.

УДК 613.6.027:613.63:613.65:616-084

СОСТОЯНИЕ СИСТЕМ ГЛУТАТИОНА И АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ КАК ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩИХ РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ

**Л. А. Страхова, И. А. Умнягина, Т. В. Блинова,
В. В. Трошин, Ю. В. Иванова, С. А. Колесов**
*ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены
и профпатологии» Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород*

Резюме. Установлены взаимоотношения уровней оксидативного стресса, активности супероксиддисмутазы, общей антиоксидантной способности сыворотки крови и показателей системы глутатиона, с возрастом и состоянием сердечно-сосудистой системы у 228 лиц, работающих в металлургическом производстве в условиях воздействия вредных производственных факторов (производственного шума, вибрации, промышленных аэрозолей, химических факторов). Показано, что нарушения в работе данных систем начинаются в раннем взрослом возрасте с 25 лет, наблюдаются у лиц с высоким нормальным артериальным давлением. У работающих более старших возрастных групп частота данных нарушений увеличивается. Выявлены изменения в показателях системы глутатиона у работающих позднего взрослого возраста, установлена их связь с состоянием сердечно-сосудистой системы. Дана оценка эффективности изученных показателей для оценки состояния здоровья лиц разного возраста, работающих во вредных условиях труда.

Ключевые слова: оксидативный стресс, антиоксидантная защита, система глутатиона, возраст работающих.

Сохранение здоровья работающих в различных отраслях производства является приоритетным направлением государственной политики правительства Российской Федерации [1]. Контроль за динамикой состояния здоровья, осуществляемый в процессе периодических медицинских осмотров, актуален для лиц всех возрастных групп, работающих в условиях вредных производственных факторов.

Выявление нарушений здоровья у мужчин в возрасте от 25 до 35 лет, когда молодые люди часто не предъявляют жалоб при медицинском осмотре, является крайне важным. Своевременное информирование о состоянии их здоровья с акцентом на возникновение патологии, даст возможность пересмотреть отношение к своему здоровью, образу жизни, условиям работы, что позволит предотвратить развитие того или иного заболевания, включая профессиональную патологию. Для лиц старших возрастных групп, имеющих ту или иную патологию, важна оценка и прогноз имеющегося заболевания, назначение своевременного лечения и профилактики с целью продления сроков работы в определенной отрасли производства и их долголетия. Для выявления начальных признаков нарушений в состоянии здоровья работающих разного возраста немаловажную роль играют биохимические и функциональные показатели, отражающие, с одной стороны, состояние органов и систем организма, с другой – уровень адаптации организма к воздействию небезопасных для здоровья химических и физических производственных факторов. Вопросы диагностической роли того или иного показателя в зависимости от возраста, работающего недостаточно изучены и требуют внимания исследователей и клиницистов. Возрастные нормы для некоторых показателей, например, липидного обмена, артериального давления постоянно пересматриваются, а для биомаркеров оксидативного стресса и антиоксидантной защиты отсутствуют. Несмотря на то, что система свободно-радикального окисления и антиоксидантной защиты изучается десятки лет, до сих пор не установлены причинно-следственные отношения между оксидативным стрессом, системой антиоксидантной защиты, включая систему глутатиона, с возрастом работающих в различных условиях труда и возникновением той или иной патологии.

Целью исследования явилось определение значимости показателей оксидативного стресса, антиоксидантной защиты, системы глутатиона в оценке состояния здоровья лиц разных возрастных групп, работающих в условиях воздействия вредных производственных факторов.

Обследованы 228 мужчин в возрасте от 25 до 60 лет, работающих на одном из металлургических заводов Нижегородской области, проходивших углубленный периодический медицинский осмотр в консультативной поликлинике ФБУН «ННИИГП» Роспотребнадзора. Обследуемые были разделены на три возрастные группы (по классификации ВОЗ и МОТ) [2] – ранний взрослый возраст (от 25 до 35 лет), средний взрослый возраст (от 36 до 45 лет) и поздний взрослый возраст (от 46 до 60 лет). Обследуемые каждой возрастной группы работали в условиях воздействия различных производственных факторов (производственный шум, вибрация, промышленные аэрозоли, химические факторы). Разделения работающих по производственным факторам не проводилось. Интегральные показатели

окислительного стресса (ОС) и общей антиокислительной способности сыворотки (АОС) определяли с помощью набора реагентов «PerOx (TOS/TOC) Kit и «ImAnOx (TAS/TAC) Kit «Immundiagnostik» (Германия). Уровень ОС и АОС оценивались количественно: ОС - по наличию пероксидов в сыворотке крови, выражался в мкмоль/л перекиси, присутствующей в образце; АОС выражалась в мкмольях разложившейся антиоксидантами экзогенной перекиси на литр сыворотки. Расчеты производились по формуле с применением стандартов. Для оценки степени выраженности ОС и АОС в сыворотке крови использовались данные, рекомендованные производителями наборов: менее 180 мкмоль/л - низкий уровень ОС, 180 – 310 мкмоль/л – средний уровень ОС, более 310 мкмоль/л – высокий уровень ОС; менее 280 мкмоль/л – низкий уровень АОС, 280 – 320 мкмоль/л – средний уровень АОС, более 320 мкмоль/л – высокий уровень АОС. Активность супероксиддисмутазы (СОД) определяли набором реагентов фирмы «RANDOX» (Великобритания). Уровни общего глутатиона (TG), восстановленного (GS) и окисленного (GSSG) определяли в цельной крови по методу Элмана [3]. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программы Statistica 6.1 (StatsoftInc, USA). Данные были представлены как Med±IQR (25 – 75%). Достоверность между группами рассчитывалась методом Манна Уитни. При оценке состояния здоровья работающих основное внимание было обращено на состояние сердечно-сосудистой системы, у всех работающих определялось артериальное давление (АД) и проводилось электрокардиографическое обследование (ЭКГ). Оценка уровня АД проводилась согласно «Клиническим рекомендациям по диагностике и лечению артериальной гипертонии» [4].

Оценка уровня АД по возрастам показала, что оптимальное давление наблюдалось у 18,0% лиц раннего взрослого возраста и у 10,0% лиц среднего и позднего взрослого возрастов. Нормальное давление было выявлено у 40,0% лиц раннего и среднего взрослого возрастов и только у 15,0% работающих позднего взрослого возраста. Доля лиц с высоким нормальным давлением составила 20,4% и 24,4% у работающих среднего и позднего взрослого возрастов и у 15,2% раннего взрослого возраста. Частота обнаружения высокого давления с возрастом увеличивалась. Высокое артериальное давление наблюдалось почти у половины работающих позднего взрослого возраста, у одной трети лиц среднего взрослого возраста и одной четверти лиц раннего взрослого возраста. У 129 обследованных (56,6%) были выявлены изменения на ЭКГ в виде нарушения внутрижелудочковой проводимости, аритмии, синдрома ранней реполяризации, блокады ножки пучка Гиса. С возрастом частота обнаружения данных изменений увеличивалась. Обращает на себя внимание группа работающих с нормальным высоким давлением. В этой группе изменения на ЭКГ были констатированы у 69,7% обследованных.

Как следует из полученных результатов, с возрастом усиливался процесс образования пероксидов, что свидетельствовало об увеличении ОС. Изменения в большей степени касались высокого и низкого уровней ОС. В раннем взрослом возрасте доля лиц с высоким уровнем ОС составляла 40,5%, с низким – 34,5%. С увеличением возраста доля лиц с высоким уровнем ОС увеличивалась до 53,7%, с низким уровнем уменьшалась до 20,0%. Количество пероксидов в сыворотке крови в раннем взрослом возрасте составило 289 (131,5-403,2) мкмоль/л, в среднем и позднем возрастах – 394,1 (225,5-630,2) мкмоль/л ($p=0,009$). Изменения АОС были противоположно направлены. В раннем взрослом возрасте преобладали высокий и средний уровни АОС (58,2% и 31,1%), низкий уровень АОС выявлялся только у 10,7% обследуемых. У работающих среднего и позднего взрослого возраста высокий уровень АОС сохранялся у 13,3%, низкий уровень АОС увеличивался до 46,7%. Количество разложившихся пероксидов в сыворотке крови с возрастом уменьшалось с 348,5 (293,8-368,9) мкмоль/л до 280 (260,2-300,0) мкмоль/л ($p=0,003$). Обращало на себя внимание тенденция к снижению активности СОД, наблюдаемая у работающих среднего и позднего взрослого возраста с 163 (139-183) U/ml до 156 (146-182) U/ml ($p>0,05$). Полученные результаты выявили некоторые изменения в работе системы глутатиона. Количество GS в крови с возрастом уменьшалось с 1018,5 (899,3-1102,0) мкмоль/л до 972,1 (882,6-1077,2) мкмоль/л ($p=0,05$). Количество GSSG во всех возрастных группах находилось на достаточно высоком уровне у всех категорий работающих и не зависело от возраста. Отношение GS к GSSG (GS/GSSG) находилось на низком уровне во всех возрастных группах – 8,0 (6,4 – 10,6), что может свидетельствовать о нарушениях в системе антиоксидантной защиты обследуемых. Следует отметить, что у 54,5% лиц позднего взрослого возраста с высоким АД отношение GS/GSSG снижалось в среднем до 5,5, что может свидетельствовать о более тесной связи системы глутатиона с состоянием сердечно-сосудистой системы. У части обследуемых во всех возрастных группах повышенное содержание GSSG компенсировалось увеличением GS. В результате отношение GS/GSSG сохранялось в нормальных значениях (от 10 до 15), а, следовательно, система глутатиона функционировала стабильно, хотя и с некоторым напряжением процессов его синтеза. Таким образом, выявлена взаимосвязь показателей систем свободно-радикального окисления и антиоксидантной защиты, включая систему глутатиона, с возрастом работающих и состоянием сердечно-сосудистой системы. Следует отметить более стабильную работу системы глутатиона в разных возрастных группах по сравнению с системами свободно-радикального окисления и антиоксидантной защиты. Показатели, характеризующие работу данных систем, могут явиться биомаркерами состояния здоровья

работающих всех возрастных групп и использоваться при динамическом наблюдении за состоянием общего здоровья. Особого внимания заслуживают изменения данных показателей у лиц раннего и среднего взрослого возрастов, т.к. они могут говорить о риске развития различных форм патологии и, в частности, сердечно-сосудистой. Можно рекомендовать неоднократное обследование лиц раннего и среднего взрослого возрастов на наличие свободных радикалов и показателей антиоксидантной защиты. В случае негативных изменений данных показателей работающие могут пройти углубленное клиническое обследование и обратиться серьезное внимание на режим труда, отдыха, рацион питания. В случае стойких нарушений в системе антиоксидантной защиты возможно назначение лекарственных препаратов или биологических добавок к пище для повышения устойчивости к ОС и усилению антиоксидантной защиты организма.

Библиографический список

1. Основные направления деятельности Правительства Российской Федерации на период до 2024 года (утв. Правительством РФ 29.09.2018).
2. Цыганков В. А., Жаркова С. Л. Классификация и систематизация трудоспособного населения по возрастным группам // Омский научный вестник. – 2009. – № 4 (79). – С. 67-70.
3. Giustarini D. Anethole dithiolethione lowers the homocysteine and raises the glutathione levels in solid tissues and plasma of rats: a novel non-vitamin homocysteine-lowering agent / D. Giustarini, P. Fanti, A. Sparatore, E. Matteucci, R. Rossi // Biochem. Pharmacol – 2014. – 89 – P. 246–254. DOI: 10.1016/j.bcp.2014.03.005.
4. Чазова И. Е., Жернакова Ю. В. от имени экспертов. Клинические рекомендации. Диагностика и лечение артериальной гипертензии // Системные гипертензии. – 2019. – 16 (1). С. 6–31. DOI: 10.26442/2075082X.2019.1.190179.

УДК 614.1:614.8

СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ТРУДОСПОСОБНОГО НАСЕЛЕНИЯ В СИБИРСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

**О. В. Стрельченко^{1,3}, В. М. Чернышев^{1,3},
И. Ф. Мингазов², Э. В. Герасимова², В. Г. Семенова³**

¹ФГБУЗ «Сибирский окружной медицинский центр
ФМБА России», г. Новосибирск

²ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, г. Новосибирск

³ГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет»
Минздрава России, г. Новосибирск

Резюме. Ситуация с трудоспособным населением в России в ближайшие годы осложнится. Страна будет терять ежегодно примерно 800 тыс. населения в трудоспособном возрасте. Состояние здоровья трудоспособного населения в Сибирском федеральном округе заметно хуже, чем в

среднем по России. Заболеваемость продолжает расти, снижение смертности происходит существенно ниже, чем по стране, в связи с чем увеличивается разница показателей, которая за 7 лет увеличилась с 14,8 до 17,25%. В структуре смертности, существенно выше, чем в РФ такие причины, как убийства, самоубийства, отравления суррогатами алкоголя и др. В связи с вышеизложенным состояние здоровья трудоспособного населения, анализ причин смертности этой категории граждан, меры по ее снижению в настоящее время приобретают особое значение.

Ключевые слова. Здоровье, заболеваемость, причины, трудоспособное население, смертность, профилактика, нетрудоспособность, ЗВУТ.

Цель исследования. Проанализировать состояние, динамику и особенности заболеваемости и причин смерти трудоспособного населения Сибирского федерального округа (СФО).

Материалы и методы. Проведен анализ литературы, посвященной заболеваемости и смертности лиц трудоспособного возраста в СФО и России. Статистически обработаны и проанализированы материалы, представленные органами управления здравоохранения субъектов Российской Федерации, входящих в Сибирский федеральный округ.

Результаты и их обсуждение. Главная демографическая проблема России в ближайшие годы – это снижение общей численности населения и катастрофическое сокращение числа граждан трудоспособного возраста (мужчины 16–59 и женщины 16–54 лет). В то время как численность всего населения к 2026 г. уменьшится на 4,3%, то количество лиц трудоспособного возраста – на 16,4%. Это приведет к снижению в возрастной структуре доли данной группы с 63,2% в 2008 г. до 55,1% к 2026 г.

Как и во всех странах, переживающих демографический переход, в России меняется возрастной состав населения – оно стареет. Хотя демографическое старение – следствие в основном позитивных демографических изменений, но, как следствие, многие социальные инфраструктуры, сформировавшиеся в условиях прежней возрастной структуры (здравоохранение, образование, социальное страхование, потребительский рынок, рекреационная деятельность и многое другое), должны перестроиться с учетом новых демографических реальностей. В создавшейся ситуации особое значение приобретает здоровье работающего населения, на состояние которого, помимо общих факторов риска, присущих населению России (курение, алкоголь, малая физическая активность, несбалансированное питание с дефицитом витаминов и других), воздействуют профессиональные факторы риска, роль которых в отдельных отраслях промышленности (угольная, химическая, горная, «горячие цеха металлургических производств» и другие) чрезвычайно высока. Существенное влияние оказывают природные факторы, прежде всего, географические особенности, климатические и погодные условия и др.

Заболеваемость с впервые в жизни установленным диагнозом среди лиц трудоспособного возраста в СФО в 2018 году составила 601,4 на 1000 трудоспособного населения, это выше, чем в 2017 г. (590,8). Наиболее высокий этот показатель традиционно в Алтайском крае (877,3), несколько ниже в Иркутской области (645,8). Самая низкая заболеваемость с впервые в жизни установленным диагнозом в Республике Тыва (425,7) и Томской области (429,8).

Наиболее часто лица трудоспособного возраста страдают от болезней органов дыхания (154,6). Этот показатель выше, чем в среднем по СФО в Алтайском крае (207,9) и Новосибирской области (181,8), а наиболее низкий в республике Тыва (86,0).

На втором месте в округе внешние причины (травмы, отравления и др.), которые составляют 99,1 на 1000 населения трудоспособного возраста. Наиболее высокие значения этой причины в Кемеровской (120,9) Республике Хакасия (119,0) и Иркутской (112,4) областях, а самые низкие в Томской области (54,5) и Республике Алтай (50,8).

На третьем месте болезни мочеполовой системы (66,4), выше средних по округу в Алтайском крае (158,3) и Республике Алтай (75,8) и Кемеровской области (71,2). Самые низкие показатели в Новосибирской области (30,2).

Сложившаяся структура первичной заболеваемости обусловлена несколькими существенными факторами. Прежде всего, это суровый климат, особенно в северных территориях округа, где температура воздуха в зимнее время опускается до -60° . Второе обстоятельство - это достаточно большое количество горнодобывающих, металлургических и других предприятий с вредными и травмоопасными условиями труда.

Первичная заболеваемость во многом определяет уровень общей заболеваемости, вместе с тем, структура их отличается, в связи с тем, что в последней «накапливаются» болезни, склонные к хронизации течения (сердечно-сосудистой, моче-половой, костно-мышечной систем, соединительной ткани и др.).

В 2018 году в СФО выросла общая заболеваемость трудоспособного населения в расчете на 1000 населения соответствующего возраста с 1299,9 (2017г.) до 1336,6 (2018г.). Самая высокая общая заболеваемость в Алтайском крае (2095,4), что в 1,57 раза выше, чем в среднем по округу. Самые низкие показатели в Томской области (992,1) и Республике Тыва (963,4).

В структуре общей заболеваемости работающего населения СФО ведущее место занимают болезни органов дыхания (196,5). Существенно выше среднего по округу этот показатель в Алтайском крае (288,3) и Новосибирская области (221,4). Самые низкие среди субъектов федерации в СФО в Республике Тыва (106,3).

Далее следуют болезни системы кровообращения (170,5). Самая высокая заболеваемость в Алтайском крае (302,3) и Республике Алтай (197,9). К наиболее благополучным регионам, по этой патологии относятся республики Тыва (104,4) и Хакасия (114,8). Третье и четвертое места поделили болезни мочеполовой (145,1), костно-мышечной систем и соединительной ткани (139,5), существенно выше заболеваемость ими в Алтайском крае (соответственно 308,2 и 194,5).

Заболеваемость с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ) является одним из видов заболеваемости по обращаемости и служит важным показателем при оценке здоровья работающего населения. ЗВУТ характеризует распространенность тех случаев болезни работающих, которые повлекли за собой невыход на работу, около 70% трудового населения России за 10 лет до пенсионного возраста имеют серьезную патологию. Вследствие этого, в среднем из-за болезней теряется до 10 рабочих дней на одного работающего, а потери в целом по экономике страны достигают 1,4% ВВП в год. Таким образом, высокие показатели ЗВУТ приводят не только к увеличению расходов на здравоохранение, но и к упущенным выгодам в производстве валового внутреннего продукта, в связи с чем ее изучение и анализ имеют не только большую социально-гигиеническую, но и социально-экономическую значимость (Щепин В.О., 2012).

Динамика ЗВУТ имеет положительную динамику. Частично это связано с тем, что достаточно много предприятий с вредными и травмоопасными условиями труда (шахты, металлургические заводы, химические предприятия и т.д.) либо были совсем остановлены, либо их производство существенно сокращено. Немаловажен тот факт, что численность работающего населения в округе сократилось на 2,1%. Справедливости ради нужно отметить, что вновь вводимые предприятия в большинстве своем, осуществляют деятельность в соответствии с международными стандартами охраны труда и техники безопасности, используя современные технологии.

Нами проанализировано состояние ЗВУТ за период с 2010 по 2017 годы, который характеризовался существенным снижением ее уровня. Так число случаев временной утраты трудоспособности сократилось в целом по округу на 17,5%. Наиболее существенным оно было в Кемеровской области (-21,2%), а наименьшая в Новосибирской области (- 9,3%).

По указанным ранее причинам, сократилось и количество дней нетрудоспособности. По округу оно составило 20,7%, а в таких регионах, как республика Хакасия, Иркутская и Кемеровская области сокращение превысило 25%.

Сокращение количества случаев и дней ВУТ не сопровождалось утяжелением течения заболеваний, о чем свидетельствует даже некоторое уменьшение продолжительности одного случая нетрудоспособности на 1,3%, но не по всем классам заболеваний. Существенно увеличилось по новообразованиям (+

14,0%), психическим расстройствам (+ 13,9), травмам и отравлениям (+ 12,8%). Снижение имело место по таким классам, как болезни эндокринной системы, расстройствам пищеварения, нарушению обмена веществ (- 14,0%), врожденным аномалиям (порокам развития) деформациям и хромосомным нарушениям (- 6,5%), некоторым инфекционным и паразитарным болезням (-5,1%). По остальным классам изменения были незначительными.

Особого внимания заслуживает профессиональная заболеваемость (ПЗ), которая является следствием профессиональной деятельности, воздействия вредных и травмоопасных факторов на работающих. Динамика ПЗ положительная в последнее десятилетие, как в целом по стране (снижение с 1,74 в 2014 году до 1,17 на 10 000 работников). Снижение по стране составило 26,8%, по СФО – 25,5%. В Сибири он остается самым высоким среди федеральных округов и за 2018 год показатель составил 3,37 (на 10000 работающих) превышает аналогичный показатель по стране (1,17).

В большинстве субъектов РФ, входящих в СФО, имело место снижение этого показателя и наиболее существенное в Республиках Алтай (-100,0%), Тыва (-69,6), Томской (-65,5), Омской (- 62,0%) областях и Алтайском крае (- 54,5%). Рост показателя произошел в Красноярском крае (+ 10,5%) и Республике Хакасия (+2,4%).

Наиболее низкий ее уровень зарегистрирован в Республике Тыва (0,30) и Новосибирской области (0,45 на 10 000 работников), в Республике Алтай не было ни одного случая. Стабильно высоким этот показатель сохраняется в анализируемый период (2010 – 2017 гг.) в Республике Хакасия (16,65 – 9,9) и Кемеровской области (14,14 и 9,96).

Проблема высокой смертности в трудоспособном возрасте (мужчины 16-59 лет, женщины 16-54 года) сохраняет свою остроту в России, несмотря на тенденцию снижения, сложившуюся в 2006-2018 годах.

Самое высокое значение коэффициента смертности в трудоспособном возрасте в РФ (8,3 на 1000 человек соответствующего возраста) зафиксировано в 2005 году. В 2003-2004 годах, а также в 1995 году значение коэффициента было немного меньше – 8,1 на 1000 человек. В эти годы доля людей трудоспособного возраста среди всех умерших составляла около 30%, а в 2005 году она превысила 32%.

В 2013 году смертность населения трудоспособного возраста в РФ снизилась до 561 на 100 тысяч человек и, после незначительного повышения в 2014 году, продолжала стабильно снижаться и достигла до 484,5 в 2017г., удельный вес ее в структуре общей смертности снизился до 23%. [Е. Щербакова].

В течение всего анализируемого периода показатель смертности трудоспособного населения в СФО был выше, чем в среднем по РФ. В 2011 году он превышал

показатель по стране на 14,8%, а в 2017 г. уже на 17,25%, т.е. темп снижения СТН в течение 7 лет в СФО был несколько ниже, чем в целом по РФ. В России он снизился с 600,9 (2011г.) до 484,5 (2017г.), т.е. на 19,4% в то время, как в СФО с 705,0 (2011г.) до 583,9 (2017г.), на 17,2% и остается самым высоким в стране.

В субъектах, входящих в состав СФО, снижение смертности трудоспособного населения происходило разными темпами. Наиболее существенным оно было в Республиках Алтай (-29,9%) и Тыва (-25,3%), наименьшими в Новосибирской области (-10,9%). По состоянию на 2017 год низкие показатели смертности трудоспособного населения в Республике Алтай (511,7) и Томской области (494,1), но и в этих регионах анализируемый показатель выше, чем в РФ. Наиболее высокие цифры в Республике Тыва (729,1), в Кемеровской (660,6) и Иркутской (660,6) областях.

Анализ причин смерти среди трудоспособного населения осуществлен по показателям в расчете на 100 тыс. населения соответствующего возраста в динамике с 2011 по 2017 гг. Отличается и структура причин смертности в СФО от Российской Федерации. Так в 2017 году в России на первом месте стоят болезни системы кровообращения (143,7 на 100 тыс. лиц трудоспособного возраста), т.е. 29,6% среди всех причин. В СФО эта причина находится на втором месте - 147,7, что на 2,8% выше, чем в Российской Федерации и составляет 25,3% от всех причин. На первом месте в СФО внешние причины - 154,1 (26,4%), в то время как в Российской Федерации указанная причина находится на втором месте - 119,3 (24,6%), что на 22,5% ниже, чем в СФО.

На третьем месте в 2017 году и в Российской Федерации, и в Сибири находятся новообразования. Но в России этот показатель составляет 73,3 (15,1%), в СФО - 83,2 (14,6%), т.е. на 11,9% выше, чем в среднем по стране.

По данным региональных органов здравоохранения СФО в 2017 году, в округе в 1,2 раза выше смертность от ишемической болезни сердца (РФ - 64,9, СФО - 77,5). Самые высокие показатели в 2017 году имели место в Красноярском (101,1) и Алтайском (89,8) краях, самые низкие, среди субъектов СФО в республике Алтай (37,6).

От случайных отравлений алкоголем в СФО умирают чаще в 1,36 раза, чем в Российской Федерации (РФ - 9,3, СФО - 12,7). Наиболее неблагоприятная обстановка в прошедшем году зарегистрирована в Республике Бурятия (23,7) и Кемеровской области и республике Тыва (21,3), а наиболее благоприятная ситуация в Алтайском крае (7,3).

Особенно настораживает существенная разница в показателях смертности от самоубийств - в 1,79 раза (РФ - 17,4, СФО - 31,3), а также от убийств - в 1,76 раза (РФ - 8,5, СФО - 15,0). Это является результатом, скорее всего, неустойчивой социально-экономической ситуации и непростой криминальной обстановкой в округе.

Процессы рыночного преобразования экономики оказывают особое воздействие на состояние здоровья населения в том числе. Анализ состояния здоровья работающего населения показал, что около 70% трудового населения России за 10 лет до пенсионного возраста имеют серьезную патологию. Вследствие этого, в среднем из-за болезней теряется до 10 рабочих дней на одного работающего, что в год составляет потери в размере около 1,4% ВВП. Таким образом, высокие показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ВУТ) приводят не только к увеличению расходов на здравоохранение, но и к упущенным выгодам в производстве валового внутреннего продукта (А. И. Румянцева)

В условиях, когда в округе достаточно развита промышленность, представленная отраслями с вредными и травмоопасными условиями труда. Особый интерес представляет анализ несчастных случаев на производстве со смертельным исходом. В динамике за 13 лет (с 2005 по 2017 год), как в целом по стране, так и во всех федеральных округах произошло заметное сокращение числа умерших от несчастных случаев на производстве. В целом по Российской Федерации этот показатель снизился в 2,2 раза (2010 г. – 3244 смертельных случаев, 2015 г. – 2089 случаев и в 2017 г. – 1722 случаев (Росстат: ЕМИСС <https://www.fedstat.ru/indicators>, Сведения о количестве пострадавших со смертельным исходом в результате зарегистрированных несчастных случаев на производстве). Наиболее существенные изменения среди федеральных округов произошли в СФО, где снижение составило 2,4 раза, но при этом он остался достаточно высоким в 1,17 раз выше, чем в среднем по России. Выше значение этого показателя, только в Приволжском и Дальневосточном федеральных округах.

В самом СФО динамика показателя среди субъектов достаточно существенно отличаются друг от друга. Так в 2-х регионах произошло даже повышение его, в Республике Тыва + 11,0% и Республике Алтай в 2,1 раза. Во всех остальных регионах имело место снижение, причем в Алтайском крае и Томской области более существенное, чем в других, в 3,2 и 3,1 раза соответственно. По итогам 2017 года наибольшим он остается в Красноярском крае.

Выводы. Дефицит рабочей силы, особенно квалифицированной, постепенно превратился в существенное ограничение экономического роста. Нехватка рабочей силы стала важной макроэкономической проблемой, поэтому вопросы сохранности здоровья этой группы населения приобретают все большую актуальность. Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что для лиц трудоспособного возраста в СФО характерна высокая как первичная, так и общая заболеваемости, уровень которых даже несколько повышается. Несмотря на снижение смертности трудоспособного населения, она остается в СФО существенно выше, чем в среднем по стране. Обращает на себя внимание, что за анализируемый пе-

риод разница в этих показателях увеличилась в СФО по сравнению с РФ на 2,4%. Полученные аналитические материалы позволяют более точно оценить уровень заболеваемости с временной утратой трудоспособности и своевременно применять необходимые управленческие решения. Для сохранения здоровья трудоспособного населения регионов СФО необходимо использовать современные технологии по профилактике заболеваний, в т.ч. продолжать активную диспансеризацию работающего населения, усилить работу по повышению координации и эффективности реализации профилактических программ и диспансеризации населения. Результативные профилактические мероприятия способны привести к сохранению и укреплению здоровья трудоспособного населения.

Библиографический список

1. Герасименко Н. Ф. и др. О состоянии заболеваемости и смертности лиц трудоспособного возраста в Сибирском федеральном округе / Научные труды ФГБУЗ «Сибирский окружной медицинский центр Федерального медико-биологического агентства» / Том 6. / Под общей редакцией О. В. Стрельченко – Новосибирск. – ООО Сибирское университетское издательство, 2018. – С. 29 -36.
2. О сверхсмертности мужчин трудоспособного возраста, долголетию и некоторых современных взглядах на причины преждевременной смертности населения / Медицинская статистика и оргметодработа в учреждениях здравоохранения. – 2017. – 12. Эл. ресурс: o_sverkhsmertnosti... (Дата обращения 12.02.2019г.)
3. Ревич Б. А., Харьковская Т. Л. Чем болеют и от чего гибнут россияне трудоспособного возраста // ДемоскопWeekly. 2016. № 691-692. URL: <http://demoscope.ru/weekly/2016/0691/demoscope691.pdf>
4. Стрельченко О. В., Чернышев В. М., Мингазов И. Ф. Основные показатели здоровья населения и здравоохранения Сибирского федерального округа в 2017 году. Сборник статистических и аналитических материалов. Выпуск 17 / Под общ. редакцией к.м.н. О. В. Стрельченко. – Новосибирск: ООО «Сибирское университетское издательство», 2018. – 277 с.
5. Тихонова Г. И., Горчакова Т. Ю., Касьянчик Е. А. Медико-демографическая характеристика населения трудоспособного возраста в России / электронный ресурс: institutiones.com/general/1540-mediko-..., 2008.
6. Улумбекова Г. Э. Демографические вызовы системе здравоохранения Российской Федерации в период до 2020 г./ Вестник Росздравнадзора, 2011. – № 5. – С. 42-50.
7. Щербакова Е. Смертность в трудоспособном возрасте продолжает снижаться, но не от всех причин смерти / Электр. ресурс: demoscope.ru/weekly/2017/0741/barom07.php. 2018
8. Догле Н. В. Заболеваемость с временной утратой трудоспособности. Методы изучения / Н. В. Догле, А. Я. Юркевич. – М.: Медицина, 1984. – 175 с.
9. Стародубов В.И. Предотвратимость потерь здоровья населения – критерий оценки деятельности органов местного самоуправления / Стародубов В.И., Кондракова Э.В., Иванова А.Е. // Сибирское медицинское обозрение, 2009. - № 5 (59).- С. 94-98.
10. Стрельченко О. В., Чернышев В. М., Мингазов И. Ф. О заболеваемости с временной утратой трудоспособности в Сибирском федеральном округе Бюллетень ВСНЦ СО РАМН, 2013, №3 (91), Часть 1.
11. Мингазов И. Ф., Герасимова Э. В., Стрельченко О. В., Чернышев В. М. Некоторые аспекты заболеваемости с временной утратой трудоспособности в Сибирском федеральном округе. Вопросы санитарно-эпидемиологического благополучия населения Сибирского Феде-

рального Округа: материалы научно-практической конференции (27-28 августа 2014, г. Красноярск). – Красноярск, 2014. – 284 с. (стр. 167 - 172).

12. Основные показатели здоровья населения и здравоохранения Сибирского федерального округа в 2018 году. Сборник статистических и аналитических материалов. Выпуск 18 / Стрельченко О. В., Чернышев В. М., Мингазов И. Ф. – ООО «Сибирское университетское издательство», 2019. – 270с.

УДК 613.6: 331.44: 616.7

РОЛЬ ПСИХОСОЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ В РАЗВИТИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ДОРСОПАТИЙ

А. В. Сухова

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

Резюме. На основании обследования 648 работников горно-обогатительных комбинатов показана роль психосоциальных факторов в диагностике и развитии производственно обусловленных дорсопатий, установлены наиболее значимые производственные и непроизводственные факторы, влияющие на развитие дорсопатий. Определены клиничко-психологические критерии нарушения здоровья у работников с профессионально обусловленными дорсопатиями. Предложены научно обоснованные подходы к профилактике дорсопатий и сохранению здоровья работников.

Ключевые слова: профессиональный риск, психосоциальные факторы, горно-обогатительные комбинаты, производственно обусловленные заболевания, дорсопатии.

Работающее население относится к специфической группе риска, которая испытывает на себе двойную нагрузку внешних неблагоприятных факторов в условиях производства и непроизводственных условий, что требует целенаправленных мер профилактики для выявления наиболее вредных для здоровья факторов риска, особенно при сочетанном их воздействии. [1, 2].

Дорсопатии (болезни спины), сопровождающиеся, как правило, стойким болевым синдромом, – актуальная проблема современной медицины. Широкая распространённость дорсопатий среди взрослого трудоспособного населения вызывает длительной период нетрудоспособности, высокие материальные затраты на реабилитацию – все это обуславливают высокий интерес специалистов различного профиля к данному вопросу.

За последние годы появилась так называемая биопсихосоциальная модель [3], которая включает выявление таких факторов, которые способствуют хронизации болевого синдрома при дорсопатиях: уверенность больного в наличии

серьезного заболевания, длительность рабочей смены, многообразие тревожно-депрессивных и эмоционально-волевых расстройств, различные жизненные проблемы больного, конфликтные взаимоотношения в семье

Цель исследования: оценить роль психосоциальных факторов в развитии дорсопатий у работников горно-обогатительных комбинатов (ГОК).

Материал и методы исследования. Проведено углубленное обследование 648 рабочих ГОК: 320 горнорабочих карьеров, занятых добычей руды открытым способом, 328 рабочих фабрик (фабрики окомкования, дробильно-сортировочной фабрики, обогатительной фабрики). Возраст обследованных колебался от 27 до 62 лет, составляя в среднем $41,5 \pm 8,4$ лет. Стаж работы составил от 5 до 32 лет и средний стаж – $14,6 \pm 8,2$ лет.

Гигиенический анализ условий труда выполнен в соответствии с Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

Оценка психосоциальных факторов производственной и непроизводственной сферы проведена на основе опроса работников с помощью анонимной анкеты, разработанной экспертами ВОЗ в соответствии с МКБ-10.

Клинико-психологическое обследование включало: тест депрессии Бека, тест тревожности Спилберга, оценка стрессоустойчивости (В.Н. Григорьева, А.Ш. Тхостов, 2005), опросник качества жизни SF-36. Для оценки выраженности и структуры болевого синдрома применялись: визуальная аналоговая шкала (ВАШ) боли, Мак-Гиловский болевой опросник, нарушения жизнедеятельности по Освестровскому опроснику.

Статическая обработка полученных показателей проводилась с использованием компьютерной программы Microsoft Excel в среде Microsoft Windows. Достоверность различий оценивалась по t-критерию Стьюдента и хи-квадрат. Для оценки связи между изучаемыми показателями использованы методы корреляционного и регрессионного анализа.

Результаты исследования. Гигиенический анализ условий труда показал, что в карьерах на машинистов экскаватора (ЭКГ-4,6, ЭКГ-8И, ЭКГ-10, ЭКГ-12) действует общая транспортно-технологическая вибрация, уровни которой превышают ПДУ на 3-14 дБ. Локальная вибрация превышает ПДУ на 2-3 дБ. 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). Физические нагрузки во время управления горными машинами (усилия, прикладываемые к рычагам, вынужденное положение тела) и при ремонтных работах могут превышать санитарные нормы (класс 3.1). Наиболее высокие уровни шума 93-95 дБА отмечены у водителей большегрузных машин (класс 3.2).

На машинистов экскаваторов действует шум с превышением ПДУ на 2 дБА (класс 3.1.). Микроклиматические условия на рабочих местах в карьерах определяются сезонностью и характеризуются как нагревающие в летний период (класс 3.1).

Рабочие фабрик (машинисты конвейера, дробильщики, машинисты мельниц, агломератчики) подвергаются воздействию интенсивного шума (класс 3.2-3.3) и вибрации, не превышающей санитарных норм. Запыленность воздуха рабочей зоны при ведении процессов дробления и грохочения превышает ПДК (класс 3.1). В холодный и переходный периоды года на рабочих местах отмечаются пониженные температуры воздуха (+12 - +13 °С) (класс 3.1).

Профессиональный риск дорсопатий, обусловленный сочетанным воздействием производственных факторов - вибрации на рабочих местах, неблагоприятных микроклиматических условий, физических нагрузок, оценивается как высокий у машинистов экскаваторов и водителей большегрузных машин (класс 3.1-3.3) и умеренный - у рабочих фабрик: дробильщиков, машинистов мельниц, агломератчиков, машинистов конвейера (класс 2-3.1).

При самооценке условий труда в списке наиболее вредных и опасных производственных факторов на рабочем месте оказались неблагоприятные параметры микроклимата (70,4%), повышенная запыленность (28,1%), производственный шум (64,8%). Воздействие производственной вибрации отметили 58,6% респондентов, тяжелый физический труд – 50,9%. Считают, что за последние годы заметно увеличилась интенсивность труда, 44,1% респондентов.

К наиболее значимым производственным и непроизводственным факторам, обуславливающих стрессовые состояния у рабочих, относятся боязнь увольнения (14,8%), продолжительность рабочей смены (17,9%), напряженность работы (18,8%), физическая утомляемость (22,2%), финансовые проблемы (25,0%), тревога за будущее детей (17,3%), социальная нестабильность в обществе, стрессовые ситуации в семье (16,7%), проблемы, связанные с болезнью членов семьи (8,0%).

Жилищно-бытовые условия большинство работников оценило как удовлетворительные (78,1%), режим питания работниками соблюдается (67,9%). Анализ вредных привычек выявил, что курит 44,5-49,3% мужчин и 18,3% женщин. Употребляют алкогольные напитки 38% опрошенных.

По мнению респондентов, причинами ухудшения здоровья являются увеличение возраста (12,0%), стрессовые ситуации (21,0%), неблагоприятные условия труда (15,7%), неблагоприятная экологическая обстановка (9,9%), наличие болезней (13,9%).

Изучение различных видов отдыха как факторов восстановления работоспособности показало, что ночной сон считают восстанавливающим только 36,1% работников, в выходные дни избавляются от усталости 67,3% работников,

однако за отпуск компенсирует потребность в отдыхе более 80% работников. В санаториях-профилакториях ежегодно получают лечебно-оздоровительные процедуры 54,6% респондентов.

Среди способов улучшения здоровья респонденты отметили, что хотят бросить курить 20,1% рабочих, пройти курс лечения в санатории-профилактории – 23,1%, регулярно заниматься физкультурой – 18,2%, избавиться от основных источников беспокойства – 28,1%, придерживаться сбалансированного питания – 16,1%. Большинство рабочих (75,3%) считают, что здоровый образ жизни является определяющим для сохранения здоровья.

Результаты углубленного медицинского обследования показали, что одно из первых мест в структуре заболеваемости (28,9%) занимают болезни костно-мышечной системы, представленные преимущественно дорсопатиями. Среди рабочих фабрик (дробильщиков, агломератчиков, машинистов мельниц, машинистов конвейера) на долю дорсопатий приходится 21,8% и рабочих карьеров – 29,8%.

Установлена высокая степень риска дорсопатий у машинистов экскаватора $RR=4,82$, $EF=79,2\%$, водителей $RR=4,15$, $EF=75,9\%$. Для рабочих фабрик отмечена средняя степень производственной обусловленности дорсопатий: дробильщики $RR=1,91$, $EF=47,6\%$, машинисты конвейера $RR=1,95$, $EF=48,7\%$, агломератчики $RR=1,72$, $EF=41,8\%$, машинисты мельниц $RR=1,63$, $EF=38,6\%$.

Дорсопатии, обусловленные вертеброгенной патологией, представлены в виде болевых (11,1-26,3%) и корешковых (5,4-12,8%) синдромов поясничного (16,5-39,1%) и реже шейного уровня (4,7-11,3%). У 22,7-34,8% работников дорсопатии различной локализации отмечались в анамнезе.

Выраженность болевого синдрома по ВАШ у рабочих фабрик достоверно нарастала со стажем работы свыше 20 лет ($p<0,05$), у рабочих карьеров - в стажевых группах «менее 10 лет», «10-15 лет» и «15-20 лет» ($p<0,05$). Результаты тестирования по Освестровскому опроснику показали, что у лиц со стажем работы менее 10 лет не имеется серьезных нарушений жизнедеятельности при болях в спине (5,9-6,4 балла). Ограничения в повседневной жизни, обусловленные наличием дорсопатий, достоверно нарастают в стажевых группах «10-20 лет» и «более 20 лет» ($p<0,05$). Наиболее распространенными были боли, связанные с поднятием тяжестей, длительным сидением или стоянием, что является профессионально значимым фактором.

Повышенные уровни тревожности по тесту Спилберга у рабочих с дорсопатиями регистрировались достоверно чаще (38,7%), чем аналогичные показатели у рабочих, не имеющих вертеброгенной патологии (15,4%) ($p<0,01$).

Низкие показатели стрессоустойчивости (57,2-60,8 балла) с превалированием аутоистощающей системы в среднем на 14,7% отмечены у 55,5% рабочих с дорсопатиями. У лиц, не страдающих дорсопатиями, стрессоустойчивость со-

ставила $67,1 \pm 10,8$ балла. У рабочих с профессионально обусловленными дорсопатиями выявлены сниженные показатели качества жизни по опроснику SF-36 как за счет физического, так и ментального компонентов.

По результатам корреляционного анализа установлены статически значимые связи между распространенностью дорсопатий и производственными ($r=0,52-0,61$) и психосоциальными ($r=0,32-0,39$) факторами. Распространенность дорсопатий зависит от стажа работы ($r=0,38-0,42$). Функциональные нарушения со стороны опорно-двигательного аппарата у рабочих с дорсопатиями зависят от производственной вибрации ($r=0,56$), неблагоприятных микроклиматических условий на рабочих местах ($r=0,52$), от психосоциальных факторов ($r=0,65$).

Наибольшее влияние на психологические характеристики (тревожность, стрессоустойчивость, психический компонент здоровья) оказывают психосоциальные факторы ($r=0,57-0,67$).

Заключение.

1. Установлены наиболее значимые производственные и непроизводственные факторы, влияющие на развитие дорсопатий: боязнь увольнения (14,8%), продолжительность рабочей смены (17,9%), напряженность работы (18,8%), физическая утомляемость (22,2%), финансовые проблемы (25,0%), стрессовые ситуации в семье (16,7%).

2. Определены клинико-психологические критерии нарушения здоровья у работников с профессионально обусловленными дорсопатиями: повышенные уровни тревожности по тесту Спилберга, сниженная стрессоустойчивость, интенсивность болевого синдрома по ВАШ, нарушения жизнедеятельности по Освестровскому опроснику, сниженные показатели качества жизни по опроснику SF-36.

3. Современный подход к профилактике производственно обусловленных дорсопатий включает исследование психосоциальных факторов с последующей необходимостью учитывать характер прогрессирования заболевания в выборе лечебной тактики для сохранения трудоспособности. Система профилактики производственно обусловленных дорсопатий должна предусматривать мероприятия по оптимизации условий и режимов труда, социальные меры и активное вовлечение работников в процесс мотивации к здоровому образу жизни, проведение профилактических медицинских осмотров для формирования групп риска по клинико-психологическим критериям нарушения здоровья.

Библиографический список

1. Базарова Е. Л., Рослый О. Ф., Тартаковская Л. Я., Ошеров И. С., Порфирьева О. В. Методологические подходы к оценке индивидуального профессионального риска с учетом показателей качества жизни // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. - 2013.-№3 (91). -Часть 1.-С.44-47.

2. Калинин Д. Е., Хлынин С. М., Мендрин Г. И., Олейниченко В. Ф., Тахауов Р. М., Карпов А. Б., Варлаков М. А., Селиванов С. Н. Социологическое исследование условий и образа жизни трудоспособного населения промышленного города // *Здравоохранение Российской Федерации*. – 2009.-№ 6. – С.24-27.

3. Данилов А.Б. Биопсихосоциальная модель и хроническая боль // *Российский журнал боли*. – 2010. – № 1 (26). – С.3-7.

УДК [614.2+616.1] (985)

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ БОЛЕЗНЯМИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИМИСЯ ПОВЫШЕННЫМ КРОВЯНЫМ ДАВЛЕНИЕМ

**Н. А. Тихонова¹, Ю. А. Новикова¹, А. А. Ковшов^{1,2},
В. Н. Федоров^{1,2}, О. Н. Чалкина¹**

¹*ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург*

²*ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург*

Резюме. Высокие уровни заболеваемости и преждевременной смертности от болезней системы кровообращения характерны для большинства стран мира. Как в России, так и за рубежом проводится активная политика по укреплению здоровья населения, разрабатываются и реализуются федеральные программы, целью которых является снижение заболеваемости, смертности и инвалидности. Повышенное кровяное давление – одна из наиболее распространенных форм патологии сердечно-сосудистой системы. Арктическая зона Российской Федерации является территорией активного развития и освоения, в связи с чем требуется повышенное внимание к проблемам сохранения здоровья населения с учетом социально-экономических и природно-климатических факторов. Анализ статистических данных показал, что в 2017 году заболеваемость населения российской Арктики старше трудоспособного возраста болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением, ниже, чем по России в целом, однако по отдельным субъектам показатели заболеваемости значительно превышают средние российские уровни. Анализ заболеваемости населения АЗРФ болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением, свидетельствует о неблагоприятной ситуации на территории некоторых субъектов и отдельных районов, выражающейся в повышенном уровне заболеваемости по сравнению с Россией и Арктической зоной в целом. Для корректной оценки заболеваемости необходимо улучшать систему диагностики и регистрации болезней, особенно в сельской местности.

Ключевые слова: болезни системы кровообращения, болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением, Арктическая зона Российской Федерации, «территории риска», здоровье населения.

Высокие уровни заболеваемости и преждевременной смертности от болезней системы кровообращения характерны для большинства стран мира. Рост

числа болезней системы кровообращения обуславливает повышение регистрируемых случаев временной нетрудоспособности и инвалидности, что ведет к экономическим потерям. Как в России, так и за рубежом проводится активная политика по укреплению здоровья населения, разрабатываются и реализуются федеральные программы, целью которых является снижение заболеваемости, смертности и инвалидности [1, 2, 3, 7].

Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ) в 2013 году выпустила «Глобальный план действий по профилактике неинфекционных заболеваний и борьбе с ними на 2013-2030 гг.», после реализации которого количество случаев преждевременной смерти от сердечно-сосудистых заболеваний должно снизиться на 25% [4].

В 2013 году в 12 различных регионах России, различающихся по климато-географическим, экономическим и демографическим характеристикам, Минздрав России инициировал проведение исследования «Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в различных регионах Российской Федерации», целью которого было изучение факторов риска и их распространенности в популяции, связи между медицинскими и социально-экономическими показателями [3, 10].

В 2018 году был разработан и принят федеральный проект «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями» в рамках Национального проекта «Здравоохранение», направленный, в том числе, на снижение смертности населения России от болезней системы кровообращения.

Несмотря на то, что в структуре первичной заболеваемости взрослого населения Российской Федерации болезни системы кровообращения составляют 7 %, стандартизированный коэффициент смертности от болезней системы кровообращения в России остается одним из самых высоких в Европе [3]. Частота встречаемости патологий сердечно-сосудистой системы значительно варьируется у населения разных регионов нашей страны, и в целом болезни системы кровообращения более характерны для взрослого, чем для детского населения. Повышенное кровяное давление – одна из наиболее распространенных форм патологии сердечно-сосудистой системы. Болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением, включены в перечень социально значимых заболеваний³. Частота гипертензии в общей популяции составляет около 15%, а среди населения в возрасте от 65 лет - более 50% [5, 6].

Арктическая зона Российской Федерации (АЗРФ) является территорией активного развития и освоения^{1,4}, в связи с чем требуется повышенное внимание к

3 Постановление Правительства Российской Федерации от 1 декабря 2004 г. N 715 "Об утверждении перечня социально значимых заболеваний и перечня заболеваний, представляющих опасность для окружающих" (с изменениями и дополнениями).

4 Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года.

проблемам сохранения здоровья населения с учетом социально-экономических и природно-климатических факторов [8].

Целью исследования явилась оценка уровней и динамики первичной заболеваемости болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением, на территории АЗРФ за период с 2007-2018 гг. и выявление «территорий риска».

Материалами исследования послужила информация, полученная из федерального информационного фонда данных социально-гигиенического мониторинга по разделу «Здоровье населения», и материалы Федеральной службы государственной статистики.

В настоящий момент в состав АЗРФ входят следующие территории: Мурманская область, Чукотский, Ненецкий и Ямало-Ненецкий автономные округа, часть территорий Республики Коми, Республики Карелия, Республики Саха (Якутия), Архангельской области и Красноярского края⁵.

Оценивая заболеваемость населения АЗРФ, следует обратить внимание на такие особенности региона, как труднодоступность и удаленность малых населенных пунктов от административных центров, экстремальные природно-климатические условия, износ транспортной инфраструктуры, отток высококвалифицированных кадров, что затрудняет своевременную диагностику и учет случаев заболеваний [9].

Анализ статистических данных показал, что в 2017 году заболеваемость взрослого населения (в возрасте 18 лет и старше) АЗРФ болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением, ниже, чем по России в целом (в 1,43 раза), однако по отдельным субъектам показатели заболеваемости значительно превышают средние российские уровни. За последние 12 лет не отмечается выраженной тенденции к изменению показателей заболеваемости.

В соответствии с выполненным ранжированием территорий АЗРФ по уровню заболеваемости взрослого населения болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением, к «территориям риска» в 2018 году можно отнести: Ямало-Ненецкий автономный округ (1633,1), арктические территории Республики Саха (Якутия) (1440,8) и Красноярского края (1397,9), Ненецкий автономный округ (1242,3). Показатели заболеваемости рассчитывались на 100000 взрослого населения.

На территории Ямало-Ненецкого автономного округа максимальные уровни заболеваемости взрослого населения в 2018 году наблюдались в г. Муравленко (11686,6), Шурышкарском районе (5722,2), г. Лабытнанги (5214,0), Ямальском (4337,4) и Пуровском (3253,5) районах, что выше уровня заболеваемости

⁵ Указ Президента Российской Федерации от 2 мая 2014 года № 296 «О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации» (редакция 13.05.2019 г.).

болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением, не только по АЗРФ, но и по округу в целом.

В арктических районах Республики Саха (Якутия) в 2018 году уровни заболеваемости распределялись в диапазоне от 397,9 до 4910,3 случаев на 100000 тысяч взрослого населения, самые высокие показатели регистрировались в Верхнеколымском, Нижнеколымском, Аллаиховском, Среднеколымском и Абыйском районах.

В 2017 году уровень заболеваемости подросткового населения (15-17 лет) АЗРФ болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением, выше аналогичного по России в 1,3 раза.

Максимальные показатели заболеваемости среди подросткового населения в 2017 году регистрировались на территории муниципального образования городского округа «Воркута» (Республика Коми) и составили 426,7 случаев на 100000 тысяч подросткового населения, что больше соответствующего показателя в по АЗРФ в 1,8 раза, в 2018 году – в арктических районах Архангельской области (337,9 случаев на 100000 тысяч подросткового населения, что больше соответствующего показателя по АЗРФ в 3,4 раза).

В арктических районах Архангельской области среди подросткового населения в 2018 году заболеваемость регистрировалась только в городах Архангельск, Северодвинск и Онежском районе, самые высокие показатели – г. Северодвинск (535,2 случаев на 100000 тысяч подросткового населения, что больше соответствующего показателя по Арктике в 5,4 раза).

Выводы: Анализ заболеваемости населения АЗРФ болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением, свидетельствует о неблагоприятной ситуации на территории некоторых субъектов и отдельных районов, выражающейся в повышенном уровне заболеваемости по сравнению с Россией и Арктической зоной.

В 2017 году заболеваемость населения АЗРФ старше трудоспособного возраста ниже, чем по России в целом, однако по отдельным субъектам показатели заболеваемости значительно превышают средние российские уровни. За последние 12 лет на Арктических территориях не отмечается выраженной тенденции к изменению показателей заболеваемости.

В 2018 году к «территориям риска» по уровню заболеваемости взрослого населения болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением, относятся Ямало-Ненецкий автономный округ, арктические территории Республики Саха (Якутия) и Красноярского края, Ненецкий автономный округ.

Максимальные показатели заболеваемости среди подросткового населения в 2017 году регистрировались на территории муниципального образования го-

родского округа «Воркута» (Республика Коми), в 2018 году – на территории арктических районов Архангельской области.

Для корректной оценки заболеваемости необходимо улучшать систему диагностики и регистрации болезней, особенно в сельской местности.

Библиографический список

1. Апрелев В. Е., Апрелев Е. В., Маркелова Е. Н., Калинина Е. А. Мониторинг региональных показателей заболеваемости, смертности и летальности населения Оренбургской области вследствие сосудистых заболеваний // Вестник РУДН. Серия: Медицина. 2016. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/monitoring-regionalnyh-pokazateley-zabolevaemosti-smertnosti-i-letalnosti-naseleniya-orenburgskoy-oblasti-vsledstvie-sosudistyh> (дата обращения: 06.02.2020).

2. Бадоева З. А., Габараева Л. Н., Гудцова А. П., Габоева И. А. Медико-социальные аспекты болезней системы кровообращения взрослого населения в Республике Северная Осетия-Алания // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 6. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=23821> (дата обращения: 06.02.2020).

3. Григорьева Н. С., Демкина А. Е. Ограничения и возможности для достижения целей Национального проекта «Здравоохранение» в борьбе с сердечно-сосудистыми заболеваниями в условиях современной модели государственного устройства // Государственное управление. Электронный вестник. 2019. №76. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ogranicheniya-i-vozmozhnosti-dlya-dostizheniya-tseley-natsionalnogo-proekta-zdravoohranenie-v-borbe-s-serdechno-sosudistymi> (дата обращения: 06.02.2020).

4. Глобальный план действий по профилактике неинфекционных заболеваний и борьбе с ними на 2013-2020 гг. Женева: ВОЗ, 2014. URL: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/94384/9789244506233_rus.pdf;jsessionid=11922484775927B68C4794E88EAB1D73?sequence=5 (дата обращения: 06.02.2020).

5. Иванова Т. Р., Пивоварова Г. М., Червякова М. А., Цигикал Д. Ю. Динамика общей заболеваемости всего населения Российской Федерации повышенным кровяным давлением за 2006-2014 годы // Здоровье населения и качество жизни. 2016. С.59-67.

6. Петросян К. М. Болезни системы кровообращения. Динамика показателей заболеваемости в Российской Федерации // Медико-социальные проблемы инвалидности. 2013. № 3. С.68-71.

7. Рыльская Т. В., Шалыгина Л. С., Бедорева И. Ю., Иванинский О. И., Шарапов И. В., Финченко Е. А. Сравнительный анализ заболеваемости и смертности городского и сельского населения от болезней системы кровообращения в Новосибирской области // Социальные аспекты здоровья населения. 2014. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-zabolevaemosti-i-smertnosti-gorodskogo-i-selskogo-naseleniya-ot-bolezney-sistemy-krovoobrascheniya-v-novosibirskoy> (дата обращения: 06.02.2020).

8. Тихонова Н. А., Ковшов А. А., Новикова Ю. А., Федоров В. Н. Социально-экономический портрет территорий Арктической зоны Российской Федерации на примере Ямало-Ненецкого автономного округа // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2019. №1. С.190-197.

9. Фридман К. Б., Новикова Ю. А., Тихонова Н. А. К вопросу совершенствования социально-гигиенического мониторинга в Арктической зоне Российской Федерации // Российская Арктика. 2019. № 6. С.14-19.

10. Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в различных регионах России (ЭССЕ-РФ) / Научно-организационный комитет проекта ЭССЕ-РФ // Профилактическая медицина. 2013. № 16 (6). С.25-34.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ОЖИДАЕМУЮ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЗДОРОВОЙ ЖИЗНИ ТРУДОСПОСОБНОГО НАСЕЛЕНИЯ

Э. С. Томских¹, Л. А. Михайлова¹, Н. В. Ефимова²,
Н. М. Бурлака³, М. А. Смолянинова³

¹ФГБОУ ВО Читинская государственная медицинская академия, г. Чита,

²ФГБНУ Восточно-Сибирский институт
медико-экологических исследований, г. Ангарск,

³Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека по Забайкальскому краю, г. Чита

Резюме. В статье приведены результаты оценки влияния загрязнения атмосферного воздуха на ожидаемую продолжительность здоровой жизни трудоспособного населения городского округа «Город Чита».

Ключевые слова: ожидаемая продолжительность здоровой жизни, загрязнение атмосферного воздуха, социально-гигиенический мониторинг.

Развитие государства и общества во многом зависит от качества человеческого капитала. Ежегодно в мире фиксируются многомиллиардные потери по причине ранней смертности и значимого ухудшения здоровья, которое приводит к полной или частичной утрате трудоспособности в самых перспективных возрастных когортах. В связи с этим, одной из приоритетных задач государства является увеличение продолжительности жизни и сохранение здоровья граждан. Для оценки потерь, связанных с плохим состоянием здоровья, принято использовать интегральный показатель Ожидаемой продолжительности здоровой жизни (ОПЗЖ) или Ожидаемой продолжительности жизни без ограничений в дееспособности (Disability Free Life Expectancy). Изучение данных показателей в международной практике проводится уже на протяжении последних пятидесяти лет. В России опыт применения ОПЗЖ существенно меньше. Первые исследования в этом направлении появились только в конце девяностых годов прошлого века. При этом, на региональном уровне работ, посвященных анализу ОПЗЖ и оценке факторного влияния на данный показатель практически нет.

Цель настоящего исследования заключается в оценке влияния уровня загрязнения атмосферного воздуха на ожидаемую продолжительность здоровой жизни в городском округе «Город Чита».

Комплексное проспективное исследование с применением гигиенических, эпидемиологических и социологических методов проведено в г. Чите. Оценка степени химического загрязнения атмосферного воздуха осуществлялась в срав-

нении с нормативами, изложенными в ГН 2.1.6.3492 - 17 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест». Проведен расчет комплексного показателя загрязнения атмосферного воздуха – «Р» (Пинигин М.А., 2001). 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». Оценка хронического ингаляционного воздействия на здоровье населения базировалась на значениях среднегодовых концентраций приоритетных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Читы таких, как пыль (взвешенные частицы), оксид углерода, диоксид серы, диоксид азота, бенз(а)пирен, фенол, сажа.

Ожидаемая продолжительность здоровой жизни (ОПЗЖ) входит в перечень показателей результативности ряда национальных проектов и программ. В международной практике для изучения ОПЗЖ рекомендованы два подхода: объективных специализированных обследований и субъективной оценки здоровья населения. Для проведения исследования выбран второй метод, как наиболее доступный. Расчет ожидаемой продолжительности здоровой жизни выполнен по утвержденной методике с использованием метода Салливана. В исследовании принимали участие лица трудоспособного возраста (от 16 до 65 лет). Для субъективной оценки состояния здоровья населения проведено анкетирование жителей города Читы. Достоверность результатов обеспечена репрезентативной выборкой ($p > 0,1$). Для анализа в опросниках выбран блок «Самооценка здоровья», включающий общий закрытый вопрос «Как вы оцениваете состояние своего здоровья?» и вопросы о наличии хронических заболеваний. Для определения влияния уровня загрязнения атмосферного воздуха на ожидаемую продолжительность здоровой жизни применялся корреляционный анализ.

В результате опроса выявлено: считают свое здоровье «хорошим» не более 30% опрошенных, причем с 2014 года отмечается тенденция к снижению количества позитивных оценок (28,4% в 2014 и 23,6% в 2019). На долю средней категории («среднее, не хорошее, не плохое») приходится наибольший процент ответов (от 41 до 49%). Эта особенность характерна для самооценки здоровья населения России в целом (Андреев Е., Школьников В., МакКи М.). Наличие хронических заболеваний отметили 44% опрошенных, причем к 2019 году по сравнению с 2009 отмечается рост доли лиц, имеющих хроническое заболевание в категориях 25-40 лет на 12,6%, и на 18,6% в более старших возрастах. Среди указанных хронических заболеваний лидирующие позиции заняли болезни органов кровообращения (38%) и дыхания (36%). Опираясь на результаты опроса,

а также на таблицы смертности, рассчитаны показатели ОПЗЖ по методу Салливана. В среднем за исследуемый период ожидаемая продолжительность здоровой жизни трудоспособного населения составляет $38,2 \pm 1,2$ лет. При этом отмечается незначительная положительная динамика в когортах до 40 лет ($+1,2 \pm 0,96$ года) и ухудшение ситуации в более возрастных категориях ($-3,6 \pm 1,2$ года). Анализ заболеваемости по основным классам болезней за период с 2009 по 2019 год выявил рост доли патологий органов дыхания на 5,4%. По литературным данным известно, что на развитие данных групп заболеваний оказывает значимое влияние уровень загрязнения атмосферного воздуха.

В исследовании проведен анализ загрязнения атмосферного воздуха в городе Чита. Для удобства дальнейших расчетов, выполнено разделение рассматриваемого отрезка времени на три подпериода, в соответствии с этапами изучения самооценки здоровья населения. Анализ содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на протяжении 2004 – 2009 гг. показал, что кратность превышения ПДК по взвешенным веществам варьировала от 5,6 раз (в 2009 г.) до 6,9 ПДК в 2006 г., темп снижения составил 11,4%. По оксиду углерода колебание кратности превышения ПДК составляло от 1,4 (в 2004 г.) до 1,2 (в 2009 г.) раза, темп снижения составил 14,7%. Концентрации диоксида азота составили минимальные - 1,2 ПДК (в 2009 г.), максимальные - в 2007 г. 1,7 ПДК, темп снижения составил 22,3%. Уровни содержания фенола колебались в пределах от 1 ПДК (2006 году) до 1,3 ПДК в 2007 г., темп снижения составил 16,2%. Динамика изменения концентраций за весь период по вышеуказанным примесям характеризовалась умеренной тенденцией к снижению. Наметилась тенденция к снижению концентрации сажи (на 45,4%), кратность превышения ПДК варьировала от 2,9 ПДК в 2004 г. до 1,6 ПДК в 2009 г. При этом следует отметить, что на протяжении всего анализируемого периода оставались высокими концентрации формальдегида и бенз(а)пирена в атмосферном воздухе. По формальдегиду превышение составило от 3,3 до - 4,3 ПДК, темп прироста составил 10,0%. Кратность превышения по бенз(а)пирену изменялась от 4,4 (в 2004 г.) до 5,8 раза (в 2009г), темп прироста равен 31,1%. При суммарной оценке загрязнения воздушного бассейна города установлено, что величина показателя «Р» варьировала от 14,3 ед. до 20,2 ед., что по гигиеническим критериям оценивается как «сильное» загрязнение атмосферного воздуха. Распределение индексов опасности, рассчитанных для 9 атмосферных загрязнителей показывает, что основной вклад в суммарный индекс для всех возрастных периодов вносит бенз(а)пирен (от 25% до 26,4%), взвешенные вещества (от 23,6% до 24,9%), формальдегид (от 19,0% до 20,1%), диоксид серы (от 7,3% до 12,4%). Вклад остальных веществ (оксида углерода, диоксида азота, оксида азота, фенола и сажи) существенно ниже.

Среди возрастной группы 18 лет и старше существует потенциальная опасность для развития заболеваний органов дыхания (НІ=3,6) и увеличение уровней смертности (НІ=1,760), связанные с превышением содержания в атмосфере взвешенных веществ (НQ=1,2), нарушений развития (НІ=1,4) и нарушений иммунной системы (НІ=2,2), связанные с повышенным содержанием бенз(а)пирена (НQ=1,2).

За период 2012 – 2014 гг. уровень среднегодовой концентрации пыли в атмосфере не только превышал нормативные значения, но и отмечался рост от 1,26 ПДК в 2012 г. до 1,53 ПДК в 2013 г. Наиболее неблагоприятной складывается ситуация по содержанию бенз(а)пирена в атмосферном воздухе. В 2014 г. регистрировалось максимальное превышение гигиенических нормативов содержания загрязнителя на уровне 9,0 ПДК, при этом в динамике регистрируется увеличение показателя в 2,6 раза по сравнению с 2012 г. Среднегодовая концентрация диоксида азота в течение анализируемого периода оставалась стабильной и незначительно превышала нормативные значения (1,1 ПДК). Содержание формальдегида в воздухе выше гигиенических нормативов на уровне 1,3 ПДК, причем в динамике среднегодовая концентрация в 2014 г. по сравнению с 2012 г. снижается. Среднегодовые концентрации оксида углерода, сероводорода, сажи не превышали нормативных значений, за исключением фенола, содержание которого в воздухе незначительно превысило ПДК в 1,03 раза. В динамике наблюдается изменение уровня загрязнения атмосферы с «сильного» в 2012 и 2013 гг. до «опасного» («Р» = 29,33) в 2014 г. Основной вклад в уровень загрязнения атмосферы вносит бенз(а)пирен, доля которого в величине «Р» на протяжении анализируемого периода увеличилась с 87,11% в 2012 г. до 96,43% в 2014 г.

В 2014 г. значение суммарного индекса опасности (НІ) составило 10,5 единиц, в 2013 г. – 11,2 и в 2012 г. – 10,4. Наибольший вклад вносят формальдегид, доля которого в суммарном индексе опасности в 2014 г. составила 39,8% (в 2013 г. – 48,1%, в 2012 г. – 47,3%); пыль (взвешенные вещества) – 29,1% (в 2013 г. – 25,3%, 2012 г. – 24,4%) и диоксид азота – 10,3% (2013 г. – 8,95, 2012 г. – 10,1%).

При анализе суммарных индексов опасности для веществ, действующих на одни и те же органы и системы, наиболее высокие значения установлены для группы веществ, влияющих на органы дыхания (НІ=10,0) (в 2013 г. – 10,8; 2012 г. – 10,0). Веществами, вносящими существенный вклад в риск развития неблагоприятных эффектов со стороны органов дыхания на протяжении всего анализируемого периода, являются формальдегид, пыль (взвешенные вещества) и диоксид азота. На втором месте по величине НІ находятся соединения, оказывающие воздействие на иммунную систему (НІ=4,2), (в 2013 г. – 5,4; в 2012 г. – 4,9). Основной вклад в риск развития патологии со стороны иммунной системы вносит формальдегид. На третьем месте – соединения, оказывающие влияние на

смертность, значения НИ в 2014 г. составило 3,4 единиц (в 2013 г. – 3,2; в 2012 г. – 2,9) (существенный вклад вносят взвешенные вещества).

За период 2015-2018 годы максимальное превышение гигиенических нормативов по среднегодовому содержанию взвешенных веществ зарегистрировано в 2015 г. на уровне 2,3 ПДК, в другие годы концентрация загрязнителя оставалась стабильной и составляла от 0,6 до 0,9 ПДК. В сравнении с 2015 годом наблюдается снижение уровня содержания диоксида азота в атмосферном воздухе с 0,046 мг/м³ (1,1 ПДК в 2015 г.) до 0,025 мг/м³ (0,6 ПДК в 2018 г.) и сажи – с 0,065 мг/м³ (1,3 ПДК в 2015 г.) до 0,0139 мг/м³ (0,2 ПДК в 2018 г.). Содержание фенола характеризовалось превышением нормативных значений на уровне 1,3 ПДК. Максимальное превышение гигиенических нормативов содержания бенз(а)пирена на уровне 13,9 ПДК отмечалось в 2018 г., при этом в динамике наблюдаются относительно стабильные значения показателя. Для формальдегида, диоксида серы, оксида углерода превышения гигиенических нормативов не выявлено. Высокие значения «Р» на протяжении всего анализируемого периода отмечены для территорий, на которых осуществляется наблюдение за содержанием бенз(а)пирена в атмосферном воздухе («Р» = 16,8 - 20,8). Долевой вклад в степень суммарного загрязнения атмосферного воздуха бенз(а)пирена находится на уровне 90,47% и 93,71%.

Суммарный индекс неканцерогенной опасности (НИ) для населения, проживающего на территории, где осуществляется наблюдение за содержанием бенз(а)пирена, превысил допустимый уровень в 23,9 раз. Наибольший вклад в суммарный индекс опасности вносят бенз(а)пирен, доля которого составляет 59,1% и пыль (взвешенные частицы) – 27,9%. Выделены приоритетные органы и системы, в наибольшей степени, поражаемые при поступлении в организм ингаляционным путем загрязняющих атмосферный воздух веществ. Так, существует риск развития неблагоприятных эффектов в иммунной системе (НИ=14,1), за счет основного воздействия бенз(а)пирена; органах дыхания (НИ=9,4), основной вклад вносят пыль (70,7%), сажа (9,6%) и диоксид азота (8,8%); общего развития организма (НИ=14,5). Возможно влияние на преждевременную смертность (НИ=7,0), основной вклад вносит пыль (95,1%).

В городе Чита установлена прямая, сильная и статистически значимая ($p < 0,05$) корреляционная связь заболеваемости населения со среднегодовыми концентрациями отдельных химических веществ в атмосферном воздухе. В том числе, зависимость от среднегодовых концентраций бенз(а)пирена в атмосферном воздухе первичной заболеваемости болезнями органов дыхания среди подросткового ($r = 0,82$ $p < 0,05$) и взрослого населения ($r = 0,83$ $p < 0,05$). Динамика заболеваемости болезнями органов дыхания по обращаемости и впервые выявленной среди населения г. Читы характеризуется умеренной тенденцией к росту ($T = 2,27$ и $T = 2,73$, соответственно).

В связи с тем, что заболевания органов дыхания и кровообращения с подтвержденной зависимостью от уровня загрязнения атмосферного воздуха определенными веществами занимают лидирующие позиции, как в первичной заболеваемости, так и в ранговых шкалах самооценки здоровья, выдвинута гипотеза о значимо влиянии загрязнения атмосферного воздуха на ожидаемую продолжительность здоровой жизни населения города Читы. Для подтверждения гипотезы проведен корреляционный анализ между расчетными показателями ОПЗЖ и комплексным показателем загрязнения воздушного бассейна города «Р». В результате установлена обратная корреляционная зависимость средней силы ($r = -0,702$ $p < 0,05$). Так же рассчитан ориентировочный вклад загрязнения атмосферного воздуха в суммарное факторное влияние на ОПЗЖ трудоспособного населения города Читы, которое составило $10,2 \pm 0,62$ %.

Таким образом, в городском округе город Чита ожидаемая продолжительность здоровой жизни трудоспособного населения в среднем составляет $38,2 \pm 1,2$ лет. Среди заболеваний, приводящих к снижению ОПЗЖ, первое место занимают болезни органов дыхания и кровообращения. Уровень загрязнения атмосферного воздуха оказывает значимое влияние на заболеваемость населения по классу болезни органов дыхания и ожидаемую продолжительность здоровой жизни, что подтверждено с помощью корреляционного анализа. Вклад загрязнения атмосферного воздуха в суммарное факторное влияние на ОПЗЖ составляет $10,6 \pm 0,62$ %.

УДК 613.95.96/612.821.3

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДЛЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

О. Г. Торсунов¹, И. И. Новикова², И. Ю. Ерофеев²

¹*Оздоровительный центр «Амрита», Краснодарский край*

²*ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, г. Новосибирск*

Резюме. Изучалось воздействие кристалло-профилактики на нарушение когнитивных функций у воспитанников учреждения коррекционного типа. Подтверждено позитивное влияние на психический статус детей. Произошло увеличение числа детей с предметными когнитивными нарушениями за счет сокращения количества детей с деменцией умеренной степени выраженности, что делает возможным использования метода в коррекции нарушений когнитивных функций у детей с нарушениями умственного развития и с целью повышения эффективности профилактической и педагогической работы.

Ключевые слова: нарушение когнитивных функций, методы исследования психического статуса, кристалло-профилактика, коррекция нарушений.

Ежегодно в целом по Российской Федерации количество детей, имеющих те или иные отклонения в развитии когнитивных функций, увеличивается. Не сокращается и количество функционирующих организаций коррекционного типа, в том числе для детей, имеющих нарушения умственного развития, крайне затруднена дальнейшая социализация воспитанников в обществе.

С помощью когнитивных функций осуществляется процесс познания, восприятия информации, ее обработка и анализ, запоминание, логическое построение действий, т.е. ребенок познает мир, получает теоретические и практические навыки, выбирает и получает профессию, социализируется в обществе. Следует отметить, что в случаях, когда причиной когнитивных расстройств ребенка являются метаболические нарушения, возможна их своевременная коррекция, она приводит к восстановлению психических функций, следовательно, нарушения носят в таких случаях обратимый характер.

Таким образом, проблема адекватной и своевременной коррекции нарушений когнитивных функций ребенка актуальна и требует научной проработки.

С целью изучения возможностей позитивного воздействия кристаллов на восстановление нарушенных когнитивных функций у детей было проведено исследование на примере учреждения коррекционного типа для детей с круглосуточным пребыванием, где был проведен эксперимент с применением природных минералов (офиокальцит) в форме пластин. Пластины и продолжительность контакта подбирались индивидуально. После процедуры подбора минерала, пластины помещались в тканевый пояс, не вызывающий у ребенка затруднений в его ношении. Продолжительность ношения минерала составляла от 15 до 60 мин в сутки. Ожидаемые результаты – полное или частичное восстановление утраченных когнитивных функций; улучшение психоэмоционального состояния; повышение резистентности организма.

Для проведения эксперимента было сформировано три группы детей: основная группа – 33 ребенка (дети, проходившие курс кристалло-профилактики в течение двух учебных четвертей), контрольная группа 1 – 38 детей (дети, не проходившие курс кристалло-профилактики и не носившие пояса) и контрольная группа 2 (плацебо) – 31 ребенок (дети, не проходившие курс кристалло-профилактики, но носившие пояса). Перед началом ношения пояса, с детьми основной группы и группы плацебо было проведено обучение, как правильно одевать и хранить пояс. Со всеми детьми проведена работа как правильно вести дневник самонаблюдения, введен был также ежедневный патронаж состояния каждого ребенка.

Все дети, участвовавшие в эксперименте, были воспитанниками коррекционной школы-интерната и имели нарушения умственного развития различной степени выраженности, сопровождающиеся легкими и умеренными видами когнитивных нарушений, послужившими основанием для определения ребенка в данный вид организации для получения основного общего образования.

В ходе изучения оценке подлежали эксплицитная (требующая осознания) и имплицитная (динамические стереотипы, двигательные навыки) виды памяти, степень развития речевой функции ребенка.

В структуру показателей изучения эксплицитной памяти вошли - *оперативная, кратковременная, долговременная и семантическая подвиды памяти*. *Оперативная память* характеризуется немедленной фиксацией внимания и удержанием новой информации в течение нескольких секунд, она связана с функцией дорсолатеральной префронтальной коры. Расстройства оперативной памяти, а также снижение внимания и способности к концентрации сопровождается тем, что ребенок забывает то, что хотел сказать или зачем вошел в комнату, чаще отмечаются у детей, находящихся в депрессии или тревожности. *Кратковременная память* – это подвид памяти, который обеспечивает запоминание полученной информации на короткое время (5–7 мин), после чего информация может забыться полностью, либо перейти в долговременную память. Нарушение кратковременной памяти проявляется антероградной амнезией и сопровождается частой потерей предметов, а также повторением одних и тех же вопросов. *Долговременная память* (ретроградная) обеспечивает запоминание информации на длительный срок. Этот вид памяти характеризуется практически неограниченным временем хранения и объемом хранимой информации. Нарушения долговременной памяти можно заподозрить в тех случаях, когда ребенок не может вспомнить эпизоды своей жизни (номер школы, имя первого учителя, что он ел вчера на обед, о чем была последняя прочитанная книга и т.п.). *Семантическая память* (знания о значениях и смысле слов, общий словарный запас знаний) связана с функцией передних отделов височных долей. Снижение семантической памяти проявляется обеднением словарного запаса. Ребенок не может найти подходящее слово. Ярким примером нарушений называния предметов или подбора нужных слов (аномии) является семантическая деменция, которая отличается прогрессивным течением и возникает при атрофии передних отделов височной доли, обычно левой.

Большое значение в ходе изучения когнитивных нарушений уделялось также оценке речевых функций, в том числе, экспрессии (спонтанная речевая продукция, письмо), рецепции (понимание речи и текста), повторению слов и предложений. Выделялись такие виды речевых расстройств, как *мутизм, афазия, дисфония (афония), дизартрия*. *Мутизм* - это отказ от речевого общения при отсутствии органи-

ческих поражений речевого аппарата, чаще бывает следствием психических расстройств, но встречается также и при очагах поражения в области передней стенки III желудочка и двустороннем поражении заднемедиальной поверхности лобных долей. *Афазия* – это уже системное нарушение речи, вызванное локальным поражением левого полушария. Афазии часто сопутствует алексия и практически всегда аграфия. Афазии подразделяются на несколько видов в зависимости от степени выраженности экспрессивных и рецептивных расстройств: моторная (Брока) афазия – ребенок понимает речь, но не может передать содержание мыслей; сенсорная (Вернике) афазия – нарушено понимание речи – ребенок допускает замену букв и замену слов в предложении, речь становится неправильной, непонятной, может представлять собой бессмысленный набор слов и звуков; дизартрия – ребенок говорит громко, но понять его речь трудно из-за плохой артикуляции.

Для комплексного исследования детей использовался метод скрининга по Шкале краткого исследования психического статуса (Mini-mental State Examination - MMSE). Шкала позволила изучить абстрактное мышление и динамику когнитивных функций. В международной литературе имеются сведения о большом количестве тестов, опросников и шкал, используемых для выявления и оценки когнитивных проблем. Вместе с тем, во многих исследованиях указывается, что именно шкалы MMSE позволяют в оперативном режиме получать достаточную информацию для качественной и количественной оценки состояния когнитивных функций.

Исследования когнитивных функций проведены до начала эксперимента, три раза в ходе эксперимента и по окончании эксперимента (т.е. 5 раз). Продолжительность эксперимента составляла – 9 месяцев.

Результаты тестирования по шкале оценки психического статуса (MMSE) дополнялись оценкой успеваемости детей (по данным журнала успеваемости) и результатами опроса воспитателей о психоэмоциональном состоянии воспитанников.

По итогам первоначальной (на момент начала эксперимента) оценки психического статуса детей (по MMSE) было установлено, что 47 детей из всех трех групп (46,1%) имели деменцию умеренной степени выраженности, 48 детей (47,1%) - деменцию легкой степени выраженности и 7 детей (6,8%) - преддементные когнитивные нарушения.

За период наблюдения наиболее существенные изменения произошли по детям основной группы. Также подтверждением позитивного влияния кристалло-профилактики на психический статус детей явилось увеличение числа детей с преддементными когнитивными нарушениями за счет сокращения количества детей с деменцией умеренной степени выраженности (таблица 1).

Таблица 1

Результаты тестирования по шкале оценки психического статуса

тестирование	группа	Количество детей с баллами		
		от 11 до 19	от 20 до 23	от 24 до 27
январь	ОГ	15	15	3
	ГК-1	17	18	3
	ГК-2	15	15	1
март	ОГ	12	16	5
	ГК-3	17	18	3
	ГК-4	11	18	2
апрель	ОГ	5	15	13
	ГК-5	16	19	3
	ГК-6	6	24	1
май	ОГ	5	15	13
	ГК-7	16	19	3
	ГК-8	6	18	7
сентябрь	ОГ	2	14	17
	ГК-9	16	19	3
	ГК-10	16	14	1

Примечание: ОГ – основная группа, ГК-1 – группа контроля, ГК - 2 плацебо – группа.

Результаты тестирования по шкале оценки психического статуса (MMSE) показали, что статистически значимые различия в показателях основной и контрольной группы № 1 отмечаются по 4-му (май) и 5-му тестированию (сентябрь). В показателях основной и контрольной группы № 2 статистически значимые различия отмечаются только по 5-му тестированию (сентябрь), т.е. от тестирования к тестированию в условиях коррекционной организации результаты основной группы и плацебо-группы равнозначно увеличивались. Вместе с тем, положительная динамика отсроченного к сентябрю эффекта отмечалась только по основной группе, по плацебо-группе – результаты вернулись к исходному уровню (таблица 2).

Таблица 2

Результаты тестирования по шкале оценки психического статуса (MMSE)
в баллах (средние показатели по группе)

	январь	март	апрель	май	сентябрь
Основная группа	20,3	22,8	24,0	25,6	24,9
Контрольная группа 1	21,2	21,8	22,6	22,8	21,0
Контрольная группа 2	20,3	21,6	23,2	23,8	21,1

Следует отметить, что по детям «основной» группы наибольшие прибавки показателей отмечались по вопросам № 4 (концентрация внимания), № 5 (память) и № 6 (речь).

Изменились за период наблюдения в положительную сторону и субъективные оценки эмоционального состояния детей, исполнительности, умственной работоспособности и концентрации внимания воспитателями. Результаты социологического опроса практически полностью совпадали с результатами тестирования по шкале оценки психического статуса (MMSE) Показатели успеваемости за анализируемый период существенных изменений не выявили. У детей контрольной группы полностью исчезла афазия.

По основной группе отмечалась выраженная положительная динамика сокращения жалоб на здоровье.

Выводы. Таким образом, можно сделать вывод об эффективности использования кристалло-профилактики в коррекции нарушений когнитивных функций у детей с нарушениями умственного развития, отсутствии побочных эффектов при назначении данных процедур под контролем медицинского работника, а также возможности использования данного метода с целью повышения эффективности профилактической и педагогической работы, ожидаемое повышение эффективности работы составляет в среднем + 22,7% от фактического уровня.

УДК 613.6:656.1

ОЖИРЕНИЕ У ВОДИТЕЛЕЙ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА

И. В. Федотова, М. М. Некрасова
*ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии»
Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород*

Резюме. Увеличение числа лиц, страдающих избыточной массой тела, в современном обществе влечет за собой рост риска угрожающих жизни патологических состояний и снижение продолжительности жизни. Водители являются профессиональной группой, с высокой распространенностью ожирения. Частота данной патологии возрастает с увеличением водительского стажа, что свидетельствует о её профессиональной обусловленности. Повышение мотивации на здоровый образ жизни является мерой не только снижения профессионального риска, но и обеспечения безопасности дорожного движения.

Ключевые слова: водители, избыточная масса тела, профессиональный риск

В настоящее время ожирение является одной из важнейших медико-социальных и экономических проблем современного общества, приводящих к сокращению продолжительности жизни и ухудшению ее качества. Число лиц страдающих не просто избыточной массой тела, а именно ожирением, значительно увеличилось в 21-ом веке во многих странах, в том числе и в России.

Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР – OECD) опубликовала доклад, посвященный растущей эпидемии ожирения. Исследование, охватившее 36 стран, показало, что средние показатели ожирения среди взрослых в странах ОЭСР возросли с 21% в 2010 году до 24% в 2016-м или на 50 миллионов человек. По результатам анализа увеличения числа заболеваний, связанных с лишним весом (в том числе диабета 2 типа, инсульта и рака), эксперты прогнозируют, что в 2020-2050 годы ожирение станет прямой или косвенной причиной смерти 90 миллионов человек, а средняя продолжительность жизни сократится на три года [1]. Показано также отрицательное влияние ожирения на производительность труда, возрастающая распространенность его требует увеличения финансовых затрат на здравоохранение [2]

Состояние здоровья такой многочисленной профессиональной группы, как водители, является общественно значимым показателем, так как от него во многом зависит безопасность дорожного движения. Исследование причин нарушения состояния здоровья среди данного контингента, свидетельствует о значительной доли лиц с повышенным весом, что является следствием таких особенностей профессиональной деятельности, как высокий уровень нервно-эмоционального напряжения, гиподинамия и нерациональное питание [3-6]. Этот факт, по мнению ряда авторов, даже приводит к необходимости внесения изменений в конструкцию кабины автомобиля с учетом возросших антропометрических параметров водителей. Тяжелые заболевания сердечно-сосудистой системы, с высокой частотой регистрируемые в этой профессиональной группе у лиц с избыточной массой тела, могут быть причиной резкого ухудшения состояния здоровья водителей, находящихся за рулем, и приводить к возникновению аварийных ситуаций на дороге.

Цель исследования: на основании изучения состояния здоровья водителей грузопассажирского транспорта оценить уровень профессиональной обусловленности распространенности ожирения в данной группе.

Проанализированы результаты периодических медицинских осмотров, выполненных специалистами профпатологического центра ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора водителей грузовых автомобилей, эксплуатирующихся на ОАО «Нижегородский водоканал», и водителей автобусов Нижегородского пассажирского автотранспортного предприятия (НПАП №7), которое осуществляет внутригородские пассажирские перевозки.

Оценка состояния здоровья проводилась по результатам обследования 110 водителей автобусов и 270 водителей грузовых автомобилей. Показатели состояния здоровья анализировались в стажевых группах: до 20 лет, 20-29, 30 и более лет с учетом возрастной градации до 40 лет, 40-49, 50 и более лет. Средний возраст водителей грузовых автомобилей $51,7 \pm 0,55$ лет, средний стаж $31,5 \pm 0,57$ лет. Для водителей автобусов средний возраст $48,9 \pm 0,9$ лет, средний стаж $27,1 \pm 0,95$ лет. Поскольку стажевые группы значительно отличались по возрастному составу, для нивелирования влияния возраста на показатели болезненности, использован метод прямой стандартизации. В качестве стандарта принято возрастное распределение в целом по группе. Избыточная масса тела и степень ожирения определялась путем расчета индекса массы тела (ИМТ) и оценивалась с учетом классификации ВОЗ. Результаты исследования обрабатывались с использованием традиционных методов вариационной статистики, рассчитывались показатели отношения шансов (ОШ) с 95% доверительным интервалом (ДИ).

Следует отметить значительную долю среди водителей обеих групп лиц старше 50 лет, однако более возрастной контингент характерен для водителей грузовых автомобилей: соответственно $56,3\% \pm 4,73$ и $69,6\% \pm 2,80$ ($p = 0,05$).

Условия труда в изученных группах водителей характеризовались воздействием на них повышенных относительно нормативных уровней шума и вибрации, неблагоприятного микроклимата, тяжести и напряженности. При движении на крупных магистралях в период интенсивного движения транспорта в кабинах регистрировались превышающие предельно допустимые уровни концентрации алифатических углеводородов, оксида углерода и твердых частиц. Итоговая оценка условий труда свидетельствует, что в зависимости от конкретного транспортного средства, на котором работает водитель, они относятся к классам вредности третьей и четвертой степени, что соответствует высокому и очень высокому априорному профессиональному риску. Наиболее значимыми по степени вредности для всех водителей оказываются такие факторы как тяжесть и напряженность труда (3.2); для всех водителей автобусов и 15% водителей грузовиков – шум (3.1-3.3); для более 80% водителей автобусов и более половины водителей грузовиков – инфразвук (3.2-3.4) и для трети водителей обеих групп – вибрация (3.1-3.3).

Болезни эндокринной системы, расстройства питания, нарушения обмена веществ и иммунитета (БЭС) оказались на первом месте в структуре болезненности среди водителей грузовиков и на втором – среди водителей автобусов (соответственно $66,7 \pm 2,9$ и $60,9 \pm 4,7$ случая на 100 работающих).

Основную долю среди БЭС составляют случаи ожирения и других видов избыточности питания: 100% у водителей автобусов и 88,9% у водителей грузовиков. Расчет стандартизованных показателей частоты БЭС в стажевых группах по-

казал её рост при увеличении продолжительности воздействия профессиональных факторов: у водителей автобусов – 24,2; 56,2 и 52,9; у водителей грузовиков – 46,0; 53,2 и 57,8 случаев на 100 работающих. Показатели ОШ свидетельствуют о достоверно более высоком риске развития этой патологии для водителей автобусов в стажевых группах 20-29 и 30+ относительно группы со стажем менее 20 лет: соответственно 4,03 (ДИ= 2,20-7,38) и 3,57 (ДИ= 1,95-6,53). Для водителей грузовиков эти показатели составили 1,35 (ДИ=0,31-2,20) и 1,62 (ДИ=0,93-2,84).

Структура распределения водителей по степени ожирения (I, II, III), определяемой величиной ИМТ, весьма сходна в обеих группах: соответственно у водителей автобусов – 18,2; 4,5 и 0,9%; у водителей грузовиков – 21,5; 3,0 и 0,4%.

Анализ режима питания водителей показал неудовлетворительность его организации на обоих предприятиях. Не все диспетчерские пункты автопредприятия имели буфеты, которые работали только до 13 часов. Столовая в автопарке функционировала также до 14 часов. Таким образом, только водители автобусов, работающие в первую смену, имели возможность получить горячее питание, вечерняя смена не обеспечивалась питанием вообще. Однако, из-за потери времени в «пробках», водители автобусов часто не успевали выполнить все запланированные рейсы, что отражалось не только на их заработной плате, но и лишало регламентированного обеденного перерыва, поэтому 90% зачастую его не использовали и питались в автобусах «домашним пайком».

Среди водителей грузового автотранспорта также могли пользоваться столовой только работающие в первую смену при условии нахождения в этот период на автобазе, поскольку она открыта до 15 часов. Большинство водителей грузовиков не имели такой возможности и как водители автобусов питались тем, что взяли из дома.

Анализ по данным анкетного опроса распространенности вредных привычек показал, что алкогольные напитки 90% водителей автобусов употребляют 1 раз и более в месяц, а при стрессах – до 2-3 раз в неделю в количествах более 200 г за один раз. Большинство водителей грузовиков (71,4%) употребляют алкоголь чаще раза в неделю, причем 90% из них – в количестве более 200 г за 1 раз. Многие водители курят (более 70%) и более половины участвовавших в опросе (53,0%) имеют стаж курения свыше 5 лет, выкуривая более 10 сигарет ежедневно. Аналогичные данные о распространенности вредных привычек среди водителей получены и другими исследователями [7].

Только 5,5% водителей автобусов и 6,6% водителей грузовиков занимаются фитнесом (бассейн, бег, утренняя гимнастика). Из мер, предпринимаемых водителями для сохранения своего здоровья, практически все отметили, что проходят медицинские осмотры, флюорографию, стараются больше времени бывать на

свежем воздухе, проводить отпуск за городом, в санаториях и домах отдыха, употреблять в пищу больше свежих овощей и фруктов.

Таким образом, проведенное нами исследование показало, что особенности профессиональной деятельности водителей грузопассажирского автотранспорта повышают риск увеличения массы тела: нерегулярное питание, злоупотребление алкоголем и курение на фоне высокого нервного напряжения; лишь незначительное число водителей стараются поддерживать физическую форму. Профессиональную обусловленность риска развития ожирения подтверждает рост частоты этой патологии в группах стажированных работников.

Учитывая тяжелый характер последствий для здоровья наличия ожирения, необходимо проведение активных профилактических мероприятий, направленных на снижение риска развития этого симптомокомплекса у водителей для предупреждения его перехода в более тяжелые угрожающие жизни патологические состояния. Система профилактики должна включать такие направления как снижение влияния стрессовых факторов, организация на предприятиях доступного регулярного питания, внедрение обучающих программ, направленных на повышение мотивации и овладение технологиями здоровьесбережения.

Библиографический список

1. Эпидемия ожирения может унести 90 миллионов жизней к 2050 году. – Электронный ресурс. – URL: <https://mir24.tv/news/16381885/> (дата обращения: 27.01.2020).
2. Kudel I., Huang J. C., Ganguly R. Impact of obesity on work productivity in different US occupations: analysis of the National Health and Wellness Survey 2014 to 2015. // *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. – 2018. – Vol. 60 (1). – P. 6-11. – Doi: 10.1097/JOM.0000000000001144.
3. Allman-Farinelli M. A., Merom C. D., Bauman A. E. Occupational risk of overweight and obesity: an analysis of the Australian Health Survey // *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*. – 2010. – Vol. 5(1). – P. 14-19.
4. Varela M. V., Caddick N., King J. A., Johnson V., Edwardson Ch., Yates Th., Stensel D. J., Daly H., Nimmo M. A., Clemes S. A. The impact of a novel Structured Health Intervention for Truckers (SHIFT) on physical activity and cardiometabolic risk factors // *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. – 2018. – Vol. 60(4). – P. 368-376. – Doi: 10.1097/JOM.0000000000001128.
5. Bachmann L. H., Lichtenstein B., Lawrence J. S., Murray M., Russell G. B., Hook E. W. Health risks of American long-distance truckers: results from a multisite assessment // *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. – 2018. – Vol.60 (7). – P. 349-355. – Doi: 10.1097/JOM.0000000000001319
6. Hege A., Apostolopoulos Y., Perko M., Sönmez S., Strack R. The work organization of long-haul truck drivers and the association with body mass index // *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. – 2016. – Vol. 58 (7). – P. 712-717. – Boi: 10.1097/JOM.0000000000000734
7. Игонин Е. Г., Гуревич К. Г., Попкова А. М. Профессиональные и непрофессиональные факторы риска у водителей Московского городского наземного транспорта, их влияние на структуру заболеваемости и развитие метаболического синдрома // *Медицина критических состояний*. – 2010. – №3 (3). С. 10-17.

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ ДЕТЕЙ

И. П. Флянку, И. И. Новикова, Н. А. Зубцовская
ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, г. Новосибирск

Резюме. В ходе экспериментального исследования актуализированы гигиенические нормативы двигательной активности детей, соответствующие биологической потребности растущего организма в движениях, способствующие гармоническому физическому развитию, сохранению и укреплению здоровья. Установлено, что в случае несоответствия двигательной активности ребенка по уровню и структуре рекомендуемым величинам (количественные и качественные), возникают риски здоровью, корригируемые с помощью оптимизации режима дня. Их эффективность составляет 67,2-74,3%.

Ключевые слова: физическое развитие, нормирование двигательной активности, энерготраты, функциональные отклонения, риски здоровью детей и подростков.

Современные дети в обыденной жизни мало двигаются, много сидят, лежат, вследствие чего возникает дефицит мышечной активности, увеличиваются статические напряжения, утрачивается физиологическая потребность в движениях свойственная возрасту, снижаются и физические возможности, выносливость, сила и скоростные навыки.

На фоне стабильно высоких уровней регистрируемой общей заболеваемости у детей отмечается негативная динамика заболеваемости сахарным диабетом, ожирением, болезнями эндокринной системы. На протяжении последних 10 лет продолжают регистрироваться стабильно высокие уровни распространенности заболеваний нервной системы и системы кровообращения.

Дети с хроническими заболеваниями, при физической нагрузке превышающей их физиологические возможности, имеют повышенный риск формирования острых неблагоприятных для здоровья эффектов. Ребенок несмотря на проявляющиеся симптомы усталости, не всегда останавливается в выполнении физических нагрузок, особенно если нагрузка носит коллективный (игровой) характер, это может спровоцировать неблагоприятные реакции организма. Регламентация интенсивности физических нагрузок, их продолжительности, чередования видов деятельности, формирующей различные двигательные навыки (скорость, выносливость, гибкость, ловкость, сила), требует внимания и контроля физиологических реакций.

Для детей, имеющих хронические заболевания и ограничения в двигательной активности, физическая нагрузка, отвечающая потребностям и возможно-

стям организма крайне необходима. Физическая нагрузка должна строиться с учетом здоровья ребенка, вработываемости, способствовать развитию выносливости, силы, скоростных навыков, ловкости и гибкости [1].

Для профилактики нарушений здоровья детей, обусловленных физической нагрузкой, колоссальное значение имеет качественный медицинский осмотр детей перед их отъездом на отдых, перед походом, иными культурно-массовыми и спортивными мероприятиями, рекомендации по двигательной активности, их ограничениям.

Оценка эффективности оздоровления детей в организациях отдыха детей и их оздоровления в летний оздоровительный сезон 2018-2019 гг. демонстрирует, что дети, имеющие хронические заболевания, при благоприятных условиях отдыха и оздоровления, оптимальном двигательном режиме, имеют преимущество в приросте показателей, характеризующих эффективность оздоровления за оздоровительную смену, что обусловлено исходно заниженным уровнем стартовых функциональных показателей (результаты динамометрии и спирометрии). Величина отсроченного профилактического эффекта у таких детей аналогична детям первой и второй групп здоровья. Неадекватная физиологическим возможностям и потребностям двигательная активность, существенно увеличивает риски здоровью в каникулярный период и во время учебного года. Контроль физической нагрузки, ее дозирование и рациональное чередование видов деятельности, могут дать выраженный положительный результат; при их отсутствии результат может быть отрицательным.

С учетом результатов медицинского осмотра определяется группа здоровья ребенка (первая, вторая, третья, четвертая и пятая) и группа для занятий физической культурой (основная, подготовительная и специальная) [2].

В основную группу для занятий физической культурой попадают дети, отнесенные к первой группе здоровья, а также ко второй группе здоровья (в тех случаях, когда имеющееся функциональное отклонение не накладывает ограничений на двигательный режим). Это дети без отклонений в состоянии здоровья и физическом развитии, имеющие хорошее функциональное состояние, соответствующую возрасту физическую подготовленность, а также учащиеся с незначительными (функциональными) отклонениями, не отстающие от сверстников в физическом развитии и физической подготовленности. Отнесенным к этой группе детям разрешаются занятия физической культурой в полном объеме и без ограничений, подготовка и сдача тестов ГТО. Детям рекомендуются занятия спортом, участие в спортивных соревнованиях, турнирах, спартакиадах, спортивных праздниках и иных мероприятиях. Вместе с тем, суммарная физическая нагрузка должна соответствовать физиологическим и возрастным возможностям ребенка [3].

В подготовительную группу для занятий физической культурой включаются дети второй группы здоровья, имеющие отставание в физическом развитии, недостаточную физическую подготовленность, отклонения в состоянии здоровья, требующие незначительных ограничений в интенсивных формах физической нагрузки (соревнования, спартакиады, турниры). Цель подготовительной группы состоит в том, чтобы повысить уровень функциональных возможностей детей, их общей физической подготовленности до нормального уровня. Дети подготовительной группы занимаются физическими упражнениями по общей программе, но не допускаются до нагрузок с высокой интенсивностью.

В **специальную группу** включаются дети, которые нуждаются в занятиях физическими упражнениями по специальным программам, учитывающим особенности их здоровья. В специальной группе выделяют **подгруппу А** - дети с отклонениями в состоянии здоровья постоянного или временного характера (после травм и перенесенных заболеваний), требующими ограничений объема и интенсивности физических нагрузок, но допускающими выполнение специализированной программы физической культуры в щадящем режиме под руководством инструктора и (или) преподавателя физической культуры. **Подгруппу Б** специальной группы составляют дети, имеющие значительные отклонения здоровья постоянного или временного характера, в том числе серьезные хронические заболевания, требующие существенного ограничения объема и интенсивности физических нагрузок. Занятия по лечебной физической культуре для таких детей должны проводиться под руководством специально подготовленного медицинского работника или педагога. Мероприятия с физической нагрузкой для данной категории детей должны проводиться под контролем пульса.

При организации занятий физической культурой для детей специальной группы необходимо учитывать особенности имеющейся у них патологии [4]. Для детей «подгруппы А» при проведении занятий физической культурой частота сердечных сокращений (далее – ЧСС) не должна превышать 150 уд/мин. Такой уровень физической нагрузки дает тренирующий эффект и считается оптимальным. Для детей «подгруппы Б» - не рекомендуется при выполнении физических упражнений превышать ЧСС более 130 уд/мин. Такая интенсивность нагрузки способствует (адекватной) работе сердечно-сосудистой, дыхательной и нервной системы (увеличивается минутный объем крови за счет систолического объема, улучшается внешнее и тканевое дыхание), что позволяет сформировать у ребенка соответствующие возрасту двигательные навыки.

Во время занятий физической культурой рекомендуется уделять особое внимание обучению детей правильному сочетанию дыхания с движениями. Как правило, у ослабленных детей преобладает поверхностное грудное дыхание. По-

этому их обучают правильно дышать в исходном положении - сидя и стоя, делая особый акцент на участии в дыхании передней стенки живота.

Существенное значение имеют положительные эмоции. Живое, увлекательное проведение лечебной физкультуры поднимает настроение детей, побуждает их к активным действиям. Проявление отрицательных эмоций (обида, страх и т.д.) оказывает вредное воздействие на здоровье детей.

Большое значение имеет дозирование физической нагрузки. Для детей специальной группы режим дня должен предусматривать максимальное по времени нахождение на свежем воздухе с преобладанием легкой и очень легкой видов двигательной активности. Во время массовых мероприятий с участием детей необходимо обеспечить наблюдение и контроль со стороны вожатых, педагогов или медицинских работников, периодически контролирующих пульс. В случае необходимости для детей организуется отдых и смена вида двигательной активности на вид деятельности с меньшими энерготратами и кардиореспираторными нагрузками.

Во время походов, восхождений на гору и иных мероприятий с высокой интенсивностью локомоций, дети специальной группы должны передвигаться без отягощения (без рюкзаков), в медленном темпе, с организацией частых привалов, с обязательным контролем пульса и наблюдением за состоянием внешних признаков, характеризующих функциональное состояние. Контроль пульса может осуществлять педагог (вожатый), прошедший обучение навыкам оказания первой помощи.

В ходе экспериментального исследования были актуализированы гигиенические нормативы двигательной активности детей, соответствующие биологической потребности растущего организма в движениях, способствующие гармоническому физическому развитию, сохранению и укреплению здоровья.

Двигательную активность ребенка (подростка) рекомендуется оценивать в соответствии с экспериментально установленными значениями энерготрат.

В случае невозможности детальной оценки всех видов двигательной активности можно воспользоваться средними значениями энерготрат в ккал на кг массы тела за 1 минуту по видам деятельности, сгруппированным в группы – сон – 0,00058; виды деятельности в положении сидя (лежа) – 0,00150; виды деятельности в положении стоя – 0,0036; игры и прогулки на улице – 0,00578; интенсивная двигательная активность (танцы, спартакиада, соревнования) – 0,00936.

Оценка суммарных среднесуточных энерготрат детей может проводиться по результатам экспериментально выведенных значений, приведенных в таблице 1.

Оценка суммарных среднесуточных энергозатрат детей,
(в ккал на кг массы тела в сутки)

Уровни двигательной активности	Основная и подготовительная группы	Специальная группа	
		Подгруппа А	Подгруппа В
низкая	менее 55,1	менее 49,6	менее 42,1
ниже оптимального уровня	55,2 - 66,8	49,7 - 60,2	42,2 - 51,2
оптимальная	66,9 - 86,5	60,3 - 77,9	51,3 - 66,2
выше оптимального уровня	86,5 - 94,4	78,0 - 85,0	66,2 - 72,2
высокая	более 94,4	более 85,1	более 72,3

Уровню двигательной активности ребенка (если он не соответствует физиологическим возможностям или потребностям), не отвечающей физиологическим потребностям организма, всегда соответствует определенная вероятность снижения функциональных возможностей, умственной и физической работоспособности, резистентности, нарушений физического и психического развития, обострений хронических заболеваний, возникновения острых нарушений кардиореспираторной системы [6].

Показатели вероятности были определены экспериментально посредством оценки отдельных показателей здоровья. В оценке использовались следующие критерии: наличие или отсутствие в момент обследования хронических заболеваний; уровень достигнутого физического развития; уровень функционального состояния основных систем организма (по морфофункциональным индексам Кетле, Робинсона, Скибински, Шаповаловой и Руфье); степень резистентности организма; сведения о самочувствии, активности и настроении ребенка (тест-САН); показатели умственной работоспособности (таблицы Шульте).

Интегральный показатель здоровья определялся с помощью метода аддитивной свертки стандартизированных показателей. Аддитивная свертка проводилась последовательно на основании иерархической модели последовательно, начиная с нижнего уровня критериев по формуле:

$$H = \sum_{i=1}^m w_i z_i$$

где w_i – коэффициент значимости показателя;
m – количество показателей.

Было установлено, что структура интегрального показателя здоровья детей, определяемая фактической двигательной активностью и интенсивностью физических нагрузок, формируется уровнем физического и психического развития на 11,8%, функционального состояния – на 40,5%, резистентностью организма – на 8,0%, хроническими заболеваниями на 35,4%, острыми нарушениями здоровья на 4,3%.

Результаты исследований, полученные на выборочной репрезентативной группе школьников, позволили установить наличие статистически значимой корреляционной связи между оцениваемыми показателями. Это позволило с помощью формулы Байеса [7] определить вероятность нарушений здоровья детей (таблица 3).

$$P(A) = P(B_1)P(A|B_1) + P(B_2)P(A|B_2) + \dots + P(B_n)P(A|B_n)$$

где $P(B_n)$ вероятность гипотезы;

$P(A)$ – вероятность появления события A при выполнении одного из событий B_1, B_2, \dots, B_n

Таблица 3

Вероятность нарушений здоровья детей (в%), обусловленная уровнем двигательной активности и физической нагрузки

Уровни двигательной активности	Нарушения физического развития	Снижение функциональных возможностей	Снижение резистентности	Обострение хронических заболеваний	Острые нарушения здоровья
Низкий	более 70,6	более 67,2	более 78,9	более 63,9	-
Ниже оптимального	0-70,6	0-67,2	0-78,9	0-63,9	-
Оптимальный	-	-	-	-	-
Выше оптимального	0-57,8	0-64,0	0-73,2	0-54,3	0-8,2
Высокий	более 57,8	более 64,0	более 73,2	более 54,3	более 8,2

Выводы. В ходе выполнения исследовательской работы было установлено, что в случае, если фактическая двигательная активность ребенка по уровню и структуре не соответствует рекомендуемым величинам (количественные и качественные), возникают риски здоровью. Риски, корректируемые с помощью оптимизации режима дня. Их эффективность составляет 67,2-74,3%.

Для детей специальной группы для занятий физической культурой требуется особый контроль за состоянием здоровья, режим двигательной активности, отдельные ограничения в физической нагрузке, контроль пульса во время игровых видов деятельности и культурно-массовых мероприятий.

Для повышения мотивации к коррекции режима двигательной активности и физических нагрузок рекомендуется использовать показатели вероятности формирования нарушений здоровья, обусловленной фактическим уровнем двигательной активности и физической нагрузки.

Библиографический список

1. Ярлыкова О. В., Воропаева А. Е. Физическое воспитание детей с отклонениями в состоянии здоровья // Таврический научный обозреватель. – 2016. – №. 1-3. – С.80-82.
2. Приказ Минздрава России от 10.08.2017 № 514н «О Порядке проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних».
3. Васенин Г. А. Нормирование двигательного режима у учащихся 11-13 лет в школе «полного дня» / Васенин Г. А., Германов Г. Н., Машошина И. В. // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2014. – № 11 (117). – С. 15-22.
4. Письмо Минобрнауки России от 30.05.2012 № МД-583/19 «О методических рекомендациях «Медико-педагогический контроль за организацией занятий физической культурой обучающихся с отклонениями в состоянии здоровья»; Иванова Н.Л. Занятия физической культурой в специальных медицинских группах школ и ВУЗов: Учебно-методическое пособие. – М.: 2012 – 81 с.
5. Результаты исследований двигательной активности обучающихся общеобразовательных организаций и организаций кадетской направленности, выполненные в 2014-2018 гг. ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора.
6. Новикова И. И., Ерофеев Ю. В., Денисов А. В. Результаты комплексной гигиенической оценки здоровья школьников //Здоровье населения и среда обитания. – 2018. – №. 4 (301).
7. Айвазян С. А. (2001). Прикладная статистика и основы эконометрики. Том 2: Основы эконометрики. Издание 2-е.

УДК 613

К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ

К. Б. Фридман

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

Резюме. Социально-гигиенический мониторинг становится эффективным механизмом деятельности Роспотребнадзора по реализации Национальных проектов во исполнение Указа Президента Российской Федерации (май 2018). Однако в настоящее время требуются принципиально новые методические подходы к установлению причинно-следственных связей в области «среда-здоровье», основанных на принципах доказательной медицины.

Ключевые слова: социально-гигиенический мониторинг, Роспотребнадзор, национальный проект.

Более 25 лет в России функционирует социально-гигиенический мониторинг (СГМ). За это время из разрозненных информационных баз данных он пре-

вратился в самостоятельную организационную структуру Роспотребнадзора, информационное поле, охватывающее факторы среды обитания, показатели здоровья населения во всех субъектах Федерации.

Вместе с тем в последние годы высказывается мнение о недостаточной эффективности СГМ при значительных затратах на его проведение. На совещаниях центрального аппарата Роспотребнадзора отмечается недостаточная аналитическая деятельность специалистов в этой области, отсутствие кадров, неудовлетворительное аппаратно-техническое и приборное оснащение органов и учреждений Роспотребнадзора, ответственных за ведение СГМ.

Руководителем Роспотребнадзора даны указания по оперативному реформированию СГМ, превращению его в действенный механизм формирования управленческих решений органов Роспотребнадзора в целях реализации национальных проектов «Экология», «Демография», разработанных во исполнение Указа Президента Российской Федерации (май 2018).

Начиная с середины 2019 г. такая работа ведется с привлечением ведущих специалистов научных учреждений Роспотребнадзора. Подготовлены проекты Постановления Правительства РФ по организации и внедрению социально-гигиенического мониторинга, приказа Руководителя Роспотребнадзора по данному вопросу, создаются единая информационная система Роспотребнадзора, интерактивные карты «Чистая вода», «Чистый воздух», как единые, общероссийские, информационные ресурсы по ведущим проблемам обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия.

Несмотря на широкое обсуждение методических подходов организации и ведения СГМ существует необходимость проиллюстрировать причины, мешающие эффективно использовать СГМ, чтобы не повторять ошибки прошлого.

Основной задачей СГМ является на базе комплексных объективных данных (лабораторных исследований) отвечать на вопрос «ПОЧЕМУ?»: Почему изменяются демографические показатели, почему наблюдаются тенденции роста показателей заболеваемости различными нозологическими формами в отдельных регионах, какова роль в этом факторов среды обитания населения и что необходимо сделать, чтобы минимизировать риск для здоровья?!

К сожалению, следует констатировать, что повсеместно основная задача СГМ решается наполовину. Собирается, классифицируется, формализуется обширная обоснованная информация о состоянии факторов среды обитания и здоровья населения, но далее задача не решается. Каковы причины этого?

На наш взгляд, это происходит из-за упрощения методического подхода к гигиенической оценке этиологии возникновения болезни, патологии. Сформировавшаяся десятилетиями модель причинно-следственных связей в области «сре-

да-здоровье», на примерах инфекционной заболеваемости, неэффективна при оценке соматической заболеваемости. Если в эпидемиологическом анализе инфекционной заболеваемости всегда присутствует моноагент (бактерия, вирус и пр.) с характерным для него фактором среды обитания (вода, пища и др.) и известным механизмом передачи, прогнозом воздействия на организм («ответ»), что позволяет определить конкретно и объективно причинно-следственную связь, то при анализе соматической заболеваемости такой возможности нет.

Соматическая патология формируется как следствие срыва адаптационных механизмов человека, под воздействием многочисленных факторов, характеризующих качество среды обитания, социальную ситуацию и многое другое. По этой причине является крайне сложным, а порой невозможным, учитывать причинно-следственные связи заболеваемости населения с использованием питьевой воды или воздуха, загрязненными содержащимися в концентрациях до токсического уровня экотоксикантами.

Сравнительный анализ, проводимый в рамках СГМ, иногда позволяет определить территории, зоны с повышенным риском для здоровья по отдельным факторам. Однако использование принципов доказательной медицины для формирования управленческих решений здесь не применяется, что значительно снижает эффективность самого СГМ.

Применяемый в последние годы метод оценки риска для здоровья значительно повысил качество СГМ, позволил оперировать количественными характеристиками гигиенической оценки с учетом дозы и времени воздействия факторов. Однако в полной мере эффект установления связей «среда-здоровье» не достигнут.

По-нашему мнению, решением данной проблемы в перспективе может стать новый этап СГМ – этап доказательной медицины. Элементом этого этапа является формирование методических подходов к биомониторингу. Причем биомониторинг не как набор лабораторных данных о содержании экотоксикантов в биосредах человека, а как комплексная оценка напряженности неспецифического иммунитета – ответ организма на влияние комплексных факторов (в отношении химического воздействия и хронического риска здоровью) и частоты хромосомных aberrаций как показатель канцерогенного риска.

Вторым важным аспектом повышения эффективности СГМ является правовое закрепление обязательств юридических лиц в потребности продукции (информации) СГМ. Если система работает, значит должен быть потребитель её продукции. В противном случае СГМ становится внутриведомственным механизмом и нет стимула его развития.

Потребителями продукции СГМ являются проектные организации, разрабатывающие генеральные схемы развития территорий, проекты оценки воздействия

на окружающую среду (ОВОС), рекламные организации по продаже недвижимости и, конечно, администрации регионов. К сожалению, в проекте Постановления Правительства Российской Федерации «Об утверждении Положения о проведении социально-гигиенического мониторинга» это положение отсутствует. Но возможность реализации этого направления, делающего СГМ «спрошенным», рентабельным механизмом существует посредством заключения договоров с юридическими лицами. И здесь органы Роспотребнадзора на территориях могут сделать многое.

Теперь о Национальных проектах «Демография» и «Экология», участия в них Роспотребнадзора. В Национальном проекте «Экология» Роспотребнадзор участвует в реализации федерального проекта «Чистая вода». Разработаны методические подходы к оценке качества питьевой воды, унифицирован минимальный обязательный перечень показателей для наблюдения, статистические методы обработки данных. Такой унифицированный методический подход к гигиенической оценке позволит не только повысить эффективность СГМ, но и обеспечит одинаковый подход к управленческим решениям органов Роспотребнадзора, позволит контролировать исполнение целевых показателей федерального проекта по обеспеченности населения страны качественной питьевой водой.

Материалы, аналитические выводы, полученные в ходе СГМ, являются основой для обоснования тенденций в динамике демографических показателей, что позволит формировать научно-обоснованные прогнозы, что является одним из основных направлений национального проекта «Демография».

УДК 614.7

ЗАВИСИМОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АССОЦИИРОВАННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ У ЖИТЕЛЕЙ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОТ ПОСТУПАЮЩИХ С ПРОДУКТАМИ ПИТАНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Д. Р. Хисматуллин^{1,2}, В. М. Чигвинцев², Д. А. Кирьянов^{1,2}

¹ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», г. Пермь

²ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровья населения», г. Пермь

Резюме. В статье рассматривается влияние питательных веществ, поступающих с пищевыми продуктами на состояние здоровья человека и развитие ассоциированной заболеваемости. Основываясь на анкетных данных населения субъектов Российской Федерации, проанализировано количество поступающего с пищей белков, жиров и углеводов. Полученные дан-

ные соотнесены с рекомендуемой суточной нормой потребления. Выявлено, что более половины опрошенных детей и взрослых потребляют белки и жиры выше рекомендуемой суточной нормы. Построены модели зависимости возникновения различных заболеваний от потребления пищевых продуктов.

Ключевые слова: здоровье, питание, питательные вещества, заболеваемость, математическое моделирование.

Введение. Питание, наряду с состоянием окружающей среды, физической активностью и наследственностью является важным фактором, оказывающим прямое влияние на состояние здоровья. Потребление пищевых продуктов способно, как ухудшить соматическое или психологические здоровье, так и снизить заболеваемость и смертность. Существуют литературные данные, показывающие зависимость между питанием населения и распространённостью заболеваний новообразованиями, сахарным диабетом, гипертензивной болезнью сердца, ишемической болезнью сердца, язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки и целым рядом других. Под питательными веществами в статье понимаются белки, жиры и углеводы.

Исследуемые питательные вещества играют значимую роль в развитии и поддержании гомеостаза организма. Так, белки выполняют пластическую, каталитическую, гормональную, защитную и транспортную роли. Недостаток потребления белка может привести к задержкам роста, физического и интеллектуального развития, формированию белково-энергетической недостаточности [2]. Источником незаменимых полиненасыщенных кислот, жирорастворимых витаминов и других биологически активных соединений служат жиры и жировые продукты. Они играют роль резервного энергетического материала, используемого при снижении питания или заболеваемости [1]. Углеводы являются источником энергии для всего организма человека. Среди углеводов наиболее выделяются глюкоза, используемая для синтеза гликогена в печени и мышцах. Основным потребителем глюкозы является головной мозг, затем печень, мышцы, сердце, почки и другие органы. От углеводов зависит нормальный метаболизм белков и липидов в организме человека [3].

Цель. Выявить зависимость возникновения ассоциированной заболеваемости населения, проживающего на различных субъектах Российской Федерации, от потребления пищевых продуктов.

Материалы и методы. В целях подробного изучения рациона питания центром была разработана анкета, включающая в себя информацию о продуктах питания. В ходе статистического анализа были установлены значения потребления каждого исследуемого продукта питания различными группами населения.

Всего в анкетировании приняли участие 798 человек, из них: 431 человек - работники нефтегазовой промышленности (Пермский край) и цветной металлургии (Иркутская область) и 367 человек - учащиеся образовательных учреждений.

Анкета содержала информацию о:

- типах продуктах: безалкогольные напитки; кондитерские изделия; масло-жировые продукты; мед; молоко; молочные и кисломолочные продукты; мукомольно-крупяные изделия; мясные продукты готовые к употреблению; мясо и мясные полуфабрикаты; овощи (в т.ч. корнеплоды и зелень); продукция из мяса птицы, готовая к употреблению; продукция из овощей, готовая к употреблению; птица, птицеводческие продукты и полуфабрикаты, готовые к употреблению; - рыба, полуфабрикаты из рыбы и другие гидробионты; рыбные продукты и другие гидробионты, готовые к употреблению (в т.ч. консервы); сахар; фрукты; хлебобулочные изделия; яйцо.

- об особенностях потребления: суточное потребление продуктов; количество потребления продукта в неделю; доля типов приготовления; сколько раз в неделю вы едите на ночь, сколько раз в день вы принимаете пищу и процентное распределение суточного рациона.

Наравне с анкетированием у опрошенных групп населения был проведен медицинский осмотр, позволивший выявить различные отклонения в здоровье.

Исходя из полученных результатов анкетных опросов о количестве потребления продуктов, данные были конвертированы и консолидированы в суточное потребление белков, жиров и углеводов. Для данных групп был проведен статистический анализ, с выявлением среднего значения потребления каждого исследуемого продукта. Информация о содержании питательных веществ в продуктах питания была получена из данных литературы [4]. Рекомендуемые суточные границы потребления биологически значимых веществ для нормирования полученных объемов потребления были взяты из Методических рекомендаций [5].

Результаты и обсуждение. Данные анкетирования были преобразованы в количественный показатель поступления питательных веществ, соотнесенный к установленной рекомендуемой суточной норме потребления.

Выше рекомендуемой суточной нормы потребления белков употребляют 67% исследованных взрослых. Ниже нормы белки потребляет 6% опрошенных взрослых. Жиры выше нормы потребляет 53% опрошенных рабочих, ниже рекомендуемой суточной нормы употребляют 10% взрослых. 39% опрошенных употребляют углеводы в пределах суточной нормы, 35% употребляют выше рекомендуемой суточной нормы. Максимальная норма калорийности устанавливается индивидуально, исходя из образа жизни и физической активности, в то время, как минимальная доля, хоть и косвенно, может быть примерно установлена

для всех категорий населения. Так, под нормой для взрослых была принята величина в 2800 ккал. До нижней границы нормы, по результатам анкетирования, потребляет 39%.

В ходе анкетирования детского населения Пермского края и Иркутской области было установлено, что 74% опрошенных детей употребляют белки выше рекомендуемой суточной нормы потребления. Недоедают белки 8% опрошенных детей. Также, 8% опрошенных учащихся недоедают жиры. Выше рекомендуемой нормы липиды употребляют 71% детей. Половина детского населения, 51%, потребляют углеводы в пределах рекомендуемой нормы.

Построены логистические модели зависимости возникновения заболеваемости, показывающие влияние потребления питательных веществ выше или ниже нормы на изменение состояния здоровья. Всего было получено 9 достоверных моделей связи белков, жиров и углеводов и возникновении болезней. Ниже будут приведены наиболее показательные из них.

В результате математического моделирования были построены модели зависимости болезней кожи и подкожной клетчатки от потребления жиров ниже относительно рекомендуемой нормы. Параметры модели для взрослых: $b_0=-1,69$; $b_1=-0,0045$; $R^2=0,05$. Параметры модели для детей: $b_0=-1,1$; $b_1=-0,006$; $R^2=0,18$.

При сравнении двух моделей было выявлено, что возникновение заболеваний кожи и подкожной клетчатки, связанное со сниженным потреблением жиров наиболее распространено в группе «Дети».

Наибольшую потенциальную пользу для здоровья кожи и подкожной клетчатки оказывают растительные масла, в частности, оливковое. Также, основное защитное свойство кожи от внешних воздействий лежит на липидном слое, состоящем из свободных жирных кислот и холестерина. Снижение толщины данного слоя связано с возникающими кожными заболеваниями [9-10].

Установлено, что превышение суточной нормы потребления с пищей жиров ведет к увеличению риска возникновения болезней системы кровообращения у обучающихся общеобразовательных учреждений. Параметры полученной модели: $b_0=-3,4$; $b_1=0,0026$; $R^2=0,18$. Литературные данные показывают высокую ассоциированную связь количества потребляемых жиров с болезнями системы кровообращения. Стоит отметить, что наибольшее негативное влияние на сердечно-сосудистую систему оказывают насыщенные жиры. Однако, некоторые последние исследования показывают, что даже переход от насыщенных жиров к полиненасыщенным жирным кислотам не снижает вероятность развития болезней системы кровообращения [6-8]. Основной вклад в развитие возникновения болезни системы кровообращения вносит холестерин, содержащийся в жирах.

Доказано, что чрезмерное потребление холестерина ведет к возникновению и развитию ишемической болезни сердца, составляющую с инсультом 90% всех болезней системы кровообращения.

Выводы. В результате исследования было установлено, что 67% взрослых и 74% детей употребляют белки выше рекомендуемой суточной нормы потребления. Выше рекомендуемой суточной нормы употребляют жиры 71% детей и 53% взрослых. Высокий уровень жиров связан с распространено высоким потреблением исследованными группами детей масложировых продуктов (майонезы, спреды, масла) и готовых мясных полуфабрикатов (колбасы, копчености).

В результате математического моделирования, были построены 9 моделей, описывающих зависимость возникновения заболеваемости от потребления в пищу белков, жиров и углеводов. Моделей, описывающих зависимость заболеваемости для взрослых. Для исследованного детского населения, основываясь на полученных данных, было построено 6 моделей. Полученные данные можно использовать для балансировки питания населения, с целью снижения возникновения зависимой заболеваемости.

Библиографический список

1. Субботина М. А. Физиологические аспекты использования жиров в питании. - Техника и технология пищевых производств. 2009.
2. Лукушкина Е. Ф., Нетребенко О. К., Баскакова Е. Ю., Гуренко С. П. Роль оптимизации потребления белка в укреплении здоровья детей // ВСП. 2013. № 1.
3. Конь И. Я. Углеводы пищи и здоровье детей и подростков // Пищевая промышленность. 2005. № 4.
4. Тутельян В. А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания: справочник – М.: ДеЛи плюс, 2012
5. МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации»
6. Szostak-Wegierek D, Kłosiewicz-Latoszek L, Szostak WB, Cybulska B. The role of dietary fats for preventing cardiovascular disease. A review. *Rocz Panstw Zakl Hig.* 2013 64(4): pp. 263-269.
7. Shepherd J. Lipids in health and disease. *Biochem Soc Trans.* 2004 Dec 32(Pt 6): pp. 1051-1056.
8. Перова Н. В., Метельская В. А., Соколов Е. И., Щукина Г. Н., Фомина В. М. Пищевые жирные кислоты. Влияние на риск болезней системы кровообращения // РФК. 2011. №5.
9. Vaughn A. R, Clark A. K, Sivamani R. K, Shi V. Y. Natural Oils for Skin-Barrier Repair: Ancient Compounds Now Backed by Modern Science. // *Am J Clin Dermatol.* . 2018. №19(1). pp. 103-117.
10. Sahle F.F., Gebre-Mariam T., Dobner B., Wohlrab J., Neubert R. H. Skin diseases associated with the depletion of stratum corneum lipids and stratum corneum lipid substitution therapy. // *Skin Pharmacol Physiol.* 2015. №28(1). pp. 45-55.

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ, ОСОБЕННОСТИ КЛИНИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ НАЧАЛЬНЫХ ФОРМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ У РАБОТНИКОВ ДОБЫЧИ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ РУД И ИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ

Э. Р. Шайхлисламова^{1,2}, Л. К. Каримова¹,
Г. Г. Гимранова^{1,2}, С. А. Галлямова¹

¹ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»,
²ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»
Минздрава России, Республика Башкортостан, г. Уфа

Резюме. Проведено углубленное обследование 101 работника, подвергавшихся воздействию неблагоприятных факторов производственной среды при добыче полиметаллических руд. Начальные формы церебральной ишемии выявлены у 10,9 % обследованных. Электрофизиологические изменения выражались в гипертонусе артериол и мозговых вен, высоком уровне диффузной неспецифической активации коры.

Ключевые слова: работники добычи полиметаллических руд, условия труда, начальные формы церебральных нарушений, реоэнцефалография, электроэнцефалография

Введение. В настоящее время в мире цереброваскулярными заболеваниями, приводящими к острым и хроническим формам сосудисто-мозговой недостаточности, страдают около 9 миллионов человек. Прогрессирующий рост цереброваскулярной патологии приводит к увеличению медленно прогрессирующих форм хронической церебральной ишемии. Считается, что в структуре цереброваскулярных заболеваний начальные формы недостаточности мозгового кровообращения (НФНМК) занимают ведущее место, составляя 60-75% взрослого населения. Проведенные исследования показали, что данная патология омолаживается и стала чаще выявляться среди лиц 30 – 40-летнего возраста, то есть у потенциально самой трудоспособной и профессионально активной части населения.

На развитие и прогрессирование НФНМК наряду с генетическими, соматическими, поведенческими, социально-экономическими, экологическими и другими факторами существенное влияние оказывают вредные производственные факторы – вибрация, шум, нарушение температурного режима, тяжесть и напряженность труда и т.д., характеризующие условия труда практически всех отраслей промышленности, в том числе при добыче полиметаллических руд.

Таким образом, актуальность изучения сосудистой патологии головного мозга у трудоспособного населения продиктована ростом ее распространенности, высоким уровнем заболеваемости, снижением и потерей профессиональной

трудоспособности. Изучение именно начальных форм данной патологии является наиболее перспективным направлением, так как именно на этом этапе развития заболевания лечебно-профилактические мероприятия наиболее эффективны.

Цель: изучение распространенности, особенностей клинического течения и степени профессиональной обусловленности начальных форм церебральных нарушений (НФЦН) у работников добычи полиметаллических руд.

Методы. В программу исследования включены результаты периодического медицинского осмотра 680 работников-мужчин горнодобывающего комбината Республики Башкортостан и углубленного обследования 101 работника, занятого в профессиях проходчика, бурильщика, крепильщика, машиниста экскаватора и погрузочно-доставочной машины среднего возраста $44,5 \pm 0,8$ лет, среднего стажа работы – $17,2 \pm 0,8$ года.

Протокол обследования включал неврологическое исследование, реоэнцефалографию (РЭГ, аппаратно-программный комплекс «Кредо», Россия), электроэнцефалографию (ЭЭГ, аппаратно-программный комплекс МБН-Нейрокартограф-6, Россия), офтальмоскопию.

Степень профессиональной обусловленности осуществляли на основании расчета относительного риска (RR, ед.) и этиологической доли (EF, %) по формуле Miettinen.

При обработке полученных результатов применялись общепринятые методы вариационной статистики. Расчеты производились с помощью пакета программ Microsoft Excel 2000, Statistica 6.0.

Результаты и обсуждение. По данным Федерального центра санитарно-эпидемиологического надзора, неблагоприятное состояние условий труда наблюдается практически во всех отраслях промышленности, в том числе при добыче полиметаллических руд. Ведущими вредными факторами на рабочих местах обследованных работников явились шум и вибрация, превышающие ПДУ на 18-23 дБ и 9дБ соответственно, неблагоприятный микроклимат, повышенная тяжесть и напряженность труда.

По результатам проведенного медицинского осмотра у 3,1% рабочих выявлены церебрально-сосудистые нарушения, представленные, в основном, начальными формами недостаточности мозгового кровоснабжения. Основанием для углубленного изучения распространенности и клинических особенностей течения цереброваскулярных заболеваний послужил факт неполной диагностики данного вида патологии в процессе медицинских осмотров, основанной практически только на клинических данных.

Ведущими в субъективном статусе церебральными жалобами у работников явились головные боли, расстройства сна, различные астенические нарушения,

шум и/или звон в ушах или голове, а также нарушения памяти и концентрации внимания. Головные боли, появляющиеся или усиливающиеся при физическом, либо эмоциональном напряжении, имели место у 53,5% обследованных и были переменны по характеру, длительности и локализации. Отмечались как локальные сжимающие головные боли, так и диффузные давящего, тупого характера с лобно-височной или теменно-затылочной локализацией, продолжительностью от нескольких минут до нескольких часов. Частые жалобы на плохой сон (57,4%) обследованные связывали с работой в ночные смены, физическим переутомлением, влиянием шума и вибрации. В структуре инсомнического синдрома представлены все ее составляющие: затруднение засыпания, тревожный неглубокий сон с частыми просыпаниями, отсутствие свежести и бодрости после ночного сна, раннее утреннее пробуждение. Наличие повышенной физической утомляемости, слабости и снижения работоспособности отмечали 41,6% рабочих, большинство из которых оценивали астенические проявления как значимый симптом, снижающий качество их жизни. На нарушения памяти, проявляющиеся в виде ослабления концентрации внимания, уменьшения скорости реакции на внешние стимулы, плохого усваивания новой информации обращало внимание 34,5% рабочих. При этом, эти расстройства оценивались ими как малозначимые и, большинством из них, расценивались как «нормальные возрастные изменения». Типичными жалобами являлись эпизодический, либо постоянный шум, звон в ушах или голове (34,7%), снижение слуха (21,8%) и головокружение преимущественно несистемного характера (19,8%), провоцировавшееся наклонами и поворотами головы, изменением положения тела и сопровождавшееся чувством неустойчивости при ходьбе. Колебания АД чаще в сторону его увеличения наблюдались у 26,7%, пароксизмы с синкопальными состояниями – у 5,0% рабочих.

Максимальная частота церебральных жалоб приходилась на возрастную группу 50-59 лет со стажем работы более 20 лет. Раньше всех возникали головные боли, на которые жаловалось 14,3% рабочих в группе 20–29 лет. В возрастной группе 30–39 лет начинали формироваться жалобы на снижение слуха (20,0%), нарушение памяти (26,7%), колебания АД (20,0%). С увеличением возраста частота жалоб нарастала, и в возрастной группе старше 50 лет суммарная их частота составила 409,1 на 100 обследованных, т. е. по четыре жалобы на каждого работника.

Наращение частоты церебральных жалоб наблюдалось и с увеличением стажа работы. Так, если при стаже до 10 лет формировалось 13,4% всех жалоб, а 37,9% из них приходилось на стажевую группу от 11 до 20 лет, то 48,7% появилось у работников при стаже свыше 20 лет. При этом, если в первой стажевой группе на одного работника приходилось 1,6 жалоб, то к 20 годам стажа их средняя частота составила уже 3,8.

Сочетание двух и более жалоб отмечалось у 61,4% обследованных, у 20,8% лиц одновременно имелось пять и более церебральных жалоб. Наличие только одной жалобы, чаще всего, головной боли встречалось у 16,8% работников.

В неврологическом статусе отмечались негрубо выраженные рассеянные очаговые микросимптомы в виде ослабления конвергенции (35,6%), рефлексов орального автоматизма (20,8%), функциональной недостаточности черепных (VII и XII) нервов (27,7%), горизонтального нистагма в одну или обе стороны (10,9%), неустойчивости в позе Ромберга (16,8%), легкого интенционного дрожания и промахивания при выполнении пальценосовой пробы (4,95%), тремора век и пальцев вытянутых рук (10,9%). Изменения рефлекторной сферы проявлялись, главным образом, оживлением сухожильных и периостальных рефлексов либо их анизорефлексией (22,8%) и появлением двусторонних патологических кистевых и стопных знаков (4,95%). Исследование функций вегетативной нервной системы в 41,6% случаев выявило надсегментарные и периферические нарушения в виде гипотермии, цианоза и/или мраморности кистей, стоп, дистального, реже общего гипергидроза, красного стойкого дермографизма.

Изменения на глазном дне выражались в сужении артерий – 17,8%, расширении вен – 6,9%, ангиопатии сетчатки – 22,8%, ангиосклерозе сетчатки различной степени выраженности – 10,9%.

На основании изучения жалоб, состояния неврологического статуса у 10,9% рабочих со средним возрастом $51,3 \pm 1,3$ года диагностированы НФЦН. При этом большинство из них были лица в возрасте 50-59 лет со стажем работы в профессии свыше 20 лет (63,6%). Более высокая распространенность НФЦН в старшей возрастной и стажевой группе может быть объяснена не только возрастом, как важным фактором, обуславливающим развитие данной патологии, влиянием «традиционных» факторов риска и «накоплением» соматической патологии, но и кумуляцией воздействия вредных условий труда, существующих при добыче полиметаллических руд.

Показано, что реографический индекс (РИ) в каротидном бассейне (КБ) составлял $1,15 \pm 0,21$ / $1,03 \pm 0,11$ усл.ед. справа и слева, что достоверно ниже, чем у лиц группы сравнения ($1,89 \pm 0,10$ / $1,75 \pm 0,1$ усл.ед., $p < 0,001$), отличием труда в которой явилось отсутствие влияния вредных производственных факторов (шум, вибрация, тяжесть труда). Характерно наличие диффузного гипертонуса артериол и мозговых вен в виде повышения диастолического индекса (ДИ) в КБ на 27,9% / 29,26% и диастолического индекса (ДКИ) на 23% ($86,3 \pm 1,84\%$ / $87,4 \pm 2,41\%$ против $63,13 \pm 1,10\%$ / $64,04 \pm 1,24\%$ в группе сравнения ($p < 0,001$). Отмечалось повышение систоло-диастолического показателя, отражающего со-

стояние тонуса вен, в обоих КБ ($76,59 \pm 3,41\%$ / $80,95 \pm 3,16\%$ против $51,69 \pm 3,22\%$ / $48,66 \pm 4,02\%$ в группе сравнения, $p < 0,001$), а также реографического коэффициента (РК), позволяющего судить о снижении эласто-тонических свойств сосудов ($21,49 \pm 1,21\%$ / $20,01 \pm 1,06\%$ против $12,79 \pm 0,95\%$ / $13,21 \pm 0,98\%$ в контроле, $p < 0,001$). Более выраженными были изменения показателей РЭГ в вертебробазиллярном бассейне (ВББ): средняя величина РИ в ВББ составила $0,76 \pm 0,11$ усл.ед. против $1,15 \pm 0,21$ усл.ед. в КБ ($p < 0,001$), повышение ДИ и ДКИ до $84,05 \pm 2,47\%$ и $89,28 \pm 2,41\%$ соответственно ($p < 0,001$). Таким образом, характерными реоэнцефалографическими изменениями церебральной гемодинамики у работников явились повышение сосудистого тонуса (преимущественно в КБ), затруднение венозного оттока (преимущественно в ВББ) и признаки сосудистой дистонии в виде лабильности РЭГ – кривых.

Анализ биоэлектрической активности головного мозга по величине альфа-индекса позволил выделить ЭЭГ, соответствовавшие I, III и IV типам классификации Е. А. Жирмунской. I тип ЭЭГ, на котором регистрировался альфа-ритм средней выраженности (альфа-индекс 58%), встречался у 14,3% рабочих и 68,3% лиц группы сравнения. III тип ЭЭГ с ослабленной, редуцированной альфа-активностью (альфа-индекс 28,2%) выявлен у 25,0% рабочих и 18,4% лиц группы сравнения. Высокий уровень альфа-ритма (альфа-индекс 80,5%) – ЭЭГ IV типа – был характерен для 60,7% обследованных рабочих основной группы, и 13,3% из группы сравнения. Таким образом, в ходе адаптации работников к неблагоприятным условиям среды и профессиональному труду отмечался высокий уровень (85,7%) диффузной неспецифической активации коры.

Методом расчета относительного риска и этиологической доли неблагоприятных факторов рабочей среды и трудового процесса определена средняя степень профессиональной обусловленности цереброваскулярной патологии для работников, занятых добычей полиметаллических руд ($RR=1,9$, $EF=48,6\%$).

Таким образом, распространенность начальных форм церебральных нарушений у работников горнодобывающего комбината по данным периодического медицинского осмотра составила 3,1%, при проведении стационарного обследования – 10,9%. Неблагоприятные факторы производственной среды, тяжелый физический труд, нервно-эмоциональные нагрузки, производственный шум у рабочих могут быть дополнительными факторами риска развития цереброваскулярной патологии. Особенности клинической картины НФЦН явились высокая частота жалоб на головные боли, нарушения сна и повышенную физическую утомляемость. Для электрофизиологической картины НФЦН у рабочих характерно наличие диффузного гипертонуса артериол и мозговых вен, преимущест-

венно в каротидном бассейне со снижением их эласто-тонических свойств; высокого уровня диффузной неспецифической активации коры. Разработка мероприятий по диагностике, лечению и профилактике сосудистых заболеваний – приоритетное направление неврологической помощи работникам, занятым добычей полиметаллических руд.

УДК 616.13.002.2-004.6

РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ СОСУДОВ И СОСУДИСТЫЙ ВОЗРАСТ У ЛИЦ, РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ АЭРОЗОЛЕЙ

**Л. А. Шпагина, И. С. Шпагин, О. С. Котова,
Г. В. Кузнецова, Н. В. Камнева, Е. В. Аникина**
*ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет»
Минздрава России, г. Новосибирск*

Резюме. Проведено одноцентровое кросс-секционное исследование. Включено 50 мужчин, экспонированных к промышленным аэрозолям (сварщики и литейщики). Группа сравнения - 50 мужчин без профрисков здоровью. Изучено ремоделирование сосудов во взаимосвязи с традиционными факторами риска с позиции сосудистого возраста и с условиями труда. Выявлено, что воздействие пылей и химических веществ ассоциировано с увеличением сосудистого возраста, толщины интима медиа, снижением лодыжечно-плечевого индекса.

Ключевые слова: промышленный аэрозоль, сосудистый возраст, ремоделирование сосудов.

Введение. Несмотря на достигнутые успехи в профилактике и лечении, кардиоваскулярная патология является ведущей причиной заболеваемости и смертности, в том числе у лиц трудоспособного возраста. По данным ВОЗ, ишемическая болезнь сердца (ИБС) в 2017 году была причиной 16% всех летальных исходов [1]. В 2018 году в России смертность от заболеваний сердца составила 583,1:100 000 всего населения и 147:100000 лиц трудоспособного возраста [2]. Не менее важно негативное влияние на трудовое долголетие - патология сердечно-сосудистой системы занимает второй ранг (после злокачественных новообразований) как причина стойкой утраты трудоспособности. Численность лиц, впервые признанных инвалидами, в 2018 году равнялась 16,4:10000 [2].

Базисом для научного поиска новых подходов к профилактике является исследование факторов, способствующих возникновению и влияющих на динамику развития заболевания. Ремоделирование сосудов - один из ключевых биомеханизмов сердечно-сосудистого континуума. Одновременно постепенное увеличе-

ние толщины и жесткости сосудистой стенки характерны для физиологического старения [3, 4]. В качестве интегральной оценки сердечно-сосудистых факторов риска предложена концепция сосудистого возраста. Сосудистый возраст – это возраст, в котором ремоделирование сосудистой системы больного было бы таким же при отсутствии модифицируемых факторов риска [5]. То есть факторы риска увеличивают сосудистый возраст по сравнению с паспортным. Предложено несколько методик расчета сосудистого возраста; в числе наиболее валидированных - по шкале SCORE [6]. Известно, что воздействие химических веществ и пылей является независимым фактором риска атеросклероза и неблагоприятных сердечно-сосудистых событий. Так, воздействие углеродной пыли увеличивает риск инфаркта миокарда на 52% [7], кадмия - на 90% [8]. Экспозиция пестицидов повышает вероятность сердечно-сосудистых заболеваний в 2,18 раз [9]. Неблагоприятные условия труда способствуют усилению действия ряда традиционных факторов риска [10, 11]. При этом у работающих малоизучен риск с позиции сосудистого возраста и его взаимосвязь с ремоделированием сосудов.

Цель исследования: изучить ремоделирование сосудистой стенки и оценить сосудистый возраст у работающих в условиях воздействия промышленных аэрозолей.

Дизайн. Проведено одноцентровое одномоментное кросс-секционное наблюдательное исследование. Включено 50 работников мужчин предприятия машиностроения (код ОКВЭД 30.30.32), работающих в условиях воздействия промышленных аэрозолей. Группу сравнения составили 50 работников мужчин без профессиональных рисков здоровью. Обследование проведено на базе отделений профпатологии и профилактики ГБУЗ НСО ГКБ 2. Группы сформированы методом подбора по индексу соответствия (способ подбора пар 1:1 с помощью поиска «ближайшего соседа»). Ковариаты для сопоставления: возраст, стаж работы, статус курения, объем форсированного выдоха за первую секунду.

Обследуемые соответствовали следующим критериям включения: информированное согласие на участие в исследовании, мужчины в возрасте 40 - 60 лет. Для включения в основную группу также было необходимо наличие документированного контакта на рабочем месте с неорганической пылью и/или токсичными газами (парами) с превышением предельно допустимых концентраций (ПДК) в 3 раза и более, стаж работы в вышеперечисленных условиях не менее 5 лет. В группу сравнения: отсутствие профессиональных рисков здоровью, стаж работы не менее 5 лет. Критерии исключения были следующими: отсутствие информированного согласия больного, неспособность понимать и выполнять требования протокола исследования, злокачественные новообразования любой локализации, аутоиммунные заболевания, сахарный диабет, ИБС, перенесенные в прошлом

ишемические инсульты, контакт с вибрацией в анамнезе, наличие противопоказаний к диагностическим процедурам, предусмотренным протоколом исследования. Гигиенический анализ условий труда участников исследования проведен согласно Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» по материалам аттестации рабочих мест или специальной оценки условий труда, предоставленных работодателем. Фактические концентрации промышленных аэрозолей сопоставляли с предельно допустимыми согласно ГН 2.2.5.3532-18 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

Сосудистый возраст рассчитывали по модифицированной шкале SCORE [6]. Всем больным выполнены липидограмма, суточное мониторирование артериального давления, оценка статуса курения. Для оценки ремоделирования сосудов выполняли ультразвуковое дуплексное сканирование сосудов шеи в В-режиме с цветовым доплеровским картированием потоков и импульсно-волновым доплером. Определяли толщину интима-медиа (ТИМ), отношение толщины интима-медиа к диаметру сосуда (ТИМ/Д) общей сонной артерии, наличие атеросклеротических бляшек экстракраниальных артерий. Оценивали лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ), для чего измеряли артериальное давление (АД) на плечевой и лодыжечной артериях с использованием доплеровского ультразвукового сканирования сосудов и определяли отношение систолического АД на лодыжечной артерии к систолическому АД на плечевой артерии. Объем форсированного выдоха за первую секунду определяли методом спирометрии. Статистический анализ включал стандартные методы описательной статистики: для шкалированных переменных - медиана и межквартильный интервал, для ординальных и номинальных - доли. Группы сравнивали при помощи теста Манна-Уитни или теста Фишера. Для определения взаимосвязей использовали множественный корреляционный анализ Пирсона. Уровень значимости p менее 0,05.

Результаты. В исследование включено 26 литейщиков (класс условий труда 3.3) и 24 сварщика (класс условий труда 3.1). На рабочем месте на обследуемых воздействовал промышленный аэрозоль сложного состава. Концентрации диоксида кремния, железа, алюминия, вольфрама, и их соединений, серы, озона, углерода оксида превышали ПДК с учетом эффекта суммации.

Медиана возраста участников основной группы составила 50 (46; 55) лет, группы сравнения 51 (45; 53) года, $p=0,15$. Курящих в основной группе 23 (46,0%), в группе сравнения – 24 (48,0%) человек, $p=0,91$.

Сосудистый возраст превышал паспортный в обеих группах. При этом у работающих в условиях воздействия токсичных газов/паров различие между сосудистым возрастом и паспортным было достоверно больше и составило 14 (11;

16) лет, в группе сравнения – 4 (1,5; 6) года, $p=0.016$. Определены корреляции сосудистого возраста со стажем работы ($r=0,6$, $p=0,01$) и кратностью превышения ПДК ($r=0,4$, $p=0,03$). Полученные данные свидетельствуют о накоплении в популяции рабочих традиционных факторов риска.

В группе экспонированных к промышленным аэрозолям значения ЛПИ были значительно меньше, 0,82 (0,79; 0,95) в сравнении с 1,05 (0,98; 1,14) в группе неэкспонированных, $p=0,02$, что соответствует большей ригидности артерий. Показатель ТИМ в группе воздействия пылей и газов также был выше и составил 0,95мм (0,90; 1,05), в группе сравнения - 0,85мм (0,75; 0,90). Отношение ТИМ/Д составило 0,13 (0,11;0,14) в основной группе и 0,11 (0,10; 0,12) в контрольной, $p=0,04$. Атеросклеротические бляшки (локальное утолщение ТИМ более 1,3 мм) выявлены у 17 (34%) обследуемых основной группы и у 12 (24%) участников группы сравнения, $p=0,03$. Полученные результаты определяют значимое ремоделирование крупных сосудов у лиц, работающих в условиях воздействия промышленных аэрозолей. После взвешивания показателей ремоделирования сосудов по максимальным значениям дневного и ночного систолического АД различия между группами оставались статистически значимыми.

Корреляционный анализ Пирсона показал, что в группе рабочих ТИМ сильнее взаимосвязана со стажем работы ($r=0,82$), и кратностью превышения ПДК ($r=0,79$) чем с сосудистым возрастом ($r=0,51$). В то же время у неэкспонированных лиц коэффициент корреляции ТИМ с сосудистым возрастом был наибольшим ($r=0,88$). Полученные данные позволяют предположить дополнительное влияние компонентов промышленных аэрозолей на состояние сосудистой стенки.

Выводы:

1. У работающих в условиях ингаляционного воздействия пыли и токсичных химических веществ выше сосудистый возраст, рассчитанный по шкале SCORE.
2. Воздействие промышленных аэрозолей влияет на ремоделирование сосудистой стенки. Профессиональные факторы следует оценивать при определении индивидуального сердечно-сосудистого риска.
3. Целесообразны дальнейшие исследования и разработка рискометров, учитывающих профессиональные факторы

Библиографический список

1. Institute for Health Metrics and Evaluation. The Global Burden of Disease Study. GBD Compare. Available from URL: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>
2. Шаповал И. Н. (ред), Никитина С. Ю. (ред), Агеева Л. И., Александрова Г. А., Зайченко, Н. М., Кириллова Г. Н. и др. Здоровье в России. 2019: Стат.сб./Росстат. – М., 2019. – 170 с.
3. Lacolley P, Regnault V, Segers P, Laurent S. Vascular Smooth Muscle Cells and Arterial Stiffening: Relevance in Development, Aging, and Disease. *Physiol Rev.* 2017;97(4):1555-1617.

4. Хидирова Л. Д., Яхонтов Д. А., Зенин С. А. Гипертоническая болезнь в сочетании с фибрилляцией предсердий и экстракардиальными заболеваниями. Казанский медицинский журнал. 2018; 99(6): 894–899.
5. D'Agostino R. B. Sr, Vasan R.S., Pencina M. J., Wolf P. A., Cobain M., Massaro J. M., Kannel W. B. General cardiovascular risk profile for use in primary care: the Framingham Heart Study. *Circulation* 2008; 117:743–753.
6. Cuende J. I., Cuende N., Calaveras-Lagartos J. How to calculate vascular age with the SCORE project scales: a new method of cardiovascular risk evaluation. *Eur Heart J.* 2010;31(19):2351-8.
7. Gellissen J., Pattloch D., Möhner M. Effects of occupational exposure to respirable quartz dust on acute myocardial infarction. *Occup Environ Med.* 2019;76(6):370-375.
8. Barregard L., Sallsten G., Fagerberg B., Borné Y. et al. Blood Cadmium Levels and Incident Cardiovascular Events during Follow-up in a Population-Based Cohort of Swedish Adults: The Malmö Diet and Cancer Study. *Environ Health Perspect.* 2016;124(5):594-600.
9. Bulka C. M., Daviglius M. L., Persky V. W., Durazo-Arvizu R. A. et al. Association of occupational exposures with cardiovascular disease among US Hispanics/Latinos. *Heart.* 2019;105(6):439-448.
10. Малютина Н. Н., Тараненко Л. А., Толкач А. С., Невзорова М. С. Взаимосвязь факторов риска преморбидной патологии и предикторов дисфункции эндотелия в группе работников локомотивного депо. *Анализ риска здоровью.* 2015; № 4 (12):73-78.
11. Бухтияров И. В., Чеботарёв А. Г., Курьеров Н.Н., Сокур О. В. Актуальные вопросы улучшения условий труда и сохранения здоровья работников горнорудных предприятий. *Медицина труда и промышленная экология.* 2019;59(7):424-429.

УДК 614.71/ 616.1/9

ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЙ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ЦЕМЕНТНОЙ ПЫЛЬЮ НА ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ КАК ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

А. Ф. Щербатов¹, И. И. Новикова², Ю. В. Ерофеев², В. Ф. Рапута^{2,3}

¹*Управление Роспотребнадзора по Новосибирской области, г. Новосибирск*

²*ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, г. Новосибирск*

³*Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, г. Новосибирск*

Резюме. В результате комплексного гигиенического исследования на основании оценки здоровья детей школьного возраста и загрязнений приземных слоев атмосферы были изучены причинно-следственные связи в системе «среда – здоровье». Дана оценка фактического загрязнения приземных слоев атмосферы на основании ОБУВ цементной пыли, который был установлен в ходе реализации экспериментальной части работы. Определены факторы риска здоровью и патологии риска у детей, обусловленные загрязнением атмосферного воздуха цементной пылью. Доказано, что разработанные математические модели пересчета загрязнений цементной пылью атмосферного воздуха по результатам исследований снежного покрова существенно увеличивают информативность мониторинговых исследований и могут служить основанием для разработки мер первичной профилактики, направленной на сокращение выбросов в атмосферу и снижении рисков здоровью.

Ключевые слова: здоровье, загрязнение атмосферного воздуха, пыль цемента, дети и подростки, прогноз рисков.

Актуальность. Большинство экологических проблем, имеет техногенное происхождение и обусловлено деятельностью промышленных городов. Загрязняя окружающую среду, промышленные центры порождают проблемы локального и регионального уровней. Мониторинг загрязнений атмосферного воздуха недостаточно информативен, так как проводится фрагментарно. Не по всем загрязняющим атмосферный воздух веществам установлены предельно-допустимые концентрации. Среди населения, проживающего в зонах влияния площадных стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха стабильно регистрируются более высокие уровни заболеваемости. Принимаемые управленческие решения, направленные на охрану здоровья недостаточно эффективны.

Материалы и методы. С целью гигиенической оценки влияния загрязнений атмосферного воздуха цементной пылью (по которой не разработаны ПДК), прогноза рисков здоровью детей и выработки адекватных управленческих решений было организовано и проведено комплексное гигиеническое исследование, включающее оценку здоровья населения и загрязнений приземных слоев атмосферы; построение расчетной модели загрязнений приземных слоев атмосферы; изучение причинно-следственных связей в системе «среда – здоровье».

На первом этапе были выполнены сопряжённые исследования по изучению загрязнения снежного покрова и атмосферного воздуха на стационарных постах Росгидрометеослужбы. Химический анализ проб проводился по разработанным схемам и аттестованным методикам. В снежном покрове определялись неорганические макро- и микроэлементы, в том числе: Na, Ca, Al, As, Ba, Bi, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Sn, Zn. Их содержание оценивалось методами атомно-абсорбционной и атомно-эмиссионной спектрометрии. Ионный состав определялся методом капиллярного электрофореза детектированием. Всего было проанализировано 1 987 проб снега.

Для анализа распространения полидисперсных аэрозолей в приземном и пограничном слоях атмосферы были разработаны малопараметрические модели реконструкции полей выпадений примесей в зонах длительного воздействия точечных, линейных и площадных источников. Для описания спектров размеров техногенных аэрозолей и построения моделей реконструкции полей использовались законы распределения. С использованием этих моделей проведена численная интерпретация полученных данных.

Расчёт среднезимних концентраций примесей, измеряемых в атмосфере, проводился за период времени с середины ноября по середину марта, что соответствует периоду устойчивого снежного покрова в Сибирском регионе.

При моделировании были учтены данные о выбросах учтенных при инвентаризации загрязняющих веществ (ЗВ) от промышленных предприятий, автотранспорта и печного отопления индивидуальной жилой застройки. Параметры выбро-

сов источников взяты из материалов сводного тома ПДВ г. Искитима. Моделирование осуществлялось с использованием программного комплекса ЭРА-ВОЗДУХ. Расчет средних за зиму концентраций проводился с использованием дополнительного модуля ЭРА-средние, базируемом на ОНД-86. Расчет осаждения суммарного выпадения всех пылевых частиц, выбрасываемых в атмосферу города за зимний период, проведен с использованием модели длительного загрязнения.

В качестве индикаторной группы населения были выбраны дети школьного возраста 10-17 лет – «основная группа»; в качестве «контрольной группы» – школьники г. Бердска (город, не имеющий промышленного значения). Изучение здоровья населения осуществлялось по данным форм статистической отчетности и медицинских осмотров, результаты анкетирования школьников с помощью автоматизированной системы количественной оценки рисков общепатологических синдромов (АСКОРС), позволяющей получить заключение о количественной мере риска наиболее распространенных патологических синдромов. Для оценки физического развития были использованы региональные таблицы физического развития детей 10 – 17 лет.

Экспериментальный этап включал проведение исследований (острый, подострый и хронический эксперимент) на самках белых беспородных крыс и мышей. Исследования включали – оценку химического состава и размера частиц пыли цемента, установление параметров токсикометрии пыли в зависимости от ее состава при ингаляционном, пероральном и кожном поступлении. Отбор проб для проведения дисперсного анализа пыли цемента проводился по стандартной методике - размер пылевых частиц измеряли с помощью окулярной микрометрической линейки при цифровом фотографировании увеличенных под микроскопом в 200-2000 раз полей пылевидных частиц, закрепленных на предметном стекле.

Результаты работы и их обсуждение. Исследования проводились в г. Искитим Новосибирской области, расположенном в юго-восточной части Новосибирской области в 55 км от г. Новосибирска, на берегу реки Бердь. Площадь территории города составляет 62,2 км², застроенные земли - 9,23 км². Численность населения составляет 59 тыс. чел., из них 12 тыс. – дети. Основные градообразующие факторы – промышленные предприятия: цементный завод, шиферный завод (завод асбестоцементных изделий), камнеобрабатывающий завод (ИскитимМраморГранит), асфальтный завод, известняковый карьер, предприятие по изготовлению сэндвич-панелей. Суммарное среднегодовое количество выбросов в атмосферный воздух составляет 13,1 тыс. тонн. Наибольшее количество загрязняющих веществ в атмосферный воздух г. Искитима выбрасывает ОАО «Исктимцемент».

По величине ИЗА-5 г. Искитим за период наблюдения стабильно находился в диапазоне повышенного уровня загрязнения атмосферы. По среднегодовым

значениям концентраций в атмосферном воздухе г. Искитима отмечались превышения гигиенических нормативов в 1,3 ПДК по взвешенным веществам и в 2,7 ПДК по бенз(а)пирену. В периоды неблагоприятных метеорологических также отмечались превышения ПДК по максимально разовым концентрациям диоксида азота и саже, которые достигали 4,5-4,9 ПДК_{мр}.

По «основной группе» по сравнению с «контрольной группой» у детей регистрировались статистически значимо более высокие уровни заболеваемости по болезням эндокринной системы, крови и кроветворных органов, системы кровообращения, органов пищеварения, кожи и подкожной клетчатки, костно-мышечной системы ($p \leq 0,05$) таблица 1.

Анкетирование школьников по программе АСКОРС позволило выявить статистически значимо более высокие показатели распространенности синдромов артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца среди детей основной группы. Значимых различий в показателях патологической пораженности между школьниками «основной» и «контрольной» групп выявлено не было.

Таблица 1

Среднегодовые показатели первичной заболеваемости детей основной и контрольной групп

Классы болезней	Контрольная группа $X \pm m$	Основная группа $X \pm m$	t	p
Болезни эндокринной системы	8,84±1,1	41,66±5,4	5,93	8,49E-06
Болезни крови и кроветворных органов	8,76±1,1	16,11±2,1	3,08	5,86E-03
Болезни системы кровообращения	21,21±2,8	64,29±8,4	4,90	8,75E-05
Болезни органов пищеварения	82,36±10,7	33,18±4,3	4,26	3,83E-04
Болезни кожи и подкожной клетчатки	101,85±13,2	184,96±24,0	3,03	6,65E-03
Болезни костно-мышечной системы	11,98±1,6	163,52±21,3	7,11	6,86E-07

Учитывая, что население г. Искитима и г. Бердска имеет сходный национальный состав, отсутствие особенностей в организации водоснабжения и питания, показателях социально-гигиенического благополучия, была выдвинута гипотеза о ключевой роли загрязнений атмосферного воздуха в формировании более высоких уровней заболеваемости детского населения «основной группы».

Вместе с тем отдельные выбросы (вредных веществ в атмосферу цементная пыль) не имели утвержденных гигиенических нормативов. Для их установления и разработки профилактических мероприятий была проведена экспериментальная часть работы. Исследования включали – оценку химического состава и размера частиц пыли цемента на этапах пылеочистки, установление параметров токсикометрии

пыли в зависимости от ее состава при ингаляционном, пероральном и кожном поступлении в организм. Было установлено, что в результате очистки из воздушно-пылевой смеси удаляются фракции с размером более 10 мкм. В атмосферу выбрасывается пыль цемента, которая более чем на 90% представлена частицами размером менее 50 мкм, а более 70% – менее 10 мкм. Это определило необходимость нормирования выбросов цементной пыли с учётом размера частиц согласно ГН 2.1.6.2604-10: Взвешенные частицы РМ10 ПДК_{мр}=0,3 мг/куб.м. и ПДК с.с.=0,06 мг/куб.м. Принимая во внимание особенности компонентного состава цементной пыли были рассчитаны изоэффективные коэффициенты для максимально-разовой (0,3мг/м³) и среднесуточной (0,1мг/м³) (ГН 2.1.6.1338-03) ПДК (табл.1).

Изучение острой и подострой токсичности образцов пыли цемента ОАО «Искитимцемент» проводилось при ингаляционном введении цементной пыли в организм лабораторных животных в пылевых затравочных камерах. Экспериментально было установлено, что на электрофилтрах задерживается цементная пыль преимущественно размером 10-300 мкм, мелкодисперсная фракция РМ10 и РМ2,5 мало улавливается и выбрасывается в атмосферу. Последовательное удаление из пылевоздушной смеси тяжёлых фракций пыли сопровождается изменением её химического состава в направлении преимущественного удаления карбонатно-сульфатных минералов – калия, натрия, серного ангидрида и в меньшей степени соединений железа, кальция, магния и кремния. Изменение химического и морфологического состава цементной пыли в процессе очистки на электрофилтре не оказывает существенного влияния на величины пороговых концентраций. Расчетная величина референтной концентрации пыли цемента с содержанием диоксида кремния 20-70% и выбрасываемой через трубы обжиговых печей составила – 0,06мг/м³.

Фактические показатели содержания среднегодовых значений концентраций цементной пыли в приземных слоях атмосферы составляли 4,3-4,7 ОБУВ, что подтверждало вероятность существенного влияния данного фактора на регистрируемые уровни заболеваемости детского населения.

В рамках исследования по изучению закономерностей рассеивания субмикронных аэрозолей и тяжелых металлов от площадных источников выбросов была проведена гигиеническая оценка загрязнения снежного покрова взвешенными веществами, ионными компонентами, полиароматическими углеводородами (рисунок 1).

На основе модели реконструкции восстановлены поля выпадений примесей от высотных труб цементного завода. Установлено, что зимний период времени основной вынос загрязняющих примесей происходит вдоль долины р. Бердь. Наибольший вклад в поверхностное загрязнение будет проявляться в период активного снеготаяния, что может оказывать существенное влияние на качество воды в Бердском заливе. Предложен метод косвенного оценивания эффективной высоты подь-

ема шлейфа выбросов от точечного источника, базирующийся на спутниковой информации. Наиболее эффективно применение этого метода при слабых ветрах, устойчивой или нейтральной стратификации пограничного атмосферы.

Результаты исследований и расчётов показали удовлетворительную степень согласованности расчётов с данными наблюдений в контрольных точках (рисунок 2). Максимум выпадений неорганической пыли находился в пределах 1,5 км от основных источников, что указывает на разнородный дисперсный состав оседающих частиц. Вынос пыли в зимнее время в северо-западном направлении является преобладающим и обусловлен топографическими особенностями местности.

Следовательно, разработанная математическая модель рассеивания может быть достаточно информативной и использоваться в практике для принятия управленческих решений, реализации программ профилактики.

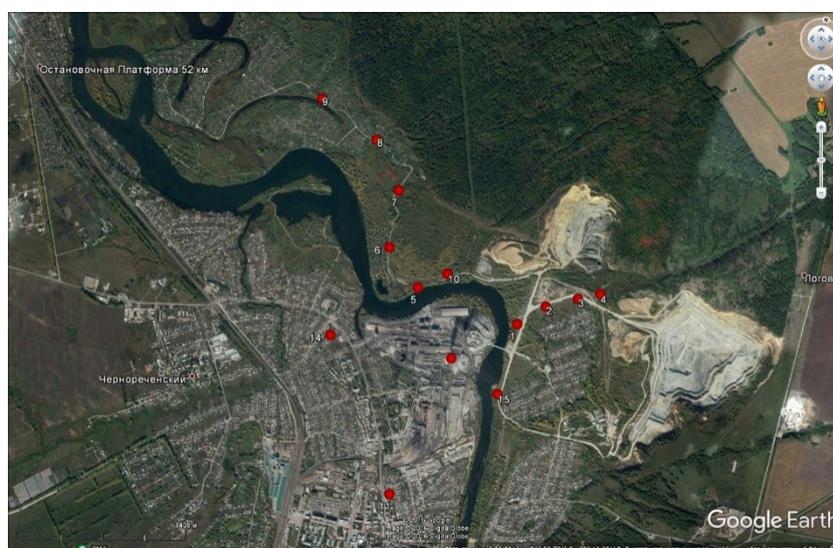


Рисунок 1 - Схема отбора проб (Новосибирская область, Искитимский район, ОАО «Искитимцемент»)

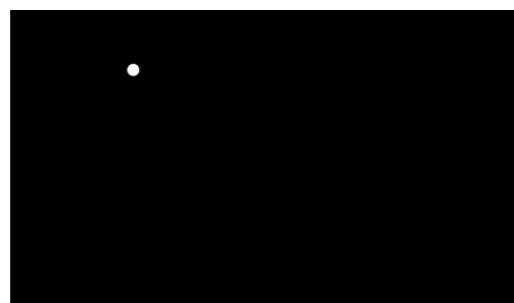
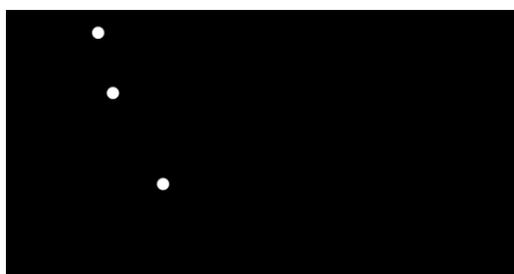


Рисунок 2. Измеренная и вычисленная концентрация осадка, суммы растворенного кальция и нитратов в пробах снега в северо-западном направлении (○, ● - опорные и контрольные точки измерений)

Выводы. В ходе исследования были выявлены факторы риска здоровью и патологии риска у детей, обусловленные загрязнением атмосферного воздуха цементной пылью, разработаны модели рассеяния цементной пыли в приземных слоях атмосферы, математические модели пересчёта загрязнений цементной пылью атмосферного воздуха по результатам исследований снежного покрова. В ходе реализации экспериментальной части работы определены ОБУВ цементной пыли, что позволило оценить фактическое загрязнение приземных слоев атмосферы и послужить основанием для разработки мер первичной профилактики, направленной на сокращение выбросов в атмосферу, показатели эффективности профилактических мероприятий рассчитаны в сокращении ожидаемых дополнительных случаев заболеваний у детей и снижении рисков здоровью.

Использование моделей рассеяния загрязнений атмосферного воздуха в приземных слоях атмосферы, с применением математических моделей пересчёта загрязнений цементной пылью атмосферного воздуха по результатам исследований снежного покрова, позволит существенно повысить информативность мониторинговых исследований, что крайне актуально для успешной реализации национального проекта «Экология».

УДК 551.511.61+551.578.46

НАЗЕМНЫЙ И СПУТНИКОВЫЙ МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В ОКРЕСТНОСТЯХ ТЭЦ-5 Г. ОМСКА

Т. В. Ярославцева¹, И. И. Новикова¹, В. Ф. Рапуга^{1,2}, Ю. В. Ерофеев¹

¹ФБУН Новосибирский НИИ гигиены Роспотребнадзора, г. Новосибирск,

²Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, г. Новосибирск

Резюме. Анализируются данные наземных и спутниковых наблюдений аэрозольного загрязнения снежного покрова в окрестностях ТЭЦ-5 г. Омска. На основе модели реконструкции проведён численный анализ данных наземного мониторинга. Исследованы функциональные связи между загрязнением снежного покрова и тонами серого цвета на спутниковых снимках. С использованием спутниковой информации показано существенное влияние эффектов поворота ветра в пограничном слое атмосферы на формирование полей выпадений примесей от высотных труб ТЭЦ-5 в зимнее время.

Ключевые слова: загрязнение, снежный покров, спутниковый снимок, оттенок серого цвета, численное моделирование.

ТЭЦ-5 является крупным источником выбросов загрязняющих веществ в атмосферу г. Омска. Предприятие расположено на восточной окраине г. Омска в

пределах обширной промышленно-складской зоны. Золоотвал находится в 12 км от ТЭЦ-5 в восточном направлении. В настоящее время эксплуатируется только одна секция. Сухие пляжи действующей секции золоотвала полностью орошаются, вследствие этого пыления не происходит.

В выбросах в атмосферу фиксируется поступление 28 загрязняющих веществ. Суммарный годовой их выброс составляет около 80 тысяч т/год. Основным и резервным топливом Омской ТЭЦ-5 является Экибастузский каменный уголь. К существенному недостатку используемого угля относится его высокая зольность (более 40%) и, как следствие, увеличение объемов выбросов твердых частиц в атмосферу [1]. Отвод газообразных и твердых продуктов сгорания в атмосферу осуществляется после их очистки в электрофильтрах через две высотные дымовые трубы. Одна из которых имеет высоту 275 м и диаметр устья 8,4 м. Другая труба имеет высоту 180 м и диаметр устья 7,2 м. Таким образом, функционирование крупной теплоэлектростанции, где преимущественно используется высокзолый уголь, обуславливает актуальность оценки пространственного переноса твердых веществ от данного объекта теплоэнергетики на территорию города и его окрестности.

Надежным индикатором пространственных выпадений аэрозольных примесей от атмосферных источников является снежный покров. Методы исследования состава снега освещены во многих работах [2-5]. В настоящее время существенным дополнением к наземным измерениям являются спутниковые наблюдения состояния снежного покрова в окрестностях городов, ТЭЦ, промышленных предприятий, крупных автомагистралей [6, 7]. Применительно к г. Омску результаты подобных исследований представлены в работах [8-11].

Маршрутный отбор проб снега в окрестностях ТЭЦ-5 г. Омска проводился в конце зимнего сезона 2014 г. в северо-восточном, восточном и западном направлении от труб [12]. При размещении точек отбора учитывались весьма значительные высоты труб, поскольку выброс примесей осуществляется фактически на высотах пограничного слоя атмосферы. В этом случае использование только приземной розы ветров явно недостаточно и необходим учёт зимней повторяемости направлений ветра во всём слое оседания пылевых выбросов [13]. Значительная высота выбросов примеси на ТЭЦ-5 позволяет предположить, что выравнивание её концентрации по вертикали в слое перемешивания будет происходить на достаточно близких расстояниях от источника (порядка 3-4 км). В этом случае для описания поля приземной концентрации примеси могут быть использованы эффективны асимптотические приближения.

Основным объектом исследования являлся нерастворимый осадок в снеговых пробах в мг/(м²*сут.), т.е. количество твердых выпадений за единицу времени на единицу площади. Для характеристики степени загрязнения атмосферы

ного воздуха взвешенными веществами санитарно-гигиеническими нормативами установлена следующая шкала градаций по среднесуточной пылевой нагрузке на снеговой покров: менее 250 – низкая; 251–450 – средняя; 451–850 – высокая; более 850 – очень высокая степень загрязнения [14]. Из анализа полученных данных измерений вытекает, что средняя степень загрязнения наблюдается в восточном направлении от ТЭЦ-5 на расстоянии от труб 3,5 и 4,5 км, а также на северо-востоке на расстоянии 3 км. В остальных точках измерения величина пылевой нагрузки соответствует низкой степени загрязнения.

Согласно климатическим данным, в зимнее время в приземном слое атмосферы г. Омска доминируют ветры южного и юго-западного направлений, тогда как на высотах 200 м и более будут уже преобладать ветра юго-западного и западного направлений [13]. Зимние спутниковые снимки окрестностей ТЭЦ-5, размещенные на сайте компании DigitalGlobe, хорошо отражают динамику распространения и выпадения пыли от источника. В частности, космические снимки от 25 марта 2010 г. и от 23 марта 2015 г. подтверждают, что основные выпадения пыли в зимний период времени действительно произошли в секторе северо-восток, восток.

Космоснимки, сделанные в конце зимнего сезона (во второй половине марта), наилучшим образом соответствуют целям проведения анализа регионального загрязнения территорий юга Западной Сибири. В этот период практически не бывает снегопадов и таяние снегового покрова не достигло ещё той стадии, когда становится видна почва. Ореолы загрязнения окрестностей промышленных источников становятся наиболее выраженными. Это позволяет, с использованием процедуры оцифровки спутниковых снимков и данных контактных наблюдений [15], сделать выводы о степени загрязнения окружающих ТЭЦ территорий.

В результате обработки снимков от 25 марта 2010 г. и 23 марта 2015 г. были получены изображения окрестностей ТЭЦ-5, на которых все цветовые градации были переведены в тона серого цвета. Введение дискретизации шкалы градаций серого цвета позволило выделить ореол загрязнения от источника и провести оцифровку изменений тонов серого цвета по направлениям на восток и северо-восток.

В результате проведённых исследований разработана модель оценивания полей региональных выпадений примесей от высотного стационарного точечного источника. На её основе проведено совместное численное исследование данных наземных и спутниковых наблюдений пылевого загрязнения снежного покрова в окрестностях ТЭЦ-5 г. Омска. Восстановлены поля региональных выпадений пыли в восточном и северо-восточном направлениях. По оцифрованным в тонах серого цвета зимним спутниковым снимкам выявлены количественные связи тонов с уровнями наземного загрязнения снежного покрова выбросами ТЭЦ-5. Показано существенное влияние эффектов поворота ветра в погранич-

ном слое атмосферы на формирование поля длительных выпадений аэрозольных примесей от высотных труб ТЭЦ в зимний период времени [16].

Результаты проведённых исследований позволяют оптимизировать выполнение наземного мониторинга загрязнения окрестностей промышленных предприятий в зимний период времени. С использованием данных спутниковых наблюдений и сравнительно небольшого количества точек измерений состояния загрязнения снежного покрова показана возможность восстановления полей многокомпонентного загрязнения территорий и оценивания по ним суммарных выбросов примесей.

Работа выполнена при поддержке Госзадания (№ 0315-2019-0004).

Библиографический список

1. Джаксыбаев С. И., Муравьев И. Я. Большой уголь Экибастуза. М.: Недра, 1990. 84 с.
2. Боев В. М., Верещагин Н. Н., Дунаев В. Н. Определение атмосферных загрязнений по результатам исследования снегового покрова // Гигиена и санитария. 2003. № 5. С. 69-11.
3. Бортникова С. Б., Рапута В. Ф., Девятова А. Ю., Юдахин Ф. Н. Методы анализа данных загрязнения снегового покрова в зонах влияния промышленных предприятий (на примере г. Новосибирска) // Геоэкология. 2009. № 6. С. 515–525.
4. Щербатов А. Ф., Рапута В. Ф., Турбинский В. В., Ярославцева Т. В. Оценка загрязнения атмосферного воздуха пылью по данным снегосъёмки на основе реконструкции полей выпадений // Анализ риска здоровью. 2014. № 2. С. 42-47.
5. Журавлёва Н. В., Потокина Р. Р., Исмагилов З. Р., Хабибулина Е. Р. Загрязнение снегового покрова полициклическими ароматическими углеводородами и токсичными элементами на примере г. Новокузнецка // Химия в интересах устойчивого развития. 2014. Т. 22. № 5. С. 445-454.
6. Василевич М. И., Шапов В. М., Василевич Р. С. Применение спутниковых методов исследования при оценке загрязнения снежного покрова вокруг промышленных предприятий в тундровой зоне // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2015. Т. 12. № 2. С. 50-60.
7. Прокачева В. Г., Усачев В. Ф. Снежный покров как индикатор кумулятивного техногенного загрязнения в сфере влияния городов и дорог // Метеорология и гидрология. 2013. № 3. С. 94-106.
8. Дмитриев А. В., Дмитриев В. В. Корреляция динамики снеготаяния и содержания пылевых веществ в снегу вокруг г. Омска // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса: Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных объектов и явлений. Сб. научн. статей. М.: ООО «Азбука-2000», 2008. Вып. 5. Т. 1. С. 84-92.
9. Дмитриев А. В., Дмитриев В. В. Теоретическое и экспериментальное исследование процесса таяния снежного покрова в районе г. Омска по материалам 2007-2008 г. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. Сб. научн. статей. М.: ООО «Азбука-2000», Вып. 6. Т. 1. С. 113-121.
10. Дмитриев А. В., Дмитриев В. В. Теоретическое и экспериментальное исследование процесса таяния снежного покрова в районе г. Омска по материалам 2007-2009 г. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2010. Т. 7. № 2. С. 138-148.
11. Дмитриев А. В., Дмитриев В. В. Теоретическое и экспериментальное исследование процесса таяния снежного покрова в районе г. Омска по материалам 2007-2009 г. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2011. Т. 8. № 2. С. 34-41.
12. Литау В. В., Таловская А. В., Языков Е. Г., Лончакова А. Д., Третьякова М. И. Оценка пылевого загрязнения территории г. Омска по данным снеговой съёмки // Оптика атмосферы и океана. 2015. Т. 28. № 03. С. 256-259.

13. Климат Омска / Под ред. Ц. А. Швер. Л.: Гидрометеиздат, 1980. 246 с.
14. Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населённых пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве. № 5174-90. М.: МЗ СССР, 1990. 15 с.
15. Гонсалес Р. С., Вудс Р. Е. Цифровая обработка изображений. М.: Техносфера, 2005. 1072 с.
16. Рапута В. Ф., Шлычков В. А., Леженин А. А., Романов А. Н., Ярославцева Т. В. Численный анализ данных аэрозольных выпадений примесей от высотного источника // Оптика атмосферы и океана. 2014. Т. 27. № 08. С. 713-718

УДК 613.6 -613.292

ОПЫТ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ ГИГИЕНИЧЕСКИХ И КЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ПРОБЛЕМЕ ПИТАНИЯ РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА

И. В. Яцына, А. В. Истомина, Л. М. Сааркоппель
*ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана»
Роспотребнадзора, Московская обл., г. Мытищи*

Резюме. Научная деятельность Института общей и профессиональной патологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора во многом определяется комплексированием с отделами гигиенического профиля. Одним из наиболее важных направлений комплексной научной работы по управлению профессиональным риском для здоровья трудящихся является изучение проблемы лечебно-профилактического питания работающих во вредных и опасных условиях труда. Для обеспечения реализации федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» создан научно-методический центр по вопросам здорового питания работающих в тяжелых и вредных условиях труда.

Ключевые слова: лечебно-профилактическое питание; научно-методический центр по вопросам здорового питания.

Клинический отдел (впоследствии – Институт общей и профессиональной патологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф. Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора) был образован в 1956 году и вначале функционировал на базе Московской городской больницы №58 (первый руководитель отдела: профессор И. Я. Сосновик). Отдел работал в комплексе с другими гигиеническими отделами и лабораториями института. Изучая состояние здоровья работающих во вредных и опасных условиях труда, отдел проводил самостоятельные клинические исследования, имел собственную научную тематику. Клиницисты использовали в научной работе физиологические, биохимические, гематологические методы исследований. Приоритетными направлениями исследований коллектива клинического отдела стали клинические проявления воздействия вибрации, влияние на организм работающих производственного ультразвука, а также магнитных полей промышленной

частоты. Эти малоизученные в то время профессиональные факторы являлись причинами проявления вибрационной, ультразвуковой патологий и сдвигов в физиологических системах под влиянием магнитных полей.

В тесном взаимодействии с гигиеническими отделами изучались профессиональные заболевания и интоксикации химической этиологии в производстве фенола и ацетона, жирозаменителей, пластмасс, эпоксидных смол. Комплекс исследований, проведенных на базе клинического отдела, позволил выделить основное направление в работе этого подразделения – профпатологическое. В этот период в отделе работали известные клиницисты – специалисты в области профессиональной патологии: профессора Я. С. Темкин, А. С. Мелькумова, Н. А. Ефимов, д-р. мед. наук П. И. Шпильберг и др.

Отделом подготавливались методические руководства, сборники по вопросам профессиональной патологии: по клинике вибрационной болезни, по вопросам влияния ультразвука на организм работающих, по пневмокониозам, по профессиональным заболеваниям химической этиологии. Вместе с тем в многопрофильном гигиеническом институте клиницисты привлекались для решения многих других гигиенических вопросов.

Одним из наиболее актуальных направлений клинических исследований стало изучение вопросов лечебно-профилактического питания работающих во вредных и опасных условиях труда, которые проводились в тесной интеграции с отделом гигиены питания. Основы этих исследований были заложены академиком РАН, профессором А. П. Шицковой, возглавлявшей институт и отдел гигиены питания с 1959 до 1990 года. В этот период совместно с сотрудниками отдела клиницистами осуществлены многочисленные комплексные экспедиционные исследования в условиях крупнейших предприятий и строительных комплексов СССР (Норильский горно-металлургический комбинат им. А. П. Завенягина, Нерюнгринский угольный разрез, БАМ, КАТЭК и др.).

На основании результатов комплексных гигиенических и клинических исследований было показано, что в условиях воздействия на работающих вредных и опасных производственных факторов нерациональное питание может рассматриваться не только с точки зрения возможного развития ряда распространенных алиментарно-зависимых заболеваний, но и как фактор, способствующий развитию профессиональной и профессионально обусловленной патологии [1]. Специалистами клиники обобщены данные о факторах риска производственной среды горнорабочих Норильского промышленного района, Курской и Белгородской областей, рабочих металлургической промышленности Кольского Заполярья, резинотехнического, перлитного, цементного и других производств. Представлены материалы об особенностях состояния здоровья и формирования пато-

логии работающих в неблагоприятных климатогеографических условиях, усугубляемых дисбалансом питания [2; 3: 4].

Ряд исследований был посвящен гигиенической характеристике фактического и лечебно-профилактического питания различных контингентов работающего населения и определению путей его оптимизации, углублены представления о защитной роли отдельных нутриентов пищи при воздействии вредных условий труда [5; 6].

Большую практическую значимость имело изучение эффективности применения специализированных продуктов диетического профилактического питания в натуральных условиях конкретных производств. На основе комплекса клинико-лабораторных биомаркерных показателей элиминационной функции организма, обменных процессов, иммунного и антиоксидантного статуса показана высокая медико-биологическая эффективность новых специализированных продуктов направленного действия [7; 8]. Результаты исследований убедительно доказали, что включение в рацион специализированных диетических профилактических продуктов способствует улучшению функционального состояния барьерных и детоксицирующих органов и систем, смягчению патогенетического действия промышленных ядов, способствует увеличению адаптационных резервов организма, иммуномодулирующему эффекту, оптимизации показателей системы «перекисное окисление липидов – антиоксидантная защита», что в совокупности способствует предупреждению неблагоприятного влияния факторов производственной и окружающей среды [9; 10; 11].

Научно-практическое значение проведенных исследований подтверждается применением их результатов в ряде региональных, отраслевых и федеральных проектов. В целях обеспечения реализации мероприятий федерального проекта «Укрепление общественного здоровья», входящего в состав национального проекта «Демография», на базе ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф.Эрисмана» Роспотребнадзора создан научно-методический центр по вопросам здорового питания для разработки и научно-методического обеспечения образовательных и просветительских программ для населения по вопросам здорового питания, работающих в тяжелых и вредных условиях труда.

В число основных задач научно-методического центра входит гигиенический мониторинг за состоянием питания работающих во вредных условиях труда с целью детальной оценки питания взрослого трудоспособного населения, организация работы с населением для его приверженности принципам здорового питания, мотивации к потреблению полноценного питания, снижающего дефицит микронутриентов.

Для решения этих многоплановых задач проводится анализ данных по профессиональным факторам риска для здоровья работающих в тяжелых и вредных условиях труда в разрезе различных регионов РФ с выделением приоритетных отраслей промышленности, изучение фактического питания и состояния здоро-

вья работников, включая общую, профессиональную и производственно-обусловленную заболеваемость с учетом данных лабораторных исследований.

Важным аспектом деятельности центра является разработка и методическое обеспечение внедрения в практическую деятельность органов и организаций Роспотребнадзора образовательных программ и просветительских мероприятий по повышению информированности населения по вопросам здорового питания, работающих в тяжелых и вредных условиях труда, а также анализ эффективности проводимых мероприятий.

Деятельность научно-методического центра здорового питания работающих в тяжелых и вредных условиях труда имеет большое значение для работы специалистов, занимающихся вопросами организации лечебно-профилактического питания на промышленных предприятиях, а также специалистов по медицине труда, охране труда и технике безопасности, врачей-профпатологов лечебно-профилактических учреждений, центров профпатологии, кафедр и клиник профпатологии, медицинских образовательных и научных учреждений, специалистов медико-санитарных частей.

Библиографический список

1. Яцына И. В., Попова А. Ю., Сааркоппель Л. М., Серебряков П. В., Федина И. Н. Показатели профессиональной заболеваемости в Российской Федерации // Медицина труда и промышленная экология. – 2015. – № 10. – С. 1-4.
2. Жеглова А. В., Рушкевич О. П., Луценко Л. А. Система профилактики профессиональной и общей патологии на крупных промышленных предприятиях // Здравоохранение Российской Федерации. – 2009. – № 3. – С. 39-40.
3. Кирьяков В. А., Сухова А. В., Крылова И. В., Новикова А. В. Гормонально-метаболические нарушения у рабочих машиностроения // Медицина труда и промышленная экология. – 2011. – № 7. – С. 27-29.
4. Сааркоппель Л. М., Коновалов И. М. Здоровье рабочих горнодобывающей промышленности России – актуальная проблема медицины труда // Здравоохранение Российской Федерации. – 2011. – № 5. – С. 3.
5. Истомин А. В., Касымов О. Т., Джорбаева А. А. Современная система гигиенической оптимизации лечебно-профилактического питания и здоровья работающих // Здравоохранение Кыргызстана. – 2018. – № 2. – С. 121-125.
6. Истомин А. В., Шугаипова И. В., Крылова И. В. Проблема оптимизации лечебно-профилактического питания у горнорабочих // Вестник Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И.И. Мечникова. – 2007. – № 2. – С. 74.
7. Истомин А. В., Сааркоппель Л. М., Яцына И. В. Гигиенические проблемы коррекции фактора питания у работающих во вредных условиях. – Москва. – 2015. – 185 с.
8. Крючкова Е. Н. Эффективность алиментарной коррекции дезадаптационных сдвигов у горнорабочих средней полосы // Здравоохранение Российской Федерации. – 2008. – № 1. – С. 44-45.
9. Истомин А. В., Пилат Т. Л., Сааркоппель Л. М., Яцына И. В. Оценка эффективности применения диетических профилактических продуктов у работающего населения // Здравоохранение Российской Федерации. – 2014. – № 6 (58). – С. 26-29.

10. Сааркоппель Л. М., Истомин А. В., Овчарова К. В. Гигиеническая оптимизация питания рабочих промышленных предприятий // Вопросы питания. – 2014. – № 3 (83). – С. 101.
11. Яцына И. В., Истомин А. В., Погожева А. В., Сааркоппель Л. М. Применение специализированного пищевого продукта при профессиональной экземе у работающих на перлитном производстве // Вопросы питания. – 2018. – № 3 (87). – С. 45-50.

УДК 616.831-005.4:613.62]-037

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДИКИ АДАПТАЦИОННЫХ РЕАКЦИЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИСХОДОВ ИНСУЛЬТА У РАБОТНИКОВ ВЫСОКОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА

М. В. Яшникова^{1,2}, Е. Л. Потеряева^{1,3}

¹ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Новосибирск

²ГБУЗ НСО «Городская клиническая больница №1», г. Новосибирск

³ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, г. Новосибирск

Резюме. Проведено обследование мужчин, больных инсультом, которые на момент развития заболевания подвергались влиянию неблагоприятных производственных факторов в течение 5 лет и более. Определена характеристика адаптационных состояний на момент развития инсульта в зависимости от вида производственного фактора, а также от исхода заболевания на основе расчета рангов напряженности по лейкоцитарной формуле. Установлены определённые ранги напряженности на момент развития инсульта у больных, имевших неблагоприятный исход заболевания.

Ключевые слова: инсульт, адаптационные состояния, ранги напряженности, лейкоцитарная формула, производственные факторы.

Одним из актуальных направлений в медицине труда является выявление показателей напряженности адаптационных процессов, изменения неспецифической резистентности организма под влиянием неблагоприятных производственных факторов [1,2].

Целью работы явилось изучение характеристики адаптационных реакций у больных инсультом в зависимости от наличия или отсутствия неблагоприятных профессионально-производственных факторов, а также от исхода заболевания.

Исследование проводилось среди мужчин, больных инсультом, в возрасте от 30 до 65 лет, работавших на момент заболевания в течение более 5 лет и имевших в анамнезе контакт с неблагоприятными профессионально-производственными факторами (общая и локальная вибрация, производственный шум, сочетанное воздействие шума и вибрации, токсико-пылевой фактор, электромагнитное излучение (ЭМИ) - основная группа (381 человек). Группой сравнения явились больные инсультом аналогичного возраста, не подвергавшихся на рабочем месте воздействию неблагоприятных производственных факторов (76 человек).

Для оценки адаптационных реакций у больных инсультом использовалась методика Гаркави Л.Х. с соавт., 1977 в модификации Копанева В.А., Коваленко Л.Г., 2006 г. [3,4], в которой был предложен способ оценки по соотношению форменных элементов лейкоцитарной формулы крови и описаны четыре основных состояния: реакция тренировки (РТ), реакция активации (РА), реакция острого стресса (ОС) и реакция хронического стресса (ХС). Каждой характеристике адаптационных реакций присваивался ранг напряженности (РН), отражающий степень напряжения адаптационных механизмов. Выделено 6 адаптационных состояний: нормальное функционирование – РН1, РН2; риск развития патологии – РН3, РН4, РН5, РН6; круг сбалансированной патологии - РН5, РН6; круг острого стресса - РН7, РН8; круг хронического стресса - РН7, РН9; неопределенные состояния – РН6,РН7.

Проведен сравнительный анализ распределения рангов напряженности у больных в основной группе и в группе сравнения на момент развития инсульта.

Количество больных инсультом с РН5 (круг сбалансированной патологии) в группе сравнения в 2 раза недостоверно превышало таковое по сравнению с основной группой (12,0% и 6,4% соответственно, $p>0,05$). Больные инсультом РН7 (круг острого стресса) в основной группе и группе сравнения достоверно не отличались между собой (49,7% и 48,0% соответственно, $p>0,05$). РН8 (круг острого стресса) незначительно превалировал в основной группе (41,4%) по отношению к группе сравнения (37,4%, $p>0,05$) (табл.1).

Таблица 1

Распределение рангов напряженности у больных инсультом на момент развития заболевания в основной группе и группе сравнения

Ранги напряженности	Основная группа, n=381		Группа сравнения, n=76		P
	n	%	n	%	
РН 5 (1)	24	6,4	9	12,0	$P>0,05$
РН 6 (2)	10	2,5	2	2,6	$P>0,05$
РН 7 (3)	189	49,7	37	48,0	$P>0,05$
РН 8 (4)	158	41,4	28	37,4	$P>0,05$
P	$P_{1-2}<0,05, P_{3-4}>0,05$ $P_{1-3,1-4, 2-3,2-4}<0,001$		$P_{1-2}<0,05, P_{3-4}>0,05$ $P_{1-3,1-4, 2-3,2-4}<0,001$		

Сравнительный анализ распределения рангов напряженности у больных инсультом основной группы и группы сравнения показал достоверное преобладание в обеих группах больных с РН7 и РН8, относящихся к кругу острого стресса, причем суммарное количество больных с РН7и РН8 в основной группе превышало аналогичный показатель группы сравнения (91,1% и 85,4% соответственно, $p>0,05$). Суммарное количество больных инсультом, относящихся к кругу

сбалансированной патологии (РН5 и РН6), в группе сравнения превышало таковые в основной группе (14,6% и 8,9% соответственно, $p>0,05$) (табл.1).

Распределение РН у больных инсультом в зависимости от вида производственного фактора показало отсутствие достоверных различий между производственными подгруппами и группой сравнения (табл.2).

Таблица 2

Распределение рангов напряженности у больных инсультом на момент развития заболевания в зависимости от вида производственного фактора (%)

Ранги напряженности	Производственные факторы						Группа сравнения, n=76	P
	Общая вибрация, n=70	Локальная вибрация, n=72	Шум, n=71	Шум и вибрация, n=67	Токсико-пылевой фактор, n=45	ЭМИ, n=56		
РН 5	4,3	11,6	9,5	4,6	3,3	6,4	12,0	$P>0,05$
РН 6	4,3	3,0	-	-	6,4	-	2,6	$P>0,05$
РН 7	55,7	46,4	49,0	51,2	41,9	45,6	48,0	$P>0,05$
РН 8	35,7	39,0	41,5	44,2	48,4	48,0	37,4	$P>0,05$

Во всех производственных подгруппах и в группе сравнения отмечено наименьшее количество больных с РН5 и РН6, характерных для круга сбалансированной патологии, причем в производственной подгруппе локальной вибрации и в группе сравнения преобладали больные инсультом, имевшие на момент развития заболевания наибольшие показатели РН 5 [5]. РН6 (круг сбалансированной патологии) не был выявлен у больных инсультом, имевших контакт с производственным шумом, электромагнитным излучением, а также при сочетанном воздействии шума и вибрации. Количество больных с РН 7 (круг острого стресса) превалировало по сравнению с больными с РН 8, за исключением производственных подгрупп ЭМИ и токсико-пылевого фактора.

Проведен анализ распределения РН у умерших больных инсультом (n=56), имевших в анамнезе влияние неблагоприятных профессионально-производственных факторов [5]. Больные инсультом на момент развития заболевания с РН 5 и РН 6 (круг сбалансированной патологии) регистрировались только в основной группе и в группе сравнения. Количество больных инсультом с РН5 в группе сравнения в 2 раза

превышало таковое по сравнению с основной группой (12,0% и 6,4% соответственно). РН6 в основной группе составил 2,5%, в группе сравнения – 2,6%). Количество больных инсультом с РН7 в основной группе и группе сравнения достоверно не отличалось между собой (49,7% и 48,0% соответственно, $p > 0,05$), и значительно превалировало над группой умерших больных с профессиональными вредностями (23,2%). РН8 (круг острого стресса), наоборот, достоверно выявлен в большем количестве в группе умерших больных с профессиональными вредностями (76,8%), по сравнению с основной группой (41,4%) и группой сравнения (37,4%).

Таким образом, у большинства больных инсультом и в основной группе, и в группе сравнения на момент развития заболевания определялся острый стресс (РН7, РН8). В значительно меньшем количестве случаев в обеих группах регистрировались ранги напряженности, соответствующие кругу сбалансированной патологии (РН5, РН6). Сравнение распределения рангов напряженности в зависимости от вида производственного фактора не показало достоверных различий между производственными подгруппами и группой сравнения. Круг сбалансированной патологии (РН 5, РН6) был выявлен только у больных, выживших в течение острого периода инсульта, тогда как РН8 значительно превалировал в группе умерших больных. Определение ранга напряженности у больных инсультом, подвергавшихся влиянию неблагоприятных производственных факторов, на момент начала заболевания возможно для прогнозирования исхода инсульта.

Библиографический список

1. Павловская Н.А. Биомаркеры для ранней диагностики последствий воздействия угольной пыли на организм шахтеров / Павловская Н.А., Рушкевич О.П. // Медицина труда и промышленная экология. – 2012. – №9. – С.36-42.
2. Панев Н.И. Иммуные и цитокиновые механизмы нарушения функции внешнего дыхания у шахтеров с профессиональной пылевой патологией легких / Панев Н.И., Захаренков В.В., Коротенков О.Ю., Епифанцева Н.Н. // Медицина труда и промышленная экология. – 2015. – №9. – С.109-110.
3. Гаркави Л.Х. Антистрессовые реакции и активационная терапия / Гаркави Л.Х., Квакина Н.Б., Кузьменко Т.С. // Имедис. – Москва, 1998 – 656 с.
4. Копанев В.А. Использование метода оценки адаптационных реакций при диагностике общего состояния организма / В.А.Копанев, Л.Г. Коваленко, Е.Л.Потеряева, С.А.Песков. // Новосибирск: Сибмедиздат НГМУ. – 2006. – 50с.
5. Яшникова М.В. Оценка состояния адаптационных реакций и качества жизни у больных различных профессий в остром периоде инсульта / М.В.Яшникова, Е.Л. Потеряева, Б.М. Доронин, Т.А. Вишнякова // Journal of Siberian Medical Sciences. – 2019. – №1. – С. 59-66.
6. Яшникова М.В. Характеристика адаптационных реакций у больных инсультом в разных профессиональных группах / М.В. Яшникова, Е.Л. Потеряева, Б.М. Доронин, Л.Г. Коваленко // Материалы VII-ой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы безопасности и анализа риска здоровью населения при воздействии факторов среды обитания». – Пермь, 2016 – Т.2. – С.189-192.

СОДЕРЖАНИЕ

Новикова И. И.. ИСТОРИЯ ИНСТИТУТА, НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ЗАДАЧИ НА ПЕРСПЕКТИВУ.....	5
Аликина И. Н., Челакова Ю. А., Долгих О. В. ОСОБЕННОСТИ ИММУННОГО И ГЕНЕТИЧЕСКОГО СТАТУСА У НАСЕЛЕНИЯ, ПОДВЕРГАЮЩЕГОСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ.....	8
Базарова Е. Л., Ошеров И. С., Рослая Н. А., Федорук А. А. ОПЫТ РАБОТЫ МЕДИКО-САНИТАРНОЙ ЧАСТИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ И РАННЕМУ ВЫЯВЛЕНИЮ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ.....	13
Балабанова Л. А., Имамов А. А., Камаев С. К., Радченко О. Р. ИЗУЧЕНИЕ РИСКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОТНИКОВ МАШИНОСТРОЕНИЯ.....	20
Барг А. О., Лебедева-Несевря Н. А. ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РИСКА ЗДОРОВЬЮ РАБОТНИКОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НЕФТЕДОБЫЧИ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ОПРОСА).....	24
Бацукова Н. Л., Римжа М. И., Борщенская Т. И., Богданович К. В., Борушко Н. В. ДОСТУПНОСТЬ БАЗОВЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ КАК УСЛОВИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	30
Борисова Т. С., Солтан М. М. МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ РИСКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ.....	34
Валеев Т. К., Сулейманов Р. А., Рахматуллин Н. Р., Бактыбаева З. Б., Рахматуллина Л. Р. ОЦЕНКА КАНЦЕРОГЕННОГО РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДОВ – КРУПНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЦЕНТРОВ	42
Василевский С.С., Богуш М.С.ПАТОГЕНЕЗ ДОРСОПАТИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ	45
Васильев В. В., Перекусихин М. В., Васильев Е. В., Дмитриев А. П. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПИТАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ-ПОДРОСТКОВ.....	49
Ветрова О. В., Ладнова Г. Г., Румянцева Л. А., Истомина А. В. КЛЮЧЕВЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ.....	54
Вишнякова Т. А. МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИНСУЛЬТА В РАЗНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ГРУППАХ	57
Вырво Н. К., Кодинец И. Н., Ефимова Н. В. ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РИСКА ЗДОРОВЬЮ ТРУДОСПОСОБНОГО НАСЕЛЕНИЯ КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА	60

Гавриленко О. Л., Ливанова И. В., Истомин А. В. ОПЫТ РАБОТЫ ОРГАНА ИНСПЕКЦИИ НА ПРИМЕРЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА ГИГИЕНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ	63
Герасимова Э. В., Мингазов И. Ф., Огудов А. С. АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ	66
Герасимова Э. В., Мингазов И. Ф., Отрощенко В. А. РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ МОНИТОРИНГА ЗА ОСТРЫМИ БЫТОВЫМИ ОТРАВЛЕНИЯМИ НАСЕЛЕНИЯ	71
Дзержинская Н. А. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКСНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ	76
Даукаев Р. А., Аллаярова Г. Р., Адиева Г. Ф., Зеленковская Е. Е., Афонькина С. Р., Яхина М. Р., Ларионова Т. К. ЭЛЕМЕНТНЫЙ СТАТУС ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ГОРНОРУДНЫХ РАЙОНОВ БАШКОРТОСТАНА	79
Зайцева Н. В., Эйсфельд Д. А., Валина С. Л., Штина И. Е., Устинова О. Ю. ЗАВИСИМОСТЬ ФАКТИЧЕСКОЙ НУТРИЕНТНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧАЩИХСЯ ОТ ФОРМ ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ В ШКОЛЕ	82
Зубцовская Н. А., Лобкис М. А., Новикова И. И., Ивлева Г. П. ГИГИЕНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ - МЕЖДУНАРОДНЫЙ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ (ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ)	88
Зяблицкая А. Н., Иваницкая Ю. Н., Кичинекова Е. Н. ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ОБУЧЕНИЯ ДЕТЕЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ НА ЗДОРОВЬЕ УЧАЩИХСЯ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ	97
Иванова Ю. В., Блинова Т. В., Страхова Л. А. ОСОБЕННОСТИ ИММУННОГО ОТВЕТА У РАБОТНИКОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА, ПОДВЕРГАЮЩИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ ПРОМЫШЛЕННЫХ АЭРОЗОЛЕЙ	101
Иващенко И. Е., Потеряева Е. Л., Александрова И. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЭРОЗОЛЬТЕРАПИИ С ПРИРОДНЫМИ ФАКТОРАМИ В ПРОГРАММАХ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ БРОНХО-ЛЕГОЧНОГО АППАРАТА	104
Казакова О. А., Долгих О. В. ОСОБЕННОСТИ ЭКСПРЕССИИ ГЕНА ММР9 У ЖЕНЩИН С НЕВЫНАШИВАНИЕМ БЕРЕМЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФЕНОЛОМ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ EX VIVO	111
Карленко О. К., Ерофеев Ю. В. ПАТОЛОГИЯ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА У ШКОЛЬНИКОВ КАК АКТУАЛЬНАЯ ГИГИЕНИЧЕСКАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА	116
Коковкин В. В., Рапуга В. Ф. АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В ОКРЕСТНОСТЯХ АНТРОПОГЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ	120

Красавина Е. К., Яцына И. В. СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА НАРУЖНОЙ ТЕРАПИИ В ПРОФИЛАКТИКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ КОЖИ У РАБОТНИКОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ.	124
Лапко И. В. СОСТОЯНИЕ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА ПРИ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ И ЕЁ АССОЦИИРОВАННЫХ ФОРМАХ	129
Ларькина М. В., Фейсханов М. Р. К ВОПРОСУ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕТСКИХ ИГРУШЕК.	132
Лебедева-Несевря Н. А., Барг А. О. ОЦЕНКА УРОВНЯ ИНФОРМИРОВАННОСТИ О РИСКАХ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ НЕФТЕДОБЫЧИ	137
Лебедева У. М. ФАКТИЧЕСКОЕ ПИТАНИЕ КОРЕННОГО НАСЕЛЕНИЯ ЯКУТИИ КАК ФАКТОР РИСКА МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ	141
Леонович Э. И., Скороботая И. В., Лапатин И. И. ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ И ШУМА	149
Лобкис М. А., Новикова И. И., Ерофеев Ю. В., Кузьменко М. А. ПРОБЛЕМЫ ЗДОРОВЬЯ ШКОЛЬНИКОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ИНДИКАЦИЯ РИСКА, МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ	155
Мансурова Л. Н., Киреева В. В., Лепехова С. А., Иноземцев П. О. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РИСКИ: НУТРИГЕНЕТИКА И ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА В ВОПРОСЕ ПРОФИЛАКТИКИ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ.....	159
Новикова И. И., Ерофеев Ю. В., Денисов А. В., Кузьменко М. А. ИНТЕГРАЦИЯ ГИГИЕНЫ И ВОЗРАСТНОЙ ФИЗИОЛОГИИ КАК ФУНДАМЕНТ ГИГИЕНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ В ГИГИЕНЕ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ	164
Новикова И. И., Ерофеев Ю. В., Романенко С. П., Гавриш С. М. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 1-4 КЛАССОВ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ.....	170
Новикова И. И., Зубцовская Н. А., Лобкис М. А. Сорокина А. В., Ивлева Г. П. ПРАКТИКА РЕГЛАМЕНТАЦИИ ОГРАНИЧЕНИЙ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИЧНЫХ СОТОВЫХ ТЕЛЕФОНОВ В ШКОЛАХ – ПРОБЛЕМА, ПУТИ РЕШЕНИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ВВЕДЕННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ.....	177
Новикова И. И., Романенко С. П., Ерофеев Ю. В. ОРГАНИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ КАДЕТСКОГО ТИПА КАК ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА	183
Новикова И. И., Шашков М. В., Чуенко Н. Ф., Резанова Е. В. О РЕАЛИЗАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СВОЙСТВ ЙОДАТА КАЛИЯ В ПИЩЕВОЙ ПОВАРЕННОЙ СОЛИ.....	187

Новикова И. И., Юрк Д. Е. О РЕЗУЛЬТАТАХ ИННОВАЦИОННОГО ПОДХОДА В ОРГАНИЗАЦИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕТНЕГО ОТДЫХА ОЗДОРОВЛЕНИЯ ДЕТЕЙ В СТАЦИОНАРНЫХ ЗАГОРОДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ	189
Носов А. Е., Байдина А. С. ЭКСПЕРТИЗА ПРОФПРИГОДНОСТИ РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ (ОПАСНЫХ) УСЛОВИЯХ ТРУДА ПРИ НАРУШЕНИЯХ СЕРДЕЧНОГО РИТМА И ПРОВОДИМОСТИ	194
Паначева Л. А., Шпагина Л. А., Захарова Л. Н., Золотухина Е. В. ПРИМЕНЕНИЕ ПИЩЕВЫХ БАТОНЧИКОВ СУЭК – СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ДЛЯ РАБОТНИКОВ, ЭКСПОНИРОВАННЫХ ВРЕДНЫМИ И ОСОБО ВРЕДНЫМИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ФАКТОРАМИ.....	202
Позднякова М. А., Егерова Л. А., Семисынов С. О. ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ ЗЛОУПОТРЕБЛЕНИЯ АЛКОГОЛЯ И ТАБАКОКУРЕНИЯ.....	207
Радоуцкая Е. Ю., Онищук Я. И., Труфанова Н. Л. ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПЕРЕГРУЗОК И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ.....	215
Рапута В. Ф., Юсупов Д. В., Турсуналиева Е. М., Ярославцева Т. В., Ляпина Е. Е., Коковкин В. В. БИОМОНИТОРИНГ И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ РТУТНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ Г. НОВОСИБИРСКА	219
Рахматуллина Л. Р., Сулейманов Р. А., Валеев Т. К., Бактыбаева З. Б., Рахматуллин Н. Р. ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ В ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН, ОБУСЛОВЛЕННОГО УПОТРЕБЛЕНИЕМ ПИТЬЕВЫХ ВОД ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ	223
Рыбина Т. М., Малевич Н. О., Рыбина А. Л., Иовве А. В., Сушинская Т. М. К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ ПЛОТНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД.....	226
Рыбина Т. М., Малевич Н. О., Сушинская Т. М., Рыбина А. Л., Иовве А. В. АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ С ВРЕМЕННОЙ УТРАТОЙ ТРУДОСПОСОБНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ ПЛОТНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД.....	232
Рыбина Т. М., Махнач С. А., Сушинская Т. М., Иовве А. В., Рыбина А. Л., Мяло В. Л. РОЛЬ АНКЕТНОГО ОПРОСА РАБОТНИКОВ В РАЗРАБОТКЕ КОРПОРАТИВНЫХ ПРОГРАММ ПРОФИЛАКТИКИ	235
Рыбина Т. М., Сушинская Т. М., Гинько И. В., Чубрик С. М., Рыбина А. Л., Иовве А. В., Семенов И. П., Николаевич Л. Н., Винников Д. В. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОТНИКОВ ОСНОВНЫХ ПРОФЕССИЙ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ...	238

Савельев С. Ю. ПРИОРИТЕТНАЯ РОЛЬ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В СТРУКТУРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ	245
Семашко Е. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ МАШИНИСТОВ МЕТРОПОЛИТЕНА	248
Семёнов И. П., Богданович К. В., Цыбульская И. И. ДИНАМИКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РАБОТАЮЩИХ НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ	252
Синицына О. О., Федина И. Н., Новикова И. И., Истомина А. В. ИННОВАЦИОННОЕ НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В ИНТЕРЕСАХ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ И ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ	257
Страхова Л. А., Умнягина И. А., Блинова Т. В., Трошин В. В., Иванова Ю. В., Колесов С. А. СОСТОЯНИЕ СИСТЕМ ГЛУТАТИОНА И АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ КАК ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩИХ РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ	261
Стрельченко О. В., Чернышев В. М., Мингазов И. Ф., Герасимова Э. В., Семенова В. Г. СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ТРУДОСПОСОБНОГО НАСЕЛЕНИЯ В СИБИРСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ	265
Сухова А. В. РОЛЬ ПСИХОСОЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ В РАЗВИТИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ДОРСОПАТИЙ	273
Тихонова Н. А., Новикова Ю. А., Ковшов А. А., Федоров В. Н., Чалкина О. Н. АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ БОЛЕЗНЯМИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИМИСЯ ПОВЫШЕННЫМ КРОВЯНЫМ ДАВЛЕНИЕМ	273
Томских Э. С., Михайлова Л. А., Ефимова Н. В., Бурлака Н. М., Смолянинова М. А. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ОЖИДАЕМУЮ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЗДОРОВОЙ ЖИЗНИ ТРУДОСПОСОБНОГО НАСЕЛЕНИЯ	283
Торсунов О. Г., Новикова И. И., Ерофеев И. Ю. ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДЛЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ	288
Федотова И. В., Некрасова М. М. ОЖИРЕНИЕ У ВОДИТЕЛЕЙ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА	293
Флянку И. П., Новикова И. И., Зубцовская Н. А. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ ДЕТЕЙ	298
Фридман К. Б. К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА	

ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ	304
Хисматуллин Д. Р., Чигвинцев В. М., Кирьянов Д. А. ЗАВИСИМОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АССОЦИИРОВАННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ У ЖИТЕЛЕЙ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОТ ПОСТУПАЮЩИХ С ПРОДУКТАМИ ПИТАНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ.....	307
Шайхлисламова Э. Р., Каримова Л. К., Гимранова Г. Г., Галлямова С. А. РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ, ОСОБЕННОСТИ КЛИНИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ НАЧАЛЬНЫХ ФОРМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ У РАБОТНИКОВ ДОБЫЧИ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ РУД И ИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ	312
Шпагина Л. А., Шпагин И. С., Котова О. С., Кузнецова Г. В., Камнева Н. В., Аникина Е. В. РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ СОСУДОВ И СОСУДИСТЫЙ ВОЗРАСТ У ЛИЦ, РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ АЭРОЗОЛЕЙ.....	317
Щербатов А. Ф., Новикова И. И., Ерофеев Ю. В., Рапуга В. Ф. ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЙ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ЦЕМЕНТНОЙ ПЫЛЬЮ НА ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ КАК ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА	321
Ярославцева Т. В., Новикова И. И., Рапуга В. Ф. Ерофеев Ю. В. НАЗЕМНЫЙ И СПУТНИКОВЫЙ МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В ОКРЕСТНОСТЯХ ТЭЦ-5 Г. ОМСКА	327
Яцына И. В., Истомин А. В., Сааркоппель Л. М. ОПЫТ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ ГИГИЕНИЧЕСКИХ И КЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ПРОБЛЕМЕ ПИТАНИЯ РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА	327
Яшникова М. В., Потеряева Е. Л. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДИКИ АДАПТАЦИОННЫХ РЕАКЦИЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИСХОДОВ ИНСУЛЬТА У РАБОТНИКОВ ВЫСОКОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА	335