1927 лет 2017
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ГИГИЕНЫ

ГОД НАУКИ 2017

Сборник материалов республиканской научно-практической конференции с международным участием «Здоровье и окружающая среда», посвященной 90-летию республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены»

Том 1

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Республиканское унитарное предприятие
«Научно-практический центр гигиены»**

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ «ЗДОРОВЬЕ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА», ПОСВЯЩЕННОЙ 90-ЛЕТИЮ РЕСПУБЛИКАНСКОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ГИГИЕНЫ»

Том 1

Минск

2017

УДК [613/614+504.064.2] (476) (082)
ББК 51.1я43
С23

Редакционная коллегия: С.И. Сычик, к.м.н., доцент; С.Л. Итпаева-Людчик, к.м.н.; Н.А. Ивко, к.б.н.; Н.В. Дудчик, д.б.н., доцент; Г.Е. Косяченко, д.м.н., доцент; Х.Х. Лавинский, д.м.н., профессор; А.Н. Стожаров, д.б.н., профессор; С.В. Федорович, д.м.н., профессор; В.В. Шевляков, д.м.н., профессор; Н.В. Бобок, к.м.н., доцент; А.М. Бондарук, к.м.н.; Н.В. Буневич, к.хим.н.; Е.О. Гузик, к.м.н., доцент; Е.В. Дроздова, к.м.н., доцент; В.А. Зайцев, к.м.н., доцент; А.В. Зеленко, к.м.н.; Е.А. Иванович; Л.С. Ивашкевич, к.техн.н.; И.И. Ильюкова, к.м.н.; Е.В. Николаенко, к.м.н.; Ю.А. Соболь к.м.н.; Н.Н. Табелева к.м.н.; Е.В. Федоренко, к.м.н., доцент; Н.В. Цемборевич, к.м.н.; В.Г. Цыганков, к.м.н., доцент; Л.М. Шевчук, к.м.н., доцент.

Технический редактор — Т.И. Вершило

С23 Сборник материалов республиканской научно-практической конференции с международным участием «Здоровье и окружающая среда», посвященной 90-летию республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены» (Минск, 26–28 октября 2017 г.): в 2 т. / М-во здравоохр. Респ. Беларусь. Науч.-практ. центр гигиены; гл. ред. С.И. Сычик. — Минск: РНМБ, 2017. — Т. 1. — 242 с.

В сборнике освещены актуальные проблемы профилактической медицины, в том числе по гигиенической оценке воздействия факторов среды обитания человека и анализу рисков здоровью, радиационной безопасности, медицине труда и профессиональной патологии, гигиене детей и подростков, профилактической, экологической и промышленной токсикологии, мониторингу факторов среды обитания человека и методам аналитического лабораторного контроля, а также вопросы теории и практики государственного санитарного надзора.

Издание рассчитано на врачей-гигиенистов, врачей-токсикологов, врачей-профпатологов, научных сотрудников учреждений медико-биологического профиля, профессорско-преподавательского состава, аспирантов, докторантов, студентов высших учебных заведений и учреждений последипломного образования взрослых и других специалистов.

УДК [613/614+504.064.2] (476) (082)
ББК 51.1я43

ISBN 978-985-7044-44-3 (т. 1)
ISBN 978-985-7044-43-6

© Составление. РУП «Научно-практический центр гигиены», 2017.
© Оформление. ГУ «Республиканская научная медицинская библиотека», 2017.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБРАЩЕНИЯ РТУТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Агамова А. Д., Aadtox@gmail.com,
Лисовская Г. В., Ptiza-igl@mail.ru,
Борщевская Д. О., Darja_gut@mail.ru

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь

Ртуть является токсичным и стойким загрязнителем, который обладает свойствами биоаккумуляции и биомагнификации в пищевых цепях. Люди подвергаются воздействию соединения ртути (метилртути) в основном через продукты питания. Воздействие элементарной или неорганической ртути возможно при вдыхании содержащего ртуть окружающего воздуха на рабочем месте, а также при контакте с амальгамой для зубных пломб.

Имеются сообщения о воздействии на рабочем месте (в числе прочего) на хлорщелочных заводах, перерабатывающих заводах, заводах по производству термометров и сфигмоманометров, в стоматологических клиниках, использующих ненадлежащие методы работы с ртутью, и на производстве химических веществ на основе ртути. Воздействие элементарной ртути или ее неорганических форм также возможно вследствие применения некоторых видов кремов и мыла для отбеливания кожи, наличия загрязнителя в некоторых традиционных лекарственных препаратах, использования ртути в сельском хозяйстве, а также вследствие различных случайных разливов ртути в домах, школах и других местах. Незначительное воздействие других форм органической ртути возможно при применении тимеросала (тиосалицилата этилртути) в качестве консерванта в некоторых вакцинах и других фармацевтических средствах.

Токсичные свойства ртути и ее соединений оказывают воздействие на почки, нервную и сердечно-сосудистую системы. Широко известно, что развивающиеся системы органов (например, нервная система плода) наиболее чувствительны к токсичным эффектам ртути. Другие системы, которые может поражать ртуть: гематологическая, иммунная, репродуктивная, дыхательная, желудочно-кишечный тракт.

Организации объединенных наций по окружающей среде (далее — ЮНЕП) пришла к выводу, что имеются веские доказательства негативного влияния ртути и ее соединений в глобальных масштабах, в связи с чем требуется принятие международных мер с целью снижения рисков для здоровья человека и окружающей среды, обусловленных высвобождением ртути.

В 2009 г. после тщательного рассмотрения этого вопроса советом управляющих ЮНЕП был утвержден межправительственный комитет для ведения переговоров по подготовке имеющего обязательную силу глобального документа по ртути, который должен был начать свою работу в 2010 г. и завершить переговоры до проведения двадцать седьмой сессии совета управляющих в 2013 г.

В январе 2013 г. межправительственный комитет для ведения переговоров завершил свою пятую сессию утверждением текста конвенции Минамата о ртути, 10 октября 2013 г. текст был принят конференцией полномочных представителей в Японии и с того момента открыт для подписания. Цель конвенции заключается в охране здоровья человека и окружающей среды от антропогенных выбросов и высвобождений ртути и ее соединений, в ней излагается ряд мер, необходимых для достижения этой цели. Конвенцию Минамата подписали уже 128 государств, однако в числе ратифицировавших документ пока только 10. Конвенция же будет считаться осуществленной, если ее ратифицируют не менее 50 стран. Беларусь является подписантом конвенции Минамата, однако, как и многие другие страны, ей еще только предстоит принять необходимые национальные документы для ратификации.

По данным отчета Республиканского научно-исследовательского унитарного предприятия «БелНИЦ "Экология"», в настоящее время на предприятиях Республики Беларусь металлическая ртуть в технологических процессах не используется.

В ближайшей перспективе единственным предприятием, которое планирует использовать металлическую ртуть, может стать ОАО «Брестский электроламповый завод». В общем объеме потребления товаров, содержащих ртуть, наибольшая доля приходится на ртутьсодержащие источники света и ртутные термометры. В 2010 г. в страну было импортировано 10,5 млн ртутьсодержащих ламп, в которых содержалось 300 кг ртути. В отработанных ртутьсодержащих лампах, указанных в государственной статистической отчетности 1-отходы предприятиями и организациями, содержалось 246 кг ртути или 82% от предполагаемого общего ее количества, содержащегося в лампах на территории республики (принятого за 300 кг). Выбросы ртути в атмосферный воздух Республики Беларусь составляют незначительное количество (по данным национального статистического комитета в 2009 г. — только 4 кг, в то время как по данным в рамках отчетности страны по конвенции по трансграничному переносу загрязняющих веществ на большие расстояния за этот же период — 914 кг). К числу основных источников выбросов ртути в атмосферный воздух на территории страны относится обрабатывающая промышленность и строительство, энергетика и производство тепла. Трансграничное загрязнение является существенным фактором, неблагоприятно влияющим на состояние воздушного бассейна Беларуси. Особенности географического положения республики, а также преобладание ветров западного направления способствуют тому, что страна является одной из загрязняемых в Европе за счет трансграничного переноса: по данным экологического бюллетеня «Состояние природной среды Беларуси», годовой поток выпадений ртути составлял около 965 кг (данные за 2008 г.); при этом доля собственных выпадений — 17,2%. Результаты наблюдений за состоянием подземных вод свидетельствуют о том, что они периодически подвергаются загрязнению локальными источниками ртути. Так, концентрация ртути в питьевой воде из колодца рядом с Дрибинским захоронением непригодных пестицидов превышала ПДК в 3 раза.

Основным источником поступления ртути в природную среду в Республике Беларусь является производственное и бытовое потребление товаров, содержащих металлическую ртуть в жидком виде, в виде паров, соединений. В общем объеме потребления товаров, содержащих ртуть, наибольшая доля приходится на ртутьсодержащие источники света (ртутные лампы и люминесцентные трубки) и ртутные термометры. Основным потребителем ламп является коммунальный сектор.

Основные группы товаров, содержащих ртуть:

- приборы тепловой автоматики — дифманометры двухтрубные, используемые для измерения расходов неагрессивных жидкостей, паров и газов путем определения величины перепада; дифманометры поисковые, применяемые как расходо-, перепадо-, тяго-, напоромеры и уравнители;

- ионные приборы — газотроны с ртутным наполнением для выпрямления переменного тока; ртутные вентили: игнитроны, экситроны, которые применяются в преобразователях электрической энергии (выпрямители, инвертоны), в машинах точечной сварки;

- источники питания и образцового напряжения — элементы сухие (первичные батареи) электрохимической системы оксид-ртутные, применяемые в качестве самостоятельных источников энергии в малогабаритной аппаратуре и приборах; нормальные элементы, применяемые как источники опорного напряжения в приборах;

- ртутьсодержащие источники света (лампы) — люминесцентные, люминесцентные компактные, ртутные лампы высокого давления, натриевые лампы высокого давления, другие типы ртутьсодержащих ламп.

В Республике Беларусь оценка загрязнения объектов окружающей среды ртутью основывается на разрозненных данных, получаемых в рамках реализации национальной системы мониторинга окружающей среды. Наблюдения за состоянием поверхностных вод, а также почв и подземных вод в зоне размещения крупнейших предприятий проводятся с разной периодичностью. Наблюдение за воздействием ртути на состояние атмосферного воздуха населенных пунктов и мест массового отдыха населения не осуществляется.

В стране отсутствует система сбора у населения утративших потребительские свойства товаров, содержащих ртуть (энергосберегающие лампы, бытовые термометры и ртутьсодержащие тонометры); нет системы информирования населения о рисках, связанных с эксплуатацией ртутьсодержащих товаров, об обращении с ртутьсодержащими отходами.

Такая ситуация не позволяет выработать ответственное отношение потребителей к данным товарам и отходам и, следовательно, обеспечить реализацию системы обращения с ними. В стране не разработана четкая система контроля содержания метилртути в продовольственном сырье и в продуктах питания.

Технологии, используемые на эксплуатируемых объектах обезвреживания ртутьсодержащих отходов (термическая, термовакуумная), не позволяют обезвреживать компактные люминесцентные лампы. Интегрированные КЛЛ совмещают трубку и электронный балласт в одном изделии, и в большинстве случаев обезвреживание таких ламп включает их ручную разборку на составные части.

В республике не определены категории населения, относящиеся к группе риска при воздействии ртути, не разработаны критерии для выбора биомаркеров загрязнения ртутью, не разработан дизайн обследований. Не проводится оценка риска при воздействии ртути на здоровье населения, в т. ч. наиболее уязвимых групп.

Для ратификации конвенции Минамата стране необходимо провести ряд мероприятий, которые позволят отказаться от использования этого токсичного металла. Дорожная карта по выполнению Беларусью необходимых действий была разработана в феврале 2015 г. и некоторые из мероприятий уже выполнены ответственными ведомствами, но в целом она является долгосрочной и может корректироваться. Для реализации положений конвенции Минамата о ртути в части, касающейся сектора здравоохранения, необходимо:

- законодательную базу привести в соответствие с требованиями конвенции Минамата о ртути;

- осуществить инвентаризацию источников, содержащих ртуть и ее соединения, в учреждениях здравоохранения, в т. ч. лабораторных подразделениях;

- вывести из обращения до 2020 г. медицинские приборы, содержащие ртуть;

- дать экономическую оценку замены ртутьсодержащих приборов на альтернативные;

- разработать систему сбора ртутьсодержащих приборов от населения, в т. ч. медицинских;

- обеспечить проведение мероприятий по информированию населения о рисках, связанных с эксплуатацией ртутьсодержащих товаров.

В соответствии со статьей 16 конвенции «Медико-санитарные аспекты» в рамках научной программы необходимо: разработать алгоритм выявления категорий населения, относящихся к группе риска при воздействии ртутного загрязнения; оценить наиболее значимые пути поступления загрязнителя в организм человека (алиментарный, накожный, игаляционный, трансплацентарный) в зависимости от источника воздействия; определить фактические уровни содержания загрязнителя (ртуть, метилртуть) в различных средах организма (волосы, моча), выявить приоритетные неинвазивные биомаркеры в зависимости от путей поступления в организм; разработать метод оценки риска при воздействии ртути на здоровье населения; разработать систему гигиенических мероприятий для профилактики негативного воздействия загрязнителя на здоровье.

Поступила 01.09.2017

КОНТАМИНАЦИЯ ГОСПИТАЛЬНОЙ СРЕДЫ ВОЗБУДИТЕЛЯМИ ОСТРЫХ КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ

Амвросьева Т. В., д.м.н, профессор, amvrosieva@gmail.com,
Богуш З. Ф., labsanvir@gmail.com,
Казинец О. Н., labsanvir@gmail.com,
Поклонская Н. В., к.б.н., labsanvir@gmail.com,
Шилова Ю. А., labsanvir@gmail.com,
Лозюк С. К., labsanvir@gmail.com,
Аринович А. С., labsanvir@gmail.com,
Кишкурно Е. П., к.м.н., labsanvir@gmail.com

Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии», г. Минск, Республика Беларусь

Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (далее — ИСМП), регулярно регистрируются в мировом масштабе и затрагивают практически все страны независимо от уровня их цивилизационного развития. Общим критерием для отнесения случаев инфекций к ИСМП является непосредственная связь их возникновения с оказанием медицинской по-

мощи (лечением, диагностическими исследованиями, иммунизацией и т. д.). По разным данным распространенность ИСМП в Европе составляет 3,5–14,8% (в среднем 7,1%). В странах ЕС ежегодно регистрируется более 4 млн пациентов с ИСМП. Экономические потери составляют около 7 млрд евро в год. В Российской Федерации в 2015 г. зарегистрировано 25617 случаев ИСМП, показатель заболеваемости составил 0,8 на 1000 госпитализированных.

Возбудителями ИСМП является довольно широкий и разнообразный круг инфекционных патогенов. Анализ международной базы данных по внутрибольничным случаям групповой заболеваемости (https://www.outbreak-database.com) показал, что в 21% случаев они имеют вирусную природу. При этом в качестве источников ИСМП помимо самих пациентов и медицинского персонала немаловажная роль принадлежит различным объектам госпитальной среды (далее — ОГС) [1]. По современным представлениям именно они вносят основной вклад в реализацию контактно-бытового пути передачи кишечных вирусных инфекций с фекально-оральным механизмом распространения, который признается доминирующим в их возникновении и развитии. Как известно, данный путь передачи ИСМП является ведущим в детских стационарах, где чаще регистрируются гастроэнтериты вирусной этиологии. Несмотря на высокую актуальность обсуждаемой проблемы, исследования на эту тему в нашей стране до недавних пор практически не проводились.

Настоящая работа посвящена изучению уровней контаминации ОГС детского инфекционного стационара возбудителями актуальных вирусных ОКИ на основе использования разработанных технологий и алгоритма действий для молекулярно-эпидемиологического расследования кишечных вирусных ИСМП на уровне госпитальной среды и пациента.

Исследовано 15 образцов фекалий, полученных от пациентов детского инфекционного стационара с клиническими диагнозами «острый гастрит», «острый гастроэнтерит», «острый гастроэнтероколит», «острый энтероколит», «острая кишечная инфекция, а также 55 смывов с поверхностей ОГС.

Отбор проб фекалий осуществляли стерильными инструментами в стерильные пластиковые завинчивающиеся контейнеры в количестве 0,5–3,0 г. Пробоподготовку отобранных образцов для исследований методом ПЦР проводили по стандартной методике [2].

Получение смывов с ОГС и их пробоподготовку (получение элюата) осуществляли согласно ранее разработанному методу на основе концентрирования вирусных частиц путем их сорбции на вируссорбирующем материале и последующей элюции малым объемом буферного раствора [3].

Для выделения вирусных нуклеиновых кислот из образцов фекалий и элюатов использовали коммерческие наборы «Рибо-преп» производства «Амплисенс» (Российская Федерация) согласно инструкции по применению. Индикацию РНК рота-, астровирусов и ДНК аденовирусов осуществляли с помощью набора «ОКИ-скрин» производства «АмплиСенс» (Российская Федерация) в соответствии с инструкцией производителя. Индикацию РНК энтеро- и норовирусов проводили методом ОТ-ПЦР по следующей схеме: постановку реакции обратной транскрипции — с использованием набора «РЕВЕРТА L» производства «АмплиСенс» (Российская Федерация); амплификацию полученной в реакции обратной транскрипции кДНК — с помощью ПЦР тест-систем с гибридизационно-флуоресцентной детекцией продуктов реакции «ЭВ-ПЦР» и «НоВ II-ПЦР» производства РНПЦ эпидемиологии и микробиологии (Республика Беларусь) в соответствии с инструкциями производителей.

Постановка ПЦР в реальном времени осуществлялась на амплификаторах RotorGene 3000 и 6000 (Corbett Life Sciences, Австралия) и CFX 96 Real-Time System (Bio-Rad, США).

Для накопления фрагментов генома вируса с целью секвенирования использовали Diamant HF ДНК полимеразу, 2,5х реакционный буфер «HF», содержащий 0,5 мМ смесь дезоксинуклеотидов и 5 мМ раствор $MgCl_2$ (ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси», Республика Беларусь). Амплификацию осуществляли с применением взятых из литературных источников праймеров и зондов [4, 5], синтезированных фирмой PrimeTech (Республика Беларусь).

Реакцию секвенирования проводили с помощью набора «GenomLab Dye Terminator Cycle Sequencing with Quick Start Kit» (Beckman coulter, США). Детекцию результатов осуществляли на приборе CEQ 8000 (Beckman coulter, США), анализ результатов — в MEGA6.

Молекулярное типирование выполняли с помощью программного продукта Norovirus Genotyping Tool Version 1.0, доступного для свободного использования в режиме онлайн по адресу http://www.rivm.nl/mpf/norovirus/typingtool, и BLAST (http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi).

В результате исследований смывов с ОГС в палатах пациентов и санитарных комнатах (поверхности кроватей, прикроватных тумбочек, батарей, полов, плинтусов, выключателей, стен, столов, ручек дверей, игрушек, гаджетов, рук пациентов, медперсонала и др.) установлен достаточно высокий общий уровень их вирусной контаминации, который составил 61,8%. В анализируемых образцах обнаруживались генетические маркеры адено-, норо- и ротавирусов. Положительные результаты в отношении астро- и энтеровирусов отсутствовали. Среди выявленных патогенов доминировали ротавирусы (52,7%). Норо- и кишечные аденовирусы были обнаружены в 21,8 и 20,0% исследованных проб соответственно.

Сравнительный анализ уровней контаминации кишечными вирусами ОГС в палатах пациентов и санитарных комнатах показал, что в отношении аденовирусов частота выявления положительных проб была соизмерима — 9,1 и 10,9% соответственно (рисунок 1).

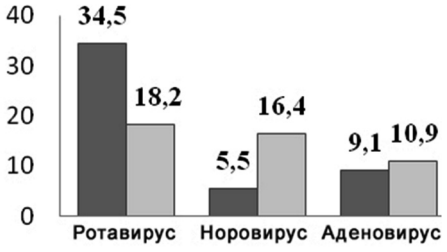


Рисунок 1. — Уровни контаминации ОГС кишечными вирусами в палатах и санитарных комнатах детского стационара, %

В то же время в отношении ротавирусов частота их выявления в смывах с поверхностей ОГС в палатах пациентов (34,5%) практически в 2 раза превышала таковую в санитарных комнатах (18,2%) Показатели наличия генетического материала норовирусов, наоборот, имели практически трехкратное превышение в санитарных комнатах — 16,4 против 5,5% в палатах пациентов. С учетом полного спектра детектируемых вирусов частота вирусной контаминации госпитальной среды в палатах и санитарных комнатах оказалась сопоставимой — 34,5 и 27,3% соответственно.

Наиболее контаминированными поверхностями в палатах были ножки кроватей, столов, пол и стены у кроватей, подоконники, батареи, плинтусы, ручки дверей, игрушки (таблица 1).

Таблица 1. — Объекты исследования госпитальной среды детского стационара и выявленные возбудители

Возбудитель кишечных вирусных инфекций	Наименование контаминированных ОГС в палатах	Наименование контаминированных ОГС в санитарных комнатах
Ротавирусы	Ножки кроватей, стола, стол, стульчики, плинтус, поверхности дверей, кроватей, пола и стен у кровати пациентов, подоконников, батарей, игрушек, руки пациентов и полотенца	Крышки бачков для сброса использованного белья, водопроводный кран, раковина, поверхности туалетной комнаты (ручки и двери, плинтусы, выключатели, кафельная плитка, унитаз)
Норовирусы	Плинтус, спинка, ножки и поверхность кроватей	Крышки бачков для сброса использованного белья, поверхности туалетной комнаты (ручки, плинтус, выключатели, унитаз)
Аденовирусы	Ножки кроватей и стола, плинтус, стена у кровати	Поверхности туалетной комнаты (выключатели, плинтус, унитаз)

В 23,6% исследованных смывов с ОГС одновременно обнаруживалось несколько вирусных агентов. Так, два возбудителя регистрировались в 16,4% проб: в 4 смывах ротавирус + аденовирус, в 3 смывах — ротавирус + норовирус, в 2 смывах — норовирус + аденовирус. Три патогена (ротавирусы + норовирусы + аденовирусы) были обнаружены в 7,3% проб. Результаты по контаминации ОГС двумя и более кишечными вирусными агентами в палатах и санитарных комнатах были сопоставимыми — 46,2 и 53,4% соответственно.

Согласно данным параллельных генодиагностических исследований по выявлению аналогичного спектра возбудителей у пациентов обследуемого детского стационара (рисунок 2) положительными оказались 60,0% проб (9 положительных из 15 исследованных). При этом ротавирусы обнаружены у 26,7% детей, норовирусы — у 33,3% детей, аденовирусы — у 20,0% детей. У трех пациентов регистрировалось смешанное инфицирование 2 возбудителями: ротавирус + норовирус, ротавирус + аденовирус, норовирус + аденовирус.

Астро- и энтеровирусы ни у одного пациента выявлены не были.

Рисунок 2. — Результаты детекции вирусов-контаминантов ОГС у пациентов детского стационара

Согласно ранее разработанному алгоритму молекулярно-эпидемиологического расследования кишечных вирусных ИСМП, ключевым его этапом является молекулярно-генетический анализ «госпитальных» (обнаруженных на поверхностях ОГС) и «клинических» (выявленных у пациентов) вирусных патогенов. В русле таких работ был использован содержащий РНК норовирусов смыв с ножек кровати (проба № 15712) и два позитивных на норовирусы образца фекалий пациентов П. (проба № 15735) и К. (проба № 15738), один из которых находился на лечении в той же палате, где был установлен факт контаминации ОГС.

Фрагменты геномов «госпитального» и «клинических» норовирусов были накоплены и секвенированы. В результате молекулярного типирования и филогенетического анализа установлено, что оба «клинических» изолята норовирусов принадлежали к рекомбинантному генотипу GII.P16/GII.4, в то время как норовирусы, обнаруженные в смыве с ножек кровати, относился к генотипу GII.2. Эти данные указывают на отсутствие эпидемической связи между норовирусной контаминацией ОГС и норовирусной инфекцией у обследуемых пациентов.

Таблица 2. — Результаты генотипирования положительных образцов ОГС и клинического материала пациентов в условиях детского стационара

Рег. № образца	Источник получения	Тип вируса	Длина фрагмента НК	Результат генотипирования по гену полимеразы	Результат генотипирования по гену основного капсидного белка VP1
15712	Ножки кровати, госпитальная среда	Норовирус	342	–	GII.2
15735	Фекалии пациента П.	Норовирус	547	GII.P16	GII.4
15738	Фекалии пациента К.	Норовирус	363	GII.P16	GII.4

Полученные результаты свидетельствуют о достаточно выраженной вирусной контаминации госпитальной среды обследуемого детского стационара. Спектр выявленных вирусов-контаминантов ОГС соответствовал таковому возбудителей вирусных ОКИ в период лечения пациентов.

Литература

1. Worldwide Database for Nosocomial Outbreaks [Electronic resource] / Institute for Hygiene and Environmental Medicine, Carite University Medicine Berlin, Germany. — Mode of access: https://www.outbreak-database.com/AggregateSearchResult.aspx. — Date of access: 07.07.2017.

2. Наркевич, М. И. Инфекционная заболеваемость в России / М. И. Наркевич, И. М. Тымчаковская // Журн. микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. — 1997. — № 3. — С. 48–52.

3. Лабораторная диагностика вирусных острых кишечных инфекций : инструкция по применению: утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 15.12.2010 № 111-1210. — Минск : РНПЦ эпидемиологии и микробиологии, 2011. — С. 24.

4. Методы отбора и концентрирования проб из объектов среды обитания человека для проведения санитарно-вирусологических исследований : инструкция по применению : утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 25.03.2014 № 016-1213. — Минск : РНПЦ эпидемиологии и микробиологии, 2014. — С. 10.

5. Comparison of primers for the detection of genogroup II noroviruses in India / S. George // Indian. J. Med. Microbiol. — 2012. — Vol. 30, № 1. — P. 24–29.

Поступила 31.08.2017

ОЦЕНКА ГЕНОТОКСИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ СОЧЕТАННОГО ДЕЙСТВИЯ ЭНДОГЕННЫХ НИТРОЗАМИНОВ И МАГНИТНОГО ПОЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ (50 ГЦ) МИКРОЯДЕРНЫМ МЕТОДОМ

Баленко Н. В., к.м.н., с.н.с.,
Соверткова Л. С., к.б.н., с.н.с., sovertkova@ukr.net,
Литвиченко О. М., д.б.н., с.н.с.,
Никитина Н. Г., д.м.н., с.н.с.

Государственное учреждение «Институт общественного здоровья им. А.Н. Марзеева Национальной академии медицинских наук Украины», г. Киев, Украина

В современных условиях глобального антропогенного загрязнения окружающей среды население подвергается постоянному воздействию комплекса химических и физических факторов, в частности, канцерогенных соединений класса нитрозаминов (далее — НА) и электромагнитных полей, в т. ч. промышленной частоты. Оба фактора в соответствии с классификацией Международного агентства по изучению рака относятся к группе «2 В», т. е. к «возможно канцерогенным для человека» [1, 2].

Согласно современным взглядам, обязательным признаком канцерогенеза является генотоксичность, показатели которой используются как ранний биомаркер для идентификации канцерогенов и оценки их активности [3]. К тому же установлена связь между высокой частотой образования микроядер (далее — МЯ) и структурных хромосомных аберраций в лимфоцитах периферической крови населения и увеличением риска развития рака [4], т. е. более высокая частота МЯ в клетках крови определенной популяции прогностически указывает на более высокий риск рака в этой популяции.

Приведенные обстоятельства и отсутствие информации относительно совместного влияния магнитного поля (далее — МП) промышленной частоты и НА на организм, необходимой для оценки реальной опасности их воздействия на здоровье населения, были предпосылкой для выполнения этих исследований.

Целью данной работы было изучение генотоксического эффекта при сочетанном воздействии на организм эндогенных нитрозаминов и магнитного поля промышленной частоты (50 Гц).

Эксперимент проведен на 160 белых беспородных крысах-самках в возрасте 6–8 недель с массой тела 140–150 г. Выбор этих животных базировался на их чувствительности к изучаемым факторам и частом использовании их при исследовании влияния МП и НА на организм.

Как известно, синтез канцерогенных нитрозаминов (экзогенный и эндогенный) происходит при обязательном наличии двух компонентов — химических предшественников синтеза (далее — ПНА): нитрозующего соединения, носителя нитрогрупп, и вещества, способного нитрозироваться.

В нашем эксперименте в качестве нитрозирующего вещества был взят нитрит натрия, а нитрозируемого — тетрациклин.

Экспериментальные животные были поровну разделены на 4 группы: 1-я — интактный контроль; 2-я — введение ПНА — нитрит натрия (далее — НН), 100 мг/кг, тетрациклин (далее — ТЦ), 20 мг/кг веса тела; 3-я — облучение магнитным полем промышленной частоты (далее — МП ПЧ) 50 Гц, 90 мкТл; 4-я — совместное воздействие ПНА и МП ПЧ. Предшественники давали 1 раз в сутки, 5 дней в неделю на протяжении 90 дней. Облучение МП осуществляли в те же сроки по 8 ч/сут. В качестве источника магнитного поля использовали модель облучающей системы (далее — МОС-50), которая состоит из прямоугольных соленоидов с несущим каркасом из немагнитного материала. Обмотки соленоидов исполнены изолированным медным проводом площадью сечения 1 мм^2 (предельный ток — 5А). Соленоиды последовательно включены в общую электрическую систему. Источником тока и связующим элементом по отношению к электрической сети питания был понижающий трансформатор мощностью 1,5 кВт. Эта система позволила обеспечить уровень магнитного поля 90 мкТл. Система была смонтирована в экранированной радиочастотной безэховой камере, что позволило обеспечить низкий уровень вторичных излучений МП на прилегающих территориях и соблюдать требования безопасности труда обслуживающего персонала. Для измерения уровней МП в рабочих зонах соленоидных систем использовали тесламетр типа EXTECH 480823. Оперативный контроль уровней МП проводили ежедневно. Животных содержали в пластиковых клетках на стандартном гранулированном корме, предварительно проверенном на отсутствие в нем НА, со свободным доступом к поилкам с питьевой водой, при температуре помещения 18–22ºС, влажности воздуха 50–60% и естественном световом режиме «день-ночь».

Эндогенный синтез контролировали путем хроматографического определения содержания нитрозаминов в печени и почках крыс.

Генотоксичность оценивали на основе анализа частоты образования микроядер в полихроматофильних эритроцитах (далее — МЯ ПХЭ) костного мозга бедренных костей.

Биоматериал отбирали в конце опыта через 1 сут после последнего введения ПНА и облучения МП у 3 животных из каждой группы и изготавливали цитологические препараты.

Анализ МЯ проводили на зашифрованных препаратах под микроскопом «Primo Star» фирмы Zeiss при увеличении в 1000 раз с использование иммерсии.

Подсчет МЯ ПХЭ осуществляли в 3 мазках от каждого животного, общее число проанализированных ПХЭ составляло 6000. Индивидуальные и групповые показатели частоты МЯ (%) определяли на 2000 ПХЭ. Полученные данные обрабатывали статистически с использованием критерия Стьюдента.

Следует подчеркнуть, что уровни эндогенно синтезированных НА при введении аналогичных доз предшественников, по данным предыдущих наших исследований, вызывали развитие опухолей в хроническом эксперименте, т. е. являлись онкогенно активными [5].

Микроскопическое изучение препаратов показало неравномерное распределение клеток с МЯ в мазках крыс всех групп. Так, число клеток с МЯ в мазках животных 1-й группы (интактный контроль) колебалось от 0 до 3 на 2000 ПХЭ. При раздельном введении ПНА (2-я группа) или воздействии МП (3-я группа) количество МЯ ПХЭ в мазках было сходным между собой и незначительно превышало наблюдаемое в интактном контроле, варьируя от 1 до 4 на 2000 ПХЭ.

Наибольшее количество МЯ ПХЭ с разбросом от 1 до 6 наблюдалось в мазках крыс при сочетанном воздействии ПНА и МП (4-я группа).

В таблице приведены индивидуальные и групповые показатели частоты МЯ ПХЭ в мазках.

Таблица — Частота микроядерных полихроматофильных эритроцитов в костном мозге бедренных костей крыс при воздействии предшественников синтеза нитрозаминов и магнитного поля

№ группы, факторы, дозы	Число крыс	Число МЯ ПХЭ/2000 ПХЭ				
		индивидуальные показатели		групповые показатели		статистические параметры
		абс.	%	абс.	%	
1-интактный контроль	3	1,67±0,88	0,083	5,00±0,58	0,08	
		1,33±0,33	0,067			
		2,00±0,58	0,10			
2-НН-100 мг/кг; ТЦ-20 мг/кг	3	2,67±0,33	0,134	8,00±0,58	0,13	t = 3,66 p<0,05
		2,33±0,33	0,116			
		3,00±0,58	0,150			
3-МП 50 Гц, 90 мкТл	3	2,67±0,88	0,134	7,00±1,00	0,12	t = 1,73 p>0,05
		1,67±0,67	0,083			
		2,67±0,67	0,134			
4-НН-100 мг/кг; ТЦ-20 мг/кг МП 50 Гц, 90 мкТл	3	3,33±0,88	0,167	10,67±0,33*	0,18	t = 8,50 p<0,001
		3,67±1,20	0,183			
		3,67±0,88	0,183			
* — достоверное увеличение частоты микроядер у животных 4-й группы по сравнению с показателями 2 (p<0,01) и 3-й групп (p<0,05).						

Как можно видеть, среднее число МЯ ПХЭ у отдельных животных контрольной группы, отображающее спонтанный уровень для крыс использованного расплода, варьировало от 1,33±0,33 до 2,0±0,58 на 2000 ПХЭ (индивидуальный показатель). Групповой показатель в этой группе составлял 5,0±0,58 на 2000 ПХЭ. В процентном выражении индивидуальный показатель, т. е. частота МЯ, колебался от 0,067 до 0,1%, групповой — составлял 0,08%.

У крыс, получавших только ПНА, аналогичные показатели были достоверно выше (p<0,05), что свидетельствует о генотоксическом потенциале уровней НА, которые образовались в организме при введении предшественников их синтеза. Так, индивидуальные показатели в абсолютных цифрах колебались от 2,33±0,33 до 3,00±0,58, групповой — 8,0±0,58. Индивидуальная частота МЯ варьировала в пределах от 0,116 до 0,150%, групповая составляла 0,13%. Эти данные согласуются с ранее установленной нами канцерогенностью этих уровней эндогенных НА в хроническом опыте [5].

При изолированном воздействии МП число МЯ ПХЭ в абсолютном выражении у отдельных животных находилось в диапазоне 1,67±0,67 – 2,67±0,88, а разброс показателя частоты МЯ был на уровнях 0,083–0,134%. Соответствующие групповые параметры составляли 7,0±1,00 и 0,12%. По сравнению с аналогичными величинами у животных контрольной группы все показатели были выше, по типу тенденции (p>0,05), что может свидетельствовать в пользу генотоксичности МП ПЧ с плотностью магнитного потока 90 мкТл. При этом существенных отклонений показателей от наблюдаемых аналогичных величин у животных, получавших только ПНА, не отмечено.

Максимальные индивидуальные и групповые значения количества МЯ ПХЭ в костном мозге зарегистрировано при совместном влиянии ЭМП и ПНА. Индивидуальные показатели варьировали в диапазоне от 3,33±0,88 до 3,67±1,20, что соответствует частоте 0,167 и 0,183%. Групповые величины были на уровне 10,67±0,33 и 0,18% соответственно и в 2 раза превышали аналогичные данные у животных интактного контроля. Все показатели были достоверно большими, чем в интактном контроле (p<0,001) и по сравнению с изолированным действием ПНА (p<0,01) и МП (p<0,05). Следовательно, введение ПНА, сопровождающееся эндогенным синтезом НА, в комбинации с экспозицией МП приводит к учащению образования МЯ в костном мозге по сравнению с раздельным их влиянием, что может свидетельствовать о большей канцерогенной опасности совместного воздействия этих факторов.

Полученные результаты согласуются с данными литературы об усилении генотоксического эффекта по разным показателям, в т. ч. по частоте образования МЯ, в экспериментальных (*in vitro*, *in vivo*), а также мониторинговых исследованиях экспонированных субъектов при действии низкочастотных ЭМП в комбинации с другими химическими и физическими мутагенными факторами [4].

Данные литературы позволяют предположить, что реализация генотоксического эффекта МП промышленной частоты как при изолированном, так и сочетанном воздействии, осуществляется путем непрямого (оксидативного) повреждения ДНК за счет активации свободно-радикальных процессов и угнетения ее репарации. При этом не исключается также вовлечение эпигенетических механизмов [4].

Таким образом, установлено достоверное усиление генотоксического эффекта при субхроническом сочетанном воздействии МП промышленной частоты 50 Гц, 90 мкТл и химических канцерогенов (на примере эндогенных НА), что свидетельствует об опасности совместного влияния этих факторов.

Литература

1. Non-ionizing radiation past 2: radiofrequency electromagnetic fields // IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans. — 2013. — Vol. 102. — 429 p.

2. Chemical agents and related occupations // IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans. — 2012. — Vol. 100 F. — 576 p.

3. World Cancer Report 2014 / Ed.: B. W. Steward, C. P. Wild. — Lyon : IARC ; WHO. — 630 p.

4. Maes, A. Genetic damage in humans exposed to extremely low-frequency electromagnetic fields / A. Maes, L. Verschaeve // Arch Toxicol. — 2016. — Vol. 90, iss. 10. — P. 2337–2348.

5. Порівняльна характеристика ендогенного синтезу канцерогенних нітрозамінів залежно від дизайну експерименту / І. О. Черниченко [та ін.] // Довкілля та здоров'я. — 2017. — № 2. — С. 8–13.

Поступила 31.08.2017

АНАЛИЗ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ В КРОВИ И РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЕ КРЫС-САМЦОВ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ (50 ГЦ) РАЗЛИЧНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ

[1]Верещако Г. Г., к.б.н., vereschako2@tut.by,
[1]Чешик И. А., к.м.н., доцент, igor.cheshik@gmail.com,
[2]Шалатонин В. И., к.т.н., доцент, shalatonin@bsuir.by,
[1]Чуешова Н. В., natalya-chueshova@tut.by,
[1]Горох Г. А., gyryn@ tut.by,
[1]Бакшаева М. А., m.bakshaeva@yandex.ru,
[1]Козлов А. Е., cozlov.aleksander@yandex.ru,
[1]Цуканова Е. В., elenatsukanova14@gmail.com

[1]Государственное научное учреждение «Институт радиобиологии Национальной академии наук Беларуси», г. Гомель, Республика Беларусь
[2]Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск, Республика Беларусь

В последние годы в мире отмечается значительный рост заболеваний, прежде всего онкологических, возникновение которых во многом обусловлено антропогенным, в т. ч. электромагнитным, загрязнением окружающей среды. Его уровень в настоящее время превысил естественный электромагнитный фон и продолжает увеличиваться быстрыми темпами в связи с введением все новых искусственных источников электромагнитных полей (далее — ЭМП) [1]. Однако электромагнитное излучение различных диапазонов обладает высокой биологической активностью и вызывает в тканях организ-

ма в зависимости от частоты и интенсивности воздействия повышение температуры, изменения химических реакций, наведение электрических токов, сигнально-информационные эффекты, способные оказывать негативное воздействие на здоровье человека.

Изучение влияния широко распространенных ЭМП промышленной частоты (50 Гц) на кровь и репродуктивную систему животных с помощью комплекса цитологических, функциональных и метаболических методов исследований позволит всесторонне оценить последствия этого воздействия на организм и установить наиболее значимые диагностические критерии нарушений в зависимости от длительности действия антропогенного фактора.

Цель работы — исследование кратковременного (4 дня) и длительного (20 дней) влияния магнитных полей промышленной частоты (далее — МП ПЧ, 50 Гц, 0,4 мТ) на состояние крови и репродуктивной системы крыс-самцов.

Опыты выполняли на половозрелых крысах-самцах линии Вистар (исходный возраст 4 мес.), находившихся на стандартном пищевом рационе вивария и имевших свободный доступ к питьевой воде. Контролем служили животные аналогичного возраста и пола, содержавшиеся в таких же условиях и не подвергавшиеся никаким воздействиям.

Все животные были разделены на три группы: 1) интактный контроль; 2) животные, подвергнутые воздействию МП ПЧ (50 Гц, 0,4 мТ, 4 ч/день) на протяжении 4 дней; 3) крысы-самцы, подвергнутые воздействию МП ПЧ (50 Гц, 0,4 мТ, 4 ч/день) на протяжении 4-х недель (5 дней в неделю, суммарное время экспозиции 20 дней). Эксперименты проводили на 1-е сут после прекращения облучения.

Источник синусоидального МП ПЧ (50 Гц) состоит из двух рядом расположенных одинаковых радиальных катушек (катушки Гельмгольца), соединенных последовательно таким образом, чтобы обеспечить в них одинаковое направление тока. Расстояние между центрами катушек примерно равно их радиусу. Это позволяет обеспечить наибольшую однородность магнитного поля в рабочей зоне установки. Рабочая зона с магнитным полем, в котором размещались клетки с животными, формируется между центрами катушек (50×50×50 см). Облучение крыс-самцов проводили в одно и то же время с 9-00 до 13-00.

После прекращения экспозиции МП ПЧ (50 Гц) животных взвешивали и подвергали декапитации, собирали кровь и выделяли органы репродуктивной системы: семенники, эпидидимисы и семенные пузырьки. В крови определяли количество лейкоцитов и лейкоцитарных элементов крови (лимфоциты, моноциты, гранулоциты) на гемоанализаторе Celltac MEK-63-18 J/K (Япония), в сыворотке крови анализировали уровень восстановленного глутатиона, активность глутатионпероксидазы (далее — ГПО), содержание нитритов (NO_2), нитритов и нитратов (NO_2+NO_3). Семенники с придатками (эпидидимисы) и семенные пузырьки взвешивали с точностью до 1 мг с последующим расчетом их относительной массы. В суспензии ткани семенника методом проточной цитометрии (Cytomics FC 500, Beckman Coulter, США) анализировали количественный состав популяции сперматогенных клеток по содержанию ДНК, в т. ч. сперматогонии (2C), сперматоциты в S-фазе (прелептотенные сперматоциты), сперматоциты 1-го порядка (4C), круглые (1C), удлиненные (HC1) и продолговатые сперматиды (HC2). Количество сперматозоидов, выделенных из эпидидимиса, подсчитывали в камере Горяева, оценивали их жизнеспособность, индекс DFI (фрагментация ДНК), число апоптотических и некротических форм клеток, активность глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназы, активность акрозина и содержание фруктозы в семенных пузырьках с помощью методов, описанных ранее [2].

Полученные данные обрабатывали общепринятыми методами биологической статистики, используя пакеты программ Excel и GraphPad Prism 5. При сравнении двух независимых групп по количественному признаку использовали критерий Манна–Уитни. Различия считали достоверными при $p<0,05$.

Установлено, что на 1-е сут после кратковременного воздействия МП ПЧ (50 Гц) количество лейкоцитов и лимфоцитов у животных почти не отличались от контроля, но замечена тенденция к снижению числа моноцитов (на 12,1%) и повышение количества гранулоцитов (до 108,0% по отношению к контролю). Содержание восстановленного глутатиона, активность ГПО и суммарный уровень нитратов и нитритов в сыворотке крови в это же время существенно не изменялись, отмечалось некоторое снижение содержания нитритов (таблица 1).

Таблица 1. — Изменение некоторых цитологических, функциональных и биохимических показателей крови и репродуктивной системы крыс-самцов на 1-е сут после кратковременного воздействия МП ПЧ (50 Гц, 0,4 мТ, 4 ч/день, 4 дня)

Изучаемые показатели	Контроль	МП ПЧ, 50 Гц	% к контролю
Кровь			
Лейкоциты, $\times 10^9$/л	10,42±0,44	10,36±0,83	99,4
Лимфоциты, $\times 10^9$/л	7,22±0,53	7,57±0,74	104,8
Моноциты, $\times 10^9$/л	1,74±0,09	1,53±0,09	87,9
Гранулоциты, $\times 10^9$/л	2,88±0,40	3,11±0,37	108,0
Сыворотка крови			
Глутатион восст., мкМ/л	143,30±3,40	145,31±3,95	101,4
ГПО, мкм G-SH/мин/г белка	0,68±0,20	0,70±0,04	102,9
NO_2, мкМ	2,67±0,18	2,40±0,26	89,9
NO_2+NO_3, мкМ	8,15±0,21	8,37±0,21	102,7
Относительная масса органов репродуктивной системы			
Семенники, %	0,45±0,01	0,47±0,01	104,6
Эпидидимисы, %	0,15±0,002	0,15±0,01	100,0
Семенные пузырьки, %	0,32±0,03	0,32±0,01	100,0

Окончание таблицы 1

Изучаемые показатели	Контроль	МП ПЧ, 50 Гц	% к контролю
Сперматогенные клетки тестикулярной ткани			
Сперматогонии, %	9,27±0,90	8,43±0,26	91,0
Сперматоциты в S-фазе, %	2,56±0,25	2,65±0,27	103,6
Сперматоциты 1-го порядка, %	3,29±0,45	4,62±0,44	140,7
Сперматиды круглые, %	36,68±0,68	34,53±1,17	94,1
Сперматиды удлиненные, %	15,45±2,33	14,59±0,67	94,4
Сперматиды продолговатые, %	31,74±1,82	34,23±0,89	107,8
Сперматозоиды			
Количество Спз, $\times 10^6$ на 1 г ткани	9,00±0,69	7,56±0,60	84,0
Жизнеспособность Спз, %	51,0±1,26	42,80±1,83*	83,9
Апоптотические Спз, %	0,31±0,11	0,36±0,04	116,1
Некротические Спз, %	1,72±0,25	2,28±0,34	132,6
ГАФДГ, мЕд/мг белка	3,43±1,14	3,18±1.06	92,7
Акрозин, мг/мин	1,77±0,02	1,76±0,01	99,4
Семенные пузырьки			
Фруктоза, мМ	8,36±0,81	8,35±0,98	99,9

* — достоверно при $p<0,05$.

Примечания:

1) ГПО — глутатионпероксидаза;

2) Спз — сперматозоиды;

3) ГАФДГ — глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназа.

Анализ показателей репродуктивной системы крыс-самцов на 1-е сут после 4-дневного воздействия (4 ч/день) показал, что МП ПЧ (50 Гц) не оказывает влияния на массу семенников, эпидидимисов и семенных пузырьков крыс-самцов. Наблюдалось умеренное действие магнитной экспозиции на процесс сперматогенеза, в т. ч. достоверное повышение числа сперматоцитов 1-го порядка (до 140,7%) и отчасти продолговатых сперматид (до 107,8%). У облученных животных было выявлено уменьшение количества эпидидимальных сперматозоидов (на 16,0%), жизнеспособность которых достоверно падала и составила 83,9% от контрольных значений, а также некоторый рост количества апоптотических и некротических зрелых половых клеток (соответственно на 16,1 и 32,6%). Экспозиция в течение 4-х дней МП ПЧ (50 Гц, 4 ч/день) не влияет на активность акрозина и ГАФДГ в сперматозоидах и уровень фруктозы в семенных пузырьках.

Таким образом, полученные данные в основном указывают на отсутствие значимых изменений гематологических показателей крыс-самцов при кратковременном действии МП ПЧ (50 Гц, 0,4 мТ, 4 ч/день, 4 дня). Однако в репродуктивной системе экспонированных животных обнаруживались умеренные отклонения состава сперматогенных клеток в ткани семенника в процессе сперматогенеза, количественные и качественные нарушения свойств сперматозоидов, выделенных из эпидидимиса, что может негативно отразиться на их оплодотворяющей способности.

Увеличение продолжительности экспозиции МП ПЧ (50 Гц, 0,4 мТ) до 20 дней вызывает в крови крыс-самцов значительные изменения (таблица 2). Количество лейкоцитов и лейкоцитарных элементов крови у облученных животных достоверно снижается, при этом более значительно падает число лимфоцитов (на 14,6%). Одновременно в сыворотке крови наблюдаются статистически значимые нарушения показателей системы глутатиона: снижение уровня восстановленного глутатиона (на 12,2%) и значительное повышение активности ГПО (до 151,2%), а содержание оксида азота на длительное воздействие (МП ПЧ) остается несколько уменьшенным, т. е. так же как и при кратковременном облучении.

Таблица 2. — Изменение некоторых цитологических, функциональных и биохимических показателей крови и репродуктивной системы крыс-самцов на 1-е сут после продолжительного воздействия МП ПЧ (50 Гц, 0,4 мТ, 4 ч/день, 20 дней)

Изучаемые показатели	Контроль	МП ПЧ, 50 Гц	% к контролю
Кровь			
Лейкоциты, $\times 10^9$/л	10,44±0,27	9,46±0,23*	90,6
Лимфоциты, $\times 10^9$/л	7,22±0,13	6,17±0,28*	85,4
Моноциты, $\times 10^9$/л	2,04±0,13	1,23±0,02*	88,3
Гранулоциты, $\times 10^9$/л	2,48±0,20	2,19±0,07*	88,3
Сыворотка крови			
Глутатион восст., мкМ/л	147,31±2,01	129,33±2,51*	87,8
ГПО, мкм G-SH/мин/г белка	0,80±0,105	1,21±0,015*	151,2
NO_2, мкМ	1,95 ±0,23	1,78±0,21	91,3
NO_2+NO_3, мкМ	15,50 ±0,66	15,54±0,49	100,2

Окончание таблицы 2

Изучаемые показатели	Контроль	МП ПЧ, 50 Гц	% к контролю
Относительная масса органов репродуктивной системы			
Семенники, %	0,46±0,02	0,46±0,01	100,0
Эпидидимисы, %	0,16±0,004	0,15±0,002	98,2
Семенные пузырьки, %	0,33±0,03	0,33±0,02	100,0
Сперматогенные клетки тестикулярной ткани			
Сперматогонии, %	9,75±0,70	8,77±0,42	88,9
Сперматоциты в S-фазе, %	3,06±0,18	3,22±0,22	105,3
Сперматоциты 1-го порядка, %	7,50±0,59	8,47±1,29	112,9
Сперматиды круглые, %	49,78±1,86	54,92±1,06*	110,3
Сперматиды удлиненные, %	25,78±2,43	20,20±0,59*	78,3
Сперматиды продолговатые, %	2,78±0,15	2,64±0,36	94,7
Сперматозоиды			
Количество Спз, $\times 10^6$ на 1 г ткани	8,27±0,29	7,05±0,47*	85,2
Жизнеспособность Спз, %	59,83±1,83	44,50±2,35*	74,4
Апоптотические Спз, %	0,60±0,23	1,27±0,11*	211,7
Некротические Спз, %	1,68±0,10	3,10±0,26	184,5
ГАФДГ, мЕд/мг белка	7,22±0,38	5,42±0,49*	75,1
Акрозин, мг/мин	2,29±0,01	2,40±0,05	104,8
Семенные пузырьки			
Фруктоза, мМ	4,73 ±0,57	6,12 ±0,95	129,4

* — достоверно при $p<0,05$.

Примечания:

1) ГПО — глутатионпероксидаза;

2) Спз — сперматозоиды;

3) ГАФДГ — глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназа.

Реакция репродуктивной системы крыс-самцов на 1-е сут после воздействия МП ПЧ (50 Гц) в течение 20-ти дней характеризуется выраженными изменениями, в т. ч. диспропорцией количественного состава клеточных элементов сперматогенного эпителия. Это выражается снижением количества клеток начального этапа у облученных животных — сперматогоний, которое сменяется увеличением числа клеток последующих стадий сперматогенеза вплоть до круглых сперматид, а затем происходит уменьшение количества удлиненных и продолговатых сперматид. Наиболее значимым при этом является достоверное падение числа удлиненных сперматид (до 78,3%).

Длительная экспозиция МП ПЧ (50 Гц) вызывает статистически значимое снижение продукции спермиогенеза: количество эпидидимальных сперматозоидов составляет 85,1% от контроля ($p<0,05$), значительно падает их жизнеспособность (более чем на 25%), происходит активизация гибели половых клеток путем апоптоза и некроза, существенное снижение активности ГАФДГ, что, вероятно, указывает на ухудшение подвижности клеток. Накопление фруктозы в семенных пузырьках животных демонстрирует нарушения в использовании субстрата при реализации процессов энергообеспечения сперматозоидов. Данные литературы также подтверждают негативное влияние длительного воздействия МП ПЧ (50 Гц) на отдельные тканевые системы организма [3–5].

В заключение можно отметить, что зависимость биологического действия МП ПЧ (50 Гц, 0,4 мТ) от длительности воздействия на состояние крови и репродуктивной системы крыс-самцов очевидна. Так, если кратковременная экспозиция (4 дня, 4 ч/день) практически не оказывает влияния на гематологические показатели и вызывает умеренные нарушения в состоянии репродуктивной системы животных, то увеличение продолжительности воздействия до 20 дней (4 ч/день) сопровождается значительными негативными эффектами на чувствительные тканевые системы организма, которые при его продолжении могут привести к выраженным патологическим процессам. Исходя из полученных результатов исследований, можно отметить, что количество лейкоцитов, лейкограмма, содержание глутатиона и активность ГПО в сыворотке крови, количественные и большинство качественных характеристик эпидидимальных сперматозоидов объективно отражают длительное влияние МП ПЧ на организм и могут рассматриваться в качестве объективных биоиндикаторов ранней диагностики указанного воздействия.

Литература

1. Кудряшов, Ю. Б. Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения / Ю. Б. Кудряшов, Ю. Ф. Перов, А. Б. Рубин : учеб. для вузов. — М. : Физматлит, 2008. — 184 с.

2. Радиационное поражение сперматогенных клеток и эпидидимальных сперматозоидов крыс линии Вистар после внешнего облучения / Г. Г. Верещако [и др.] // Весці Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. — 2017. — № 2. — С. 40–45.

3. Alteration of hematological variations in rats exposed to extremely low frequency magnetic fields (50 Hz) / D. U. Cakir [et al.] // Arch. Med. Res. — 2009. — Vol. 40, iss. 5. — P. 352–356.

4. Влияние электромагнитного излучения промышленной частоты на гематологические показатели крови грызунов / В. С. Соловьев [и др.] // Принципы экологии. — 2016. — № 2. — С. 84–90.
5. A review on Electromagnetic fields (EMFs) and the reproductive system / A. Asghari [et al.] // Electron Physician. — 2016. — Vol. 8, iss. 7. — P. 2655–2662.

Поступила 30.08.2017

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОВРЕМЕННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОМЫШЛЕННОГО РАЗВИТИЯ ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ И ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ЕЕ ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Глухова Е. И., glukhova09@ukr.net
Донецкий национальный медицинский университет, г. Лиман, Украина

Окружающая природная среда является одним из основных компонентов, определяющих качество жизни человека [1, 3, 4]. Донецкая область относится к наиболее урбанизированным и индустриализованным регионам не только Украины, но и всей Европы. В связи с этим чрезвычайно актуальной является проблема изучения особенностей индустриализации Донбасса, определения техногенной нагрузки на его экологическую среду [2, 4].

Цель работы — анализ особенностей индустриализации Донецкой области и техногенной нагрузки на окружающую среду с целью последующей разработки мер по совершенствованию государственного управления ее качеством.

По территориальному размещению промышленности Донецкая область разделяется на 5 промышленно-городских зон: Донецко-Макеевскую, Горловско-Енакиевскую, Мариупольскую, Краматорско-Константиновскую и Артемовско (Бахмут)-Славянскую. Изучение ранговой структура промышленно-городских зон (далее — ПГЗ) по уровню индустриализации, структуры промышленно-городских зон по отраслям производства, урбанизационно-демографической характеристики и техногенной нагрузки экосреды основных городов Донецкого региона, а также суммарного выброса вредных веществ, предопределяющий техногенную нагрузку городской среды, проводилось с использованием данных областного управления статистики и областной санэпидстанции за 1996–2016 гг.

Ведущими отраслями промышленности Донецкого региона являются угледобывающая, черная и цветная металлургия, химическая и коксохимическая, машиностроительная, энергетическая и строительная [1, 3]. Как свидетельствуют данные таблицы 1, по уровню индустриализации ПГЗ имеют четкую ранговую структуру. На первом месте по насыщенности крупными предприятиями располагается Донецко-Макеевская, на втором — Горловско-Енакиевская, на третьем — Мариупольская, на четвертом — Краматорско-Константиновская и на пятом — Артемовско (Бахмут)-Славянская ПГЗ.

Таблица 1. — Ранговая структура промышленно-городских зон по уровню индустриализации

Наименование ПГЗ	Показатель индустриализации (количество промпредприятий)	Ранговое место ПГЗ
Донецко-Макеевская	286 единиц	1-е
Горловско-Енакиевская	74 единиц	2-е
Мариупольская	35 единиц	3-е
Краматорско-Константиновская	32 единиц	4-е
Артемовско (Бахмут)-Славянская	21 единиц	5-е

По численности предприятий, относящихся к определенным отраслям промышленности, в Донецком регионе преобладают автотранспортная (24,0%), строительная (18,6%) и угольная (17,2%). Однако для каждой ПГЗ характерна своя структура промышленности (таблица 2).

Таблица 2. — Структура промышленно-городских зон по отраслям производства, %

Отрасли производства	Промышленно-городские зоны				
	Мариупольская	Донецко-Макеевская	Горловско-Енакиевская	Краматорско-Константиновская	Артемовско (Бахмут)-Славянская
Угольная	–	16,8	36,5	3,1	4,8
Металлургическая	6,1	4,5	4,1	12,5	14,9
Химическая	6,1	3,8	8,1	6,2	9,5
Машиностроительная	12,1	2,1	5,4	21,9	9,5
Строительная	48,5	14,7	13,5	28,2	28,6
Автотранспортная	3,0	29,4	18,9	12,5	19,0
Легкая и местная	3,0	2,8	4,1	6,2	9,5
Прочая	21,2	25,9	9,4	9,4	4,8

Так, в Мариупольской ПГЗ большинство предприятий относятся к строительной (48,5%) и машиностроительной (12,1%) отраслям промышленности, а на долю базовых и экономически ведущих металлургической и химической отрас-

лей приходится только по 6,1%. Донецко-Макеевская ПГЗ имеет в основном автотранспортную (29,4%), угольную (16,8%) и строительную (14,7%) отрасли производства. Ведущими отраслями в Горловско-Енакиевской ПГЗ являются угольная (36,5%), автотранспортная (18,9%), строительная (13,5%) и химическая (8,1%). Краматорско-Константиновская ПГЗ представлена преимущественно строительной (28,2%), машиностроительной (21,9%), металлургической и автотранспортной (по 12,5%). В Артемовско (Бахмут)-Славянской ПГЗ преобладают строительная (27,6%), автотранспортная (19,0%), химическая (14,3%), легкая (9,5%) и машиностроительная (9,5%) отрасли промышленности.

Города, входящие в состав ПГЗ, характеризуются различной урбанизационно-демографической структурой и техногенной нагрузкой (таблица 3).

Таблица 3. — Урбанизационно-демографическая характеристика и техногенная нагрузка экосреды основных городов Донецкого региона

Города	Показатели			
	численность населения, тыс. чел.	плотность населения, чел./км^2	суммарный выброс вредных веществ в окружающую среду в год	
			т/км^2	кг/чел.
Мариуполь	544,8	3973,9	5,83	1474,6
Донецк	10362,3	3600,5	0,58	156,1
Макеевка	480,5	2600,6	2,23	869,3
Горловка	306,5	200,9	0,65	332,2
Енакиево	187,6	2300,2	1,67	725,6
Краматорск	230,8	2200,3	0,22	140,7
Константиновка	100,7	1800,0	0,39	212,4
Артемовск (Бахмут)	120,2	1900,0	0,34	170,8
Славянск	160,0	2500,0	1,86	700,3

Так, по численности населения города Донецкого региона распределяются на три группы: малые города с численностью до 161 тыс. человек (Константиновка, Артемовск (Бахмут), Славянск), средние — с числом жителей от 180 до 500 тыс. человек (Енакиево, Краматорск, Горловка, Макеевка) и большие — с населением более 500 тыс. человек (Мариуполь, Донецк).

Суммарный выброс вредных веществ, предопределяющий техногенную нагрузку городской среды, колеблется от 0,22 до 5,83 т/км^2. При этом самый высокий он в городах Мариуполь (5,83 т/км^2) и Макеевка (2,23 т/км^2), а самый низкий — в Краматорске, Артемовске (Бахмуте) и Константиновке. Самые большие выбросы вредных веществ в расчете на 1 жителя отмечаются в городах Мариуполе, Макеевке, Славянске и Енакиево, а самые малые — в Краматорске и Донецке (таблица 3).

Таким образом, установлены особенности индустриализации Донецкой области, заключающиеся в абсолютном доминировании отраслей промышленности, наиболее опасных в экологическом отношении — черной металлургии, коксохимии, машиностроения и металлообработки, энергетики и транспорта. Создающаяся в результате деятельности этих отраслей неблагоприятная экологическая обстановка нуждается в немедленном оздоровлении путем совершенствования государственного управления качеством окружающей среды.

Литература

1. Щербань, Н. Г. Методические аспекты использования методологии оценки риска здоровью населения при воздействии факторов окружающей среды в Украине и России / Н. Г. Щербань // Вестн. Харьков. нац. ун-та им. В. Н. Каразина. — 2010. — № 19. — С. 97–103.

2. Ресурси геологічного середовища і екологічна безпека техноприродних геосистем : Монографія / за ред. Г. І. Рудька. — Київ : ЗАТ «НІЧЛАВА», 2006. — 480 с.

3. Соціальна медицина та організація охорони здоров'я / під. ред.: Ю. В. Вороненка, В. Ф. Москаленка. — Тернопіль : Укрспецкнига, 2000. — 680 с.

4. Олійник, Н. В. Агроекологічне обгрунтування способу відновлення порушених земель у вуглевидобувних регіонах / Н. В. Олійник // Вісн. Полтав. держ. аграр. акад. — 2010. — № 4. — С. 196–199.

Поступила 01.08.2017

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ РИСКА БИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ ПОМЕЩЕНИЙ

Гриценко Т. Д., к.б.н., risk.factors@rspch.by,
Дудчик Н. В. д.б.н., доцент, micro_sanitary@rspch.by,
Ганькин А. Н., к.м.н., risk.factors@rspch.by,
Просвирякова И. А., risk.factors@rspch.by,
Пшегрода А. Е., risk.factors@rspch.by

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь

Внутренняя среда и гигиена помещений являются одним из важнейших аспектов влияния на здоровье населения. Изучение качественного и количественного состава микобиоты жилых помещений и ее влияния на здоровье жителей чрезвычайно важно, т. к. в настоящее время население большую часть своего времени проводят в закрытых помещениях. Из аллер-

генных факторов биологической природы, действующих на человека в условиях внутрижилищной среды, важнейшими являются плесневые грибы. По своей сути они являются почвенными микроорганизмами, но в случае превращения верхних слоев почвы в пыль происходит контаминация воздушных потоков плесневыми грибами, абсорбированными на пылевых частицах, что ведет к распространению грибковой флоры с атмосферным воздухом на сравнительно далекие расстояния, в т. ч. и в помещения жилых и общественных зданий. Споры грибов попадают в помещение из внешней среды с атмосферным воздухом, заносятся человеком на одежде, обуви, предметах быта и т. д. Плесневые грибы развиваются на стенах, потолке, оконных рамах, в ванных комнатах, а также могут активно колонизировать пищевые продукты. Причиной распространения грибковой флоры может быть нарушение гидроизоляции зданий, вследствие чего создаются благоприятные условия для их колонизации плесневыми грибами. Доказано, что в жилых помещениях формируется автономный и специфический комплекс грибов, по структурной организации отличающийся от природных микоценозов (уровню численности, характеру доминирования, сезонной динамике). Нахождение человека в микологически загрязненных помещениях является причиной развития аллергопатологии, вплоть до бронхиальной астмы у наиболее восприимчивых групп населения [1–3]. В силу этого одним из важнейших является вопрос о предельно допустимой концентрации грибов в воздухе помещений, превышение которой может приводить к развитию заболевания.

В рамках выполнения задания 01.03 «Разработать и внедрить гигиенические критерии оценки безопасности биологических факторов внутренней среды помещений» отраслевой научно-технической программы «Современные условия жизнедеятельности и здоровьесбережение» проведены натурно-экспериментальные исследования по установлению количественной распространенности и таксономической принадлежности доминирующих родов плесневых грибов в воздушной среде жилых помещений. Одной из целей исследований являлась разработка методов контроля и гигиенических критериев оценки качества внутренней среды помещений по биологическим загрязнителям.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что в закрытых помещениях плесневые грибы встречаются чаще по сравнению с атмосферным воздухом [4, 5]. Установлено, что в воздушной среде жилых помещений в общей сложности присутствуют представители 6 родов плесневых родов. Наиболее часто в условиях закрытых помещений выявлялись плесневые грибы родов *Penicillium*, *Aspergillus* и *Cladosporium*, частота встречаемости которых в воздухе составила 79,0; 74,0 и 68,7%, в соскобах и смывах стеновых конструкций — 75,0; 72,0 и 62,5% соответственно. В воздухе представители родов *Alternaria*, *Fusarium*, *Mucor* встречались в 38,3; 22,7 и 13,5%, в соскобах и смывах — 33,7; 18,1, 9,5% соответственно. Сопутствующими представителями микобиоты были бактерии различной таксономической принадлежности, в т. ч. родов *Streptococcus*, *Escherichia*, *Staphylococcus* и др.

Количество плесневых грибов в воздухе жилых помещений определяли как среднее из трех последовательных исследований с интервалом не менее 30 календарных дней. Натурными наблюдениями показано, что при увеличении уровня грибкового загрязнения внутрижилищной среды в «здоровых» помещениях (без видимых признаков плесневого поражения) свыше 800 КОЕ/м^3 возрастает опасность обострения аллергических реакций и сенсибилизации на аллергены жилища. Установлена статистически значимая ($p<0,05$) корреляционная связь между концентрацией плесневых грибов и манифестацией симптомов аллергической патологии (частота приступов бронхиальной астмы бытовой этиологии). Это позволило обосновать максимальный допустимый уровень содержания плесневых грибов в воздухе жилых помещений на уровне не более 800 КОЕ/м^3.

На основании результатов исследований подготовлен и утвержден постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 109 от 13.10.2016 Гигиенический норматив «Максимальный допустимый уровень содержания плесневых грибов в воздухе жилых помещений», соответствующий рекомендациям международных организаций, рекомендациям ВОЗ, Российской Федерации и других стран.

Разработка и внедрение Гигиенического норматива направлены на обеспечение контроля внутренней среды помещений по биологическому фактору и обеспечивают комплексную оценку факторов среды обитания, дополняя испытания по оценке физических (температура, относительная влажность и скорость движения воздуха) и химических (содержание химических контаминантов) факторов воздушной среды помещений.

Гигиенический норматив рекомендуется использовать в практике центров гигиены и эпидемиологии по заявлениям населения как доказательную базу соответствия факторов среды обитания населения при оценке внутренней среды помещений. Такой комплексный подход позволит направлять полученные результаты испытаний в организации, осуществляющие эксплуатацию жилищного фонда и (или) предоставляющие жилищно-коммунальные услуги для разработки и принятия соответствующих мер.

Для методического обеспечения контроля содержания плесневых грибов в воздухе жилых помещений разработана инструкция по применению «Методы оценки биологических факторов внутренней среды помещений» № 007-0514 от 02.06.2014, утвержденная Главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь, в которой изложены методы количественного определения микробиологического загрязнения воздуха и поверхностей жилых помещений.

Разработанные технические нормативные правовые акты позволят оценивать потенциальные риски качества жилой среды по биологическим факторам органами и учреждениями, осуществляющими государственный санитарный надзор, а также другими заинтересованными ведомствами для принятия управленческих решений в области регулирования.

Литература

1. Аэромикота жилых помещений г. Москвы / А. Б. Антропова [и др.] // Микология и фитопатология. — 2003. —Т. 37, вып. 6. — С. 1–11.

2. Козлова, Я. И. Микогенная аллергия у жителей помещений, пораженных микромицетами : автореф. дис. … канд. мед. наук : 14.03.09 / Я. И. Козлова. — СПб. : МАПО, 2008. — 23 с.

3. Царев, С. В. Роль микромицетов в аллергопатологии. Современные подходы к диагностике и терапии : автореф. дис. … д-ра мед. наук : 14.03.09 / С. В. Царев. — М., 2010. — 50 с.

4. Гигиенические подходы к изучению и оценке микогенной нагрузки внутренней среды помещений / И. П. Щербинская [и др.] // Здоровье и окружающая среда : сб. науч. тр. / Респ. науч.-практ. центр гигиены ; Белорус. науч. о-во гигиенистов. — Минск, 2014. — Вып. 24, т. 1. — С. 36–38.

5. Методология определения микробиологических показателей внутренней среды помещений / И. П. Щербинская [и др.] // Достижение мед. науки : рецензируемый науч.-практ. ежегодник / ГУ РНМБ; редкол. : В. И. Жарко (гл. ред.) и др. — Минск: РНМБ, 2014. — Вып. 19. — С. 60–61.

Поступила 01.09.2017

АНАЛИЗ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ ДОНБАССА

Грищенко С. В., д.м.н, профессор, kafedra.soc.med@yandex.ru,
Грищенко И. И., к.м.н, доцент, innagrishchenko1@gmail.com,
Костенко В. С., к.м.н, доцент, donkvs@gmail.com,
Басенко И. Н., basenko_gosha@mail.ru,
Соловьев Е. Б., solevbor@mail.ru,
Зорькина А. В., markopolo83@rambler.ru,
Якимова К. А., kseniya.dok@mail.ru,
Евтушенко О. В., yevgen.yevtushenko@gmail.com

Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького, г. Донецк

Здоровье человека является наивысшей общественной и индивидуальной ценностью, которая в значительной мере влияет на процессы и результаты экономического, социального и культурного развития страны, определяет состояние национальной безопасности и служит важнейшим критерием благополучия общества [3, 5]. Уровни заболеваемости населения — частота возникновения и распространенность заболеваний — относятся к основным показателям популяционного здоровья, наиболее объективно характеризующим как его общее состояние, так и степень воздействия различных факторов окружающей среды [2, 5]. Особую тревогу исследователей в последние годы вызывает здоровье жителей экокризисных регионов [1, 3]. Население этих территорий на протяжении длительного периода подвергается мощному негативному воздействию разнообразных антропогенно-экологических факторов, которое зачастую усугубляется сложной социально-экономической ситуацией [4]. Донецкая область с полным основанием может быть отнесена к наиболее неблагополучным в экологическом отношении регионам Украины [1]. В связи с этим актуальной является цель настоящей работы — установление современных закономерностей формирования патологии среди взрослого населения Донецкой области.

Цель работы — изучение заболеваемости населения Донбасса для анализа закономерностей формирования общественного здоровья.

Изучение заболеваемости населения Донецкой области производилось в 1990–2014 гг. в пяти городах (Донецк, Мариуполь, Константиновка, Славянск, Артемовск) и пяти сельских районах (Володарский, Первомайский, Марьинский, Александровский, Краснолиманский), контрастных по уровню антропогенного загрязнения окружающей среды. Были изучены частота возникновения и распространенность следующих классов заболеваний (по Международной классификации болезней 10-го пересмотра): болезни сердечно-сосудистой, эндокринной, нервной, пищеварительной, мочеполовой и костно-мышечной систем, органов дыхания, злокачественных новообразований и врожденных пороков развития. При этом были обработаны первичные медицинские документы и сводные формы, а также данные областного управления статистики за 1990–2014 гг. За этот же период времени проанализированы материалы ежегодных сборников «Показатели здоровья населения и деятельности медицинских учреждения Донецкой области», издаваемых Центром медицинской статистики управления здравоохранения Донецкой областной госадминистрации.

Все полученные данные обрабатывались по общепринятым методам вариационной статистики с определением относительных и средних арифметических величин (M), их ошибок (m), критерия (t) и степени достоверности (p) с помощью лицензионного пакета прикладных программ StatGraph.

В результате многолетнего (1990–2014) изучения структуры первичной и общей заболеваемости жителей Донецкой области, а также причин их смертности был установлен дифференцированный вклад основных классов болезней в эти процессы, что отражено в таблице.

Таблица — Удельный вес основных классов болезней в структуре частоты возникновения и распространенности заболеваний (по МКБ-10), а также смертности от них населения Донецкой области (%, M+m, n = 23)

Наименования классов болезней	Показатели популяционного здоровья		
	частота возникновения	распространенность	смертность
Болезни крови и кроветворных органов	0,4+0,02	0,5+0,01	0,1+0,01
Болезни эндокринной системы	1,1+0,1	3,0+0,2	0,4+0,01
Болезни нервной системы	1,9+0,1	2,9+0,2	0,7+0,03
Болезни органов дыхания	43,7+1,2	22,7+0,8	4,1+0,3
Болезни органов пищеварения	3,5+0,3	9,3+0,7	3,1+0,2

Окончание таблицы

Наименования классов болезней	Показатели популяционного здоровья		
	частота возникновения	распространенность	смертность
Болезни костно-мышечной системы	5,1+0,4	6,2+0,5	0,1+0,02
Болезни мочеполовой системы	5,7+0,8	5,2+0,6	0,7+0,06
Болезни системы кровообращения	6,7+0,7	25,2+1,3	60,9+3,8
Новообразования	1,2+0,2	2,3+0,1	13,7+0,5
Врожденные аномалии развития	0,1+0,04	0,3+0,05	0,3+0,06
Удельный вес основных десяти классов болезней	69,4+2,3	77,6+3,6	84,1+3,1

Как видно из данной таблицы, основной вклад в формирование патологии населения экокризисного региона вносят десять классов болезней (по МКБ-10), – удельный вес которых составляет от 69,4 до 77,6% в структуре первичной общей заболеваемости. Еще большее значение принадлежит этим классам болезней в структуре причин смертности жителей Донецкой области (84,1% всех случаев смерти обусловлены именно этими заболеваниями). В связи с этим для дальнейшего углубленного изучения частоты возникновения болезней среди взрослого и детского населения экокризисного региона, проживающего на территориях, контрастных по уровню загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами, нами были отобраны следующие десять классов заболеваний: 1) болезни крови и кроветворных органов; 2) болезни эндокринной системы; 3) болезни нервной системы; 4) болезни органов дыхания; 5) болезни системы кровообращения; 6) болезни органов пищеварения; 7) болезни косно-мышечной системы; 8) болезни мочеполовой системы; 9) новообразования; 10) врожденные аномалии развития.

При анализе среднемноголетних (1990–2014) уровней частоты возникновения болезней вышеперечисленных классов, зафиксированных среди взрослого населения 5 городов и 5 сельских районов Донецкой области, необходимо отметить четко выраженную закономерность: достоверно самые высокие ($p<0,05$) показатели заболеваемости населения на протяжении всего 24-летнего периода наблюдения регистрировались среди жителей трех крупнейших промышленных городов области — центров черной и цветной металлургии, химической и коксохимической промышленности (города Донецк, Константиновка и Мариуполь), а достоверно наиболее низкие ($p<0,05$) — в популяциях двух периферийных, чисто сельскохозяйственных районах — Краснолиманском и Александровском. Различия в частоте возникновения всех заболеваний среди взрослого населения вышеуказанных групп территорий достигают 2,5-кратной величины, в то время как расхождения этих же показателей со среднеобластным уровнем составляет лишь 1,5–1,7 раза. Очень высокие показатели первичной заболеваемости, близкие соответствующим значениям для крупных городов области, характерны также для двух сельских районов — Первомайского и Володарского, расположенных в зоне негативного воздействия мощных атмосферных выбросов металлургических заводов г. Мариуполя. При этом по некоторым классам болезней (заболевания системы кровообращения, болезни органов пищеварения и мочеполовой системы) в популяциях этих районов отмечаются более высокие уровни первичной заболеваемости, чем в некоторых крупных промышленных центрах. В целом же по частоте возникновения большинства заболеваний среди взрослого населения изучаемые территории Донецкой области можно условно разделить на три довольно четко различающиеся группы. В первую группу (с максимальными уровнями заболеваемости) входят города Донецк, Мариуполь и Константиновка, Первомайский и Володарский сельские районы; вторую группу (со средними уровнями заболеваемости населения, достоверно не отличающимися ($p<0,05$) от среднеобластных показателей) образуют города Артемовск и Славянск, а также Марьинский сельский район; в третью группу (с минимальными уровнями заболеваемости по всем классам болезней) входят Краснолиманский и Александровский сельские районы. При сравнительном анализе данных можно сделать вывод о том, что отобранные для углубленного анализа десять популяций имеют в целом сходную с областной структуру первичной заболеваемости взрослого населения. Так, закономерностью, общей для них и всего экокризисного региона в целом, является резкое преобладание среди прочих нозологических форм болезней органов дыхания (1-е место: 43,7%). Сравнительно высокий удельный вес в структуре первичной заболеваемости взрослых жителей Донецкой области имеют болезни системы кровообращения (2-е место: 6,7%), мочеполовой (3-е место: 5,7%) и костно-мышечной (4-е место: 5,1%) системы, а также патология органов пищеварения (5-е место: 3,5%). Остальные пять из десяти рассматриваемых классов болезней занимают в общей структуре менее 2,0% каждый, а в совокупности их доля составляет лишь 4,7%. Впрочем, медицинское и социально-экономическое значение этих нозологических форм от этого не уменьшается, т. к. они, как правило, характеризуются гораздо большей, чем часто возникающие заболевания, распространенностью и летальностью. Подтверждением этому служат данные таблицы. Из нее видно, что сравнительно редко возникающим новообразованиям (7-е место: 1,2% в структуре первичной заболеваемости) принадлежит гораздо более важное место в структуре причин смертности населения (2-место: 13,7%). Значительно выше, чем в структуре частоты заболеваний, удельный вес в структуре распространенности патологии таких классов болезней, как заболевания эндокринной (1,1 и 3,0% соответственно) и нервной (1,9 и 2,9%) систем, болезни органов пищеварения (3,5 и 2,9% соответственно), новообразования (1,2 и 2,3%). Напротив, болезни органов дыхания перемещаются с 1-го места в структуре частоты заболеваемости (43,7%) на 2-е место в структуре распространенности патологии (22,7%) и на 3-е место в структуре причин смертности (4,1%). На фоне этого особенно существенной в формировании патологии населения экокризисного региона представляется роль болезней системы кровообращения. Являясь часто возникающими заболеваниями (2-е место в структуре), они в то же время принадлежат к самым распростра-

ненным среди взрослых жителей Донецкой области (1-е место: 25,2%) и занимают ведущее положение как основная причина их смертности (1-е место: 60,9%).

Установленные общие закономерности структуры заболеваемости населения экокризисного региона имеют значительные особенности, обусловленные, по нашему мнению, различиями в уровнях контаминации тяжелыми металлами окружающей среды городов и районов Донецкой области и, следовательно, контрастными величинами их суммарной среднесуточной физиологической нагрузки на организм жителей. Полученные данные свидетельствуют о том, что достоверно ($p<0,05$) более высокий, чем в среднем по области, удельный вес в структуре первичной заболеваемости взрослого населения городов Донецк, Мариуполь, Константиновка, Володарского и Первомайского сельских районов (максимальный уровень физиологической нагрузки тяжелых металлов) занимают болезни нервной и костно-мышечной систем, органов пищеварения и дыхания, системы кровообращения, а также новообразования. В то же время в экологически наиболее благополучных Александровском и Краснолиманском сельских районах таких отклонений от среднеобластных показателей не наблюдается ($p<0,05$).

Многочисленные литературные источники [1, 3, 5] упоминают о мута- и тератогенном действии тяжелых металлов, в т. ч. в концентрациях, реально присутствующих в объектах окружающей среды и продуктах питания. В связи с этим была изучена частота возникновения злокачественных новообразований всех основных 20-ти локализаций, а также врожденных пороков развития и самопроизвольных абортов среди населения Донецкой области с 1990 по 2014 гг. Итоги этого исследования свидетельствуют, что наиболее часто ($p<0,05$) среди жителей экокризисного региона возникают злокачественные новообразования трахеи, бронхов и легких (1-е место: 19,4% в структуре онкозаболеваемости), желудка (2-е место: 14,0%), кожи (3-е место: 10,9%), молочной железы (4-е место: 10,3%), прямой (5-е место: 6,2%) и ободочной (6-е место: 6,0%) кишки, наиболее редко ($p<0,05$) — онкологические заболевания щитовидной железы (последнее 20-е место в структуре — 1,3%), злокачественная меланома кожи (19-е место: 1,34%), новообразования пищевода (18-е место: 1,8%), губы и предстательной железы (16-е место — по 2,1%).

Общей закономерностью пространственного распределения большинства злокачественных опухолей в популяции экокризисного региона является возрастающий тренд частоты их возникновения в направлении от экологически более благополучных районов к менее благополучным. Исключение при этом составляют несколько локализаций новообразований, детерминируемых в основном природно-географическими или социально-бытовыми факторами (солнечное ультрафиолетовое излучение, климат, минерально-солевой состав питьевой воды, особенности быта, образа жизни и т. д.): рак губы и кожи, злокачественная меланома кожи, опухоли предстательной железы и шейки матки. В остальном же проявляется четкая закономерность: наиболее высокие ($p<0,05$) уровни частоты возникновения злокачественных опухолей большинства локализаций на протяжении всего 24-летнего периода наблюдения регистрировались среди жителей городов Мариуполь, Константиновка, Донецк, а также Первомайского и Володарского сельских районов, а наиболее низкие ($p<0,05$) — среди сельского населения Александровского и Краснолиманского районов. Города Славянск, Артемовск и Марьинский сельский район образуют группу территорий со средним уровнем онкозаболевемости населения, достоверно не отличающимся ($p<0,05$) от среднеобластного показателя.

Выводы:

1. Ведущей современной закономерностью территориального распределения патологии среди населения Донецкой области являются ее достоверно ($p<0,05$) самые высокие показатели в популяциях городов Донецк, Мариуполь и Константиновка, в структуре промышленности которых преобладают металлургия, химия и коксохимия, относящиеся к основным источникам поступления тяжелых металлов в окружающую среду, а также среди жителей Володарского и Первомайского районов, испытывающих мощное влияние их атмосферных выбросов. Наиболее низкие ($p<0,05$) показатели частоты возникновения всех заболеваний на протяжении 24-летнего периода наблюдения регистрируются среди населения периферийных, чисто сельскохозяйственных районов — Краснолиманского и Александровского.

2. В структуре заболеваемости населения экокризисного региона наибольший удельный вес принадлежит болезням органов дыхания (1-е место: 43,7%), системы кровообращения (2-е место: 6,7%), мочеполовой (3-место: 5,7%) и костно-мышечной (4-е место: 5,1%) систем, а также заболеваниям органов пищеварения (5-е место: 3,5%). Выявлены закономерные региональные отличия в структуре частоты возникновения заболеваний среди жителей Донецкой области. Достоверно ($p<0,05$) более высокую, чем в среднем по региону, долю в структуре первичной заболеваемости населения городов Донецк, Мариуполь, Константиновка, Володарского и Первомайского сельских районов (максимальный уровень физиологической нагрузки тяжелых металлов) занимают болезни нервной и костно-мышечной систем, органов пищеварения и дыхания, системы кровообращения, а также новообразования. В противоположность этому, в экологически условно «чистых» Краснолиманском и Александровском сельских районах таких отклонений от среднеобластных показателей не наблюдается ($p<0,05$).

3. Общей закономерностью пространственного распределения злокачественных опухолей, врожденных пороков развития и самопроизвольных абортов в популяции экокризисного региона является возрастающий тренд частоты их возникновения в направлении от экологически более благополучных районов к менее благополучным. Самые высокие ($p<0,05$) уровни заболеваемости данной патологией зафиксированы среди жителей городов Мариуполь, Константиновка и Донецк, а также Первомайского и Володарского сельских районов, а наиболее низкие ($p<0,05$) — среди сельского населения Александровского и Краснолиманского районов.

4. Наиболее часто ($p<0,05$) среди жителей Донецкой области возникают злокачественные новообразования трахеи, бронхов и легких (1-е место: 19,4% в структуре онкозаболеваемости), желудка (2-е место: 14,0%) кожи (3-е место: 10,9%), молочной железы (4-е место: 10,3%), прямой (5-е место: 6,2%) и ободочной (6-е место: 6,0%) кишки, наиболее редко ($p<0,05$) — онкологические заболевания щитовидной железы (последнее, 20-е место в структуре — 1,3%), злокачественная меланома кожи (19-е место: 1,34%), новообразования пищевода (18-е место: 1,4%), костей и соединительной ткани (17-е место: 1,8%), губы и предстательной железы (16-е место: по 2,1%).

Литература

1. Агарков, В. И. Атлас гигиенических характеристик экологической среды Донецкой области / В. И. Агарков, С. В. Грищенко, В. П. Грищенко. — Донецк : Донеччина, 2001.

2. Білецька, Е. М. Гігієнічна характеристика важких металів у навколишньому середовищі та їх вплив на репродуктивну функцію жінок : автореф. дис. ... д-ра мед. наук 14.02.01 / Е. М. Білецька. — Дніпропетровск, 1999. — 32 с.

3. Гигиеническая оценка содержания микроэлементов в питьевой воде и продуктах питания в системе социально-гигиенического мониторинга / В. М. Боев [и др.] // Гигиена и санитария. — 2002. — № 2. — С. 71–73.

4. Агарков, В. И. Общие особенности заболеваемости работников железнодорожного транспорта и направления ее профилактики в условиях Донбасса / В. И. Агарков, Е. А. Семикоз, П. Я. Луняка // Вісн. соц. гігієни та організації охорони здоров'я України. — 2006. — № 1. — С. 17–20.

5. Оценка рисков для организма человека, создаваемых химическими веществами: обоснование ориентировочных величин для установления предельно допустимых уровней экспозиции по показателям влияния на состояние здоровья // Гигиенические критерии состояния окружающей среды 170 / ВОЗ. — Женева, 1995.

Поступила 02.08.2017

ПРОТОКОЛ ПО ПРОБЛЕМАМ ВОДЫ И ЗДОРОВЬЯ КАК ПЕРВЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРАВОВОЙ МЕХАНИЗМ, НАПРАВЛЕННЫЙ НА ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ, КОНТРОЛЬ И СНИЖЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ВОДНО-АССОЦИИРОВАННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В ЕВРОПЕЙСКОМ РЕГИОНЕ: ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Дроздова Е. В., к.м.н., доцент, water@rspch.by,
Сычик С. И., к.м.н., доцент, rspch@rspch.by

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь

Сохранение здоровья населения, снижение уровня смертности и увеличение продолжительности жизни являются важнейшим условиями решения проблемы обеспечения национальной безопасности. К числу определяющих факторов охраны здоровья населения относится обеспечение безопасности питьевого и рекреационного водопользования. Данному аспекту уделяется внимание не только на национальном, но и международном уровне: Резолюция Генеральной Ассамблеи ВОЗ WHA 64.24 от 24.05.2011 «Питьевая вода, санитария и здоровье» [1], Глобальный план профилактики неинфекционных заболеваний, программа «Здоровье-2020», Пармская декларация по окружающей среде и здоровью (региональные приоритетные задачи № 1 «Защита здоровья населения путем улучшения доступа к безопасному водоснабжению и санитарным удобствам», № 4 «Профилактика заболеваний, связанных с небезопасной химической, биологической и физической окружающей средой»), Остравская декларация по окружающей среде и охране здоровья (приоритетные направления действий «(в) обеспечение всеобщего, справедливого и устойчивого доступа к безопасной питьевой воде и санитарно-гигиеническим услугам повсеместно и для всех, поощрение интегрированного управления водными ресурсами и повторного использования безопасно очищенных сточных вод, при необходимости», «(с) Сведение к минимуму негативного воздействия химических веществ на здоровье людей и окружающую среду»). Их актуальность также формализована в ряде международных соглашений (глобальных и региональных) — Конвенциях и Протоколах.

Протокол по проблемам воды и здоровья ЕЭК ООН/ВОЗ-Евро разработан в развитие Конвенции Европейской экономической комиссии ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер 1992 г., принят на 3-й Конференции на уровне министров здравоохранения и окружающей среды «Окружающая среда и здоровье» в Лондоне 17 июня 1999 г. и вступил в силу 4 августа 2005 г. [2]. По состоянию на 2017 г. Протокол ратифицирован 25 странами региона ВОЗ-Евро, в т. ч. и сопредельными с Республикой Беларусь Российской Федерацией, Украиной, Латвией, Литвой.

Протокол является первым международным соглашением, направленным на охрану здоровья человека и обеспечение его благополучия путем более рационального использования водных ресурсов, повышения качества и безопасности питьевой воды, ограничение и сокращение распространения заболеваний, обусловленных потреблением недоброкачественной питьевой воды, обеспечение безопасных рекреационных зон, в т. ч. в трансграничном контексте. Его реализация способствует обеспечению качества поверхностных и подземных вод, рациональному использованию водных ресурсов, охране водных экосистем.

Согласно п. 2 статьи 6 Протокола «…каждая из Сторон Протокола должна установить и опубликовать национальные и/или местные целевые показатели в отношении норм и уровней результативности, которые необходимо достигать или поддерживать для обеспечения высокого уровня защиты от заболеваний, связанных с водой, а также контрольные сроки их достижения». Каждая страна сама определяет области, в которых ей необходимо установить целевые показатели, основные проблемные области перечислены в п. 2 статьи 6 Протокола. Достижение поставленных Протоколом целей должно осуществляться посредством разработки плана на национальном уровне. Механизм реализации поставленных целей на национальном уровне в рамках Протокола включает создание условий для координации работы компетентных органов (на национальном и/или местном уровне), разработку на трансграничном, национальном и/или местном уровне планов управления водохозяйственной деятельностью, создание и поддержку правовой организационной основы для контроля и обеспечения соблюдения стандартов качества питьевой воды, создание и поддержку механизмов, включая в соответствующих случаях институциональные механизмы в целях контроля, оказание содействия достижению и при необходимости обеспечения соблюдения других норм и уровней результативности, по которым установлены целевые показатели. Для оценки прогресса страны в достижении целевых показателей предусматривается развитие и совершенствование системы мониторинга качества и безопасности питьевых вод.

Вторым направлением работ в рамках Протокола является создание, совершенствование или обслуживание комплексных национальных и/или местных систем надзора и раннего предупреждения, подготовка комплексных национальных и местных планов действий в чрезвычайных ситуациях для реагирования в случае возникновения вспышек заболеваний, связанных с водой.

Протокол содействует внедрению принципов профилактики заболеваний, связанных с водным фактором (предосторожности, «загрязнитель платит», комплексного управления водными ресурсами, доступ к информации и т. д.). Обязатель-

ной составляющей реализации Протокола является развитие научных исследований и обмен результатами, совершенствование системы нормативно-методического регулирования качества и безопасности воды, используемой для нужд населения, осуществление мониторинга и развитие системы информирования компетентных органов и населения, привлечение общественности в процесс принятия решений, сотрудничество и помощь Сторон Протокола друг другу в осуществлении международных действий.

Раз в три года Стороны Протокола должны представлять в Секретариат краткий доклад, содержащий собранные и проанализированные данные, а также оценку достигнутого прогресса по Протоколу согласно установленной форме.

Положения Протокола и работа в его рамках в полной мере согласуются с целью 6 в области устойчивого развития «Обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов и санитарии для всех» и с соответствующими задачами цели 3 «Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте» [3]. Протокол также безусловно содействует достижению и других целей, касающихся воды, санитарии и здоровья ЦУР: 1 — «Ликвидация нищеты», 2 — «Улучшение питания», 4 — «Обеспечение справедливого качественного образования», 11 — «Обеспечение безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов» и 13 — «Борьба с изменением климата и его последствиями». В этой связи Протокол, в частности процесс установления и реализации целевых показателей, рассматривается как эффективный инструмент по поддержке стран панъевропейского региона в достижении Целей устойчивого развития в области WASH (водоснабжение, санитария и гигиена) и здравоохранения до 2030 г.

Очевидно, что решение поставленных данным международным соглашением задач требует комплексного подхода в рамках реализации государственных программ при участии всех заинтересованных министерств, ведомств, научных организаций.

Республика Беларусь — это страна с высоким потенциалом в области обеспечения населения качественной питьевой водой. За последние 15 лет в стране достигнуты значительные успехи в организации доступа населения к безопасной и качественной питьевой воде, санитарным услугам и в охране водных ресурсов. Согласно докладу ООН/ПРООН «Показатели развития человека» Беларусь входит в группу стран, население которых имеет 100-процентный устойчивый доступ к улучшенным источникам воды (по количеству, качеству и близости нахождения источников воды). Наша страна присоединилась к Протоколу Указом Президента Республики Беларусь от 31.03.2009 г. № 159 и стала его полноправной Стороной с 21.07.2009. Органами, ответственными за выполнение обязательств по Протоколу, определены Министерство здравоохранения Республики Беларусь и Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

Для координации деятельности компетентных органов и ведомств создан Совет по выполнению Протокола, утвержденный постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 27.05.2010 № 52. В его состав входят представители Министерства здравоохранения, Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерства жилищно-коммунального хозяйства, Министерства по чрезвычайным ситуациям, Национальной академии наук Беларуси. Основной задачей Совета является разработка системы мер, обеспечивающих выполнение обязательств Республики Беларусь по Протоколу. Организационно-техническое обеспечение работы Совета осуществляет Министерство здравоохранения Республики Беларусь. Национальный контактный центр по Протоколу по проблемам воды и здоровья ЕЭК ООН/ВОЗ-Евро к Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер 1992 г. функционирует на базе республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены» (далее — Центр) (http://rspch.by/protocol_water_%26_health).

В рамках Протокола Республикой Беларусь был установлен перечень целевых показателей и мер по их достижению. Он был разработан на основании определенных для республики приоритетов в области водоснабжения и водоотведения с акцентом на здоровье населения. Перечень включал 14 позиций в 9 целевых областях, таких как: целевая область I «Качество питьевой воды», II «Сокращение масштабов вспышек и случаев заболеваний, связанных с водой», III «Доступ к питьевой воде», IV «Доступ к системам водоотведения», IX «Частота сбросов сточных вод», XI «Качество очищенных сточных вод, отводимых в водные объекты, попадающие под действие Протокола», XV «Качество вод, общедоступных для купания», XIX «Совершенствование системы управления водными ресурсами», XX «Периодичность публикации информации о качестве питьевой воды и других вод, имеющих отношение к Протоколу по проблемам воды и здоровья». Учитывая, что за последние десятилетия республикой достигнуты значительные успехи в обеспечении доступа населения к питьевой воде и санитарным услугам, в охране водных ресурсов, основным вопросом при установлении целевых показателей в рамках Протокола было совмещение мероприятий, осуществляемых в рамках государственных программ, и деятельность в рамках Протокола. Очевидным было отсутствие необходимости в дублировании мероприятий. В связи с этим была пересмотрена осуществляемая либо планируемая деятельность по данному направлению в рамках настоящих программ и дополнена необходимыми актуальными для Республики Беларусь разделами в соответствии с предложенными в пункте 2 статьи 6 Протокола. Таким образом, деятельность по Протоколу осуществлялась в рамках государственных и отраслевых программ, национальных планов с привлечением средств республиканского и местных бюджетов. В перечне нашли отражение прогнозные показатели действующих и планируемых государственных программ и планов по направлению, а также некоторые дополнительные актуальные для республики разделы в соответствии с п. 2 статьи 6 Протокола. Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды разработана Водная стратегия Республики Беларусь до 2020 г.

Республика Беларусь трижды (в 2010, 2013 и 2016 гг.) предоставляла в Секретариат Протокола краткие доклады о прогрессе по Протоколу в соответствии с установленной формой.

На предстоящий период приоритетными направлениями деятельности для Республики Беларусь по Протоколу являются: профилактика инфекционных и неинфекционных заболеваний, связанных с водным фактором; обеспечение равного доступа населения к безопасной и качественной воде; улучшенной санитарии; внедрение наилучшей практики по управлению качеством и безопасностью питьевой воды с акцентом на применение анализа рисков; совершенствование управления в сфере оказания услуг по водоснабжению и водоотведению; охрана водных ресурсов от загрязнения; безопасность рекреационного водопользования.

Республика Беларусь также приняла участие в ряде международных инициатив по воде и здоровью (технический координатор — Центр), в частности, в Совместной программе по мониторингу водоснабжения и санитарии ВОЗ/ЮНИСЕФ

(далее — СПМ) в 2013 г., в Глобальном анализе и оценке состояния санитарии и питьевого водоснабжения (далее — ГЛААС) в 2013/2014, 2016/2017 гг.

Восьмилетний опыт международного сотрудничества по Протоколу по проблемам воды и здоровья является успешным: с 2010 г. Республика Беларусь трижды избиралась в Бюро Протокола (заведующий лабораторией факторов среды обитания и технологий анализа рисков здоровью, к.м.н., доцент Е.В. Дроздова). С 2013 г. наряду с Норвегией Республика Беларусь является сопредседателем по программной области «Предупреждение и снижение водно-обусловленных заболеваний».

В рамках деятельности по Протоколу в г. Минске была проведена серия международных семинаров и совещаний при финансовой поддержке ВОЗ/ЕЭК ООН.

При поддержке Секретариата Протокола 4–6 апреля 2011 г. был проведен Семинар по обмену опытом по внедрению Протокола по проблемам воды и здоровья для стран Восточной Европы, который позволил представителям заинтересованных ведомств Беларуси, России, Украины и Молдовы ознакомиться с опытом соседних стран по установлению целевых показателей по Протоколу. В семинаре также приняли участие представители Секретариатов Евро-ВОЗ и ЕЭК ООН, эксперты из НИИ Чехии, Швейцарии, Италии, Германии.

В рамках сотрудничества Министерства здравоохранения Республики Беларусь с Всемирной организацией здравоохранения на базе Центра 4–6 ноября 2013 г. был проведен учебный семинар «Мониторинг питьевого водоснабжения и водоотведения». Основными задачами мероприятия были ознакомление специалистов республики с международными инициативами, осуществляемыми ООН и ВОЗ с целью мониторинга на глобальном уровне мер по улучшению доступа населения к качественной питьевой воде и улучшенным условиям санитарии (ГЛААС, СПМ), обсуждение актуальных вопросов мониторинга в секторе питьевого водоснабжения и водоотведения и результатов подготовки отчета Республики Беларусь по ГЛААС и валидации данных в рамках СПМ. В работе семинара приняли участие представители ВОЗ, специалисты органов госуправления, вовлеченные в принятие решений по вопросам водоснабжения и водоотведения, учреждений, осуществляющих государственный надзор за водоснабжением и водоотведением, научных организаций, учреждений образования.

В рамках Программы работы на 2017–2019 гг. по Протоколу по проблемам воды и здоровья и сопредседательства Республики Беларусь по программной области «Предупреждение и снижение водно-обусловленных заболеваний» 13–14 февраля 2017 г. на базе Центра прошла первая Рабочая встреча экспертов по риск-ориентированному надзору за качеством питьевой воды, организованная Министерством здравоохранения Республики Беларусь в сотрудничестве с региональным офисом ВОЗ-Евро (рабочий язык встречи — английский). Во встрече приняли участие сотрудники ведущих профильных научных институтов и агентств Нидерландов (KWR Watercycle Research Institute, National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), Норвегии (Norwegian Institute of Public Health), Великобритании (University of Surrey, Drinking Water Inspectorate), Венгрии (National Institute of Environmental Health) и Сербии (Institute of Public Health of Serbia “Dr Milan Jovanovic Batut”), представители регионального офиса ВОЗ (менеджер программы Евро-ВОЗ по воде Mr. Oliver Schmoll, технический координатор программы Евро-ВОЗ по воде Ms. Enkhtsetseg Shinee, руководитель белорусского офиса ВОЗ Б.А. Бердыклычев), а также представители республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены» (С.И. Сычик, Е.В. Дроздова, Л.И. Карпук).

Основной целью встречи была разработка концепции, детализация структуры и содержания по основным разделам проекта Руководящего методического документа по внедрению в питьевое водоснабжение подходов, основанных на анализе рисков, определение примеров наилучшей практики стран региона ЕВРО для отражения в документе.

Аннотированный план документа был подготовлен Евро-ВОЗ совместно с Республикой Беларусь и Норвегией в 2016 г., одобрен на 4-й сессии Совещания Сторон Протокола в ноябре 2016 г. Целевая аудитория документа — менеджеры в области управления качеством и безопасностью питьевой воды. По итогам работы встречи согласована структура и содержание основных разделов проекта Руководящего методического документа, в котором будут учтены лучшие мировые практики по применению анализа рисков в питьевом водоснабжении.

В ходе мероприятия установлены и подтверждены контакты с ведущими зарубежными учреждениями по данному направлению. Участники от Республики Беларусь ознакомились с прогрессивным опытом стран по внедрению в практику современных подходов к анализу рисков в питьевом водоснабжении.

По результатам встречи экспертов состоялся рабочий визит и обсуждение итогов в Министерстве здравоохранения Республики Беларусь. Намечены перспективы дальнейшего сотрудничества.

В сотрудничестве с региональным Бюро ЕВРО-ВОЗ в рамках Программы работы по Протоколу по проблемам воды и здоровья на 2017–2019 гг. 15–17 марта 2017 г. на базе Центра проведен субрегиональный Семинар по вопросам маломасштабных систем водоснабжения и водоотведения. В семинаре приняли участие 54 специалиста, представляющих секторы здравоохранения, водоснабжения, охраны окружающей среды из Республики Беларусь, Российской Федерации, Украины, Молдовы, Литвы, Латвии, Эстонии, представители ведущих профильных международных организаций (International Water and Sanitation Centre) и зарубежных научных институтов (Португалия (Acquawise Consulting), Великобритания (Drinking Water Inspectorate), Сербия (Institute of Public Health of Serbia “Dr Milan Jovanovic Batut”), регионального офиса ВОЗ (менеджер программы Евро-ВОЗ по воде Mr. Oliver Schmoll, технический координатор программы Евро-ВОЗ по воде Ms. Enkhtsetseg Shinee, консультант Diener Arnt), руководитель белорусского офиса ВОЗ Б.А. Бердыклычев). От Республики Беларусь принимали участие представители республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены», РЦГЭиОЗ, Минского городского ЦГЭ, областных ЦГЭиОЗ, Республиканского научно-практического центра эпидемиологии и микробиологии, учреждений образования (Белорусская медицинская академия последипломного образования, Белорусский государственный медицинский университет), РУП «ЦНИИКИВР» Минприроды.

В рамках семинара на субрегиональном уровне состоялся обмен опытом в сфере безопасных и устойчивых услуг маломасштабных систем (далее — ММС) водоснабжения и санитарии в сельских районах с целью распространения передовой практики по улучшению этих услуг.

В ходе семинара рассмотрены нормативные требования и возложенные на организации обязанности в части управления ММС и эпиднадзора за их функционированием со стороны общественного здравоохранения, обсуждены конкретные проблемы и трудности, с которыми сталкиваются ММС водоснабжения и санитарии, и определены пути и средства улуч-

шения положения дел, представлены инструменты осуществления политики и примеры получившей международное признание передовой практики, а также обсужден опыт стран в улучшении ММС, представлены основные этапы и выгоды рекомендованных ВОЗ методик планирования обеспечения безопасности воды и планирования обеспечения безопасности санитарии и их применения в ММС, обсуждены будущие действия по улучшению положения дел в ММС и совершенствованию организации их функционирования, включая возможные целевые показатели, которые могут быть установлены в соответствии с Протоколом.

Ожидаемые долгосрочные результаты семинара: укрепление возможностей стран в улучшении положения дел в ММС водоснабжения и санитарии и организации их безопасного функционирования, что подтолкнет к принятию соответствующих мер на уровне политики и целевых программ, в т. ч. посредством установления и реализации целевых показателей в соответствии с Протоколом.

Проведение мероприятий в Республике Беларусь может быть оценено как позитивный пример взаимодействия с региональным офисом ВОЗ-Евро и странами европейского региона по вопросам обеспечения безопасности питьевого водопользования. Это способствовало обмену передовым опытом, установлению контактов между ведущими профильными организациями. Полученная информация и установленные контакты будут использованы при разработке нормативных правовых и технических нормативных правовых актов в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения Республики Беларусь.

Таким образом, деятельность Сторон по Протоколу направлена на обеспечение доступа к безопасной воде (питьевой и рекреационного назначения) для всех групп населения, что соответствует основным приоритетам политики Республики Беларусь в социальной сфере [4], а также на реализацию санитарно-профилактических мероприятий в рамках комплексных систем управления водохозяйственной деятельностью. Реализация Протокола способствует обеспечению безопасности природных вод для здоровья населения, устойчивому использованию водных ресурсов. Важным аспектом является не только решение актуальных на данный момент времени проблем, но и возможность стратегического планирования, разработки целевых индикаторов прогресса, что позволит обеспечить комплексный подход к решению вопросов, связанных с водообеспечением и водопользованием.

Участие в Протоколе позволяет обеспечить преемственность статистических данных, предоставляемых по запросам ВОЗ и других международных организаций, их гармонизацию с международными подходами. Участие страны в Протоколе повышает международный имидж республики как государства, ответственного за трансграничные воздействия в результате хозяйственной деятельности, что является прекрасной возможностью поделиться успешным опытом в сфере охраны здоровья населения путем обеспечения доступа к безопасной питьевой воде и улучшенной санитарии для различных групп населения, ознакомиться с наилучшими мировыми практиками.

Литература

1. Резолюция Генеральной Ассамблеи ВОЗ WHA 64.24 от 24 мая 2011 года «Питьевая вода, санитария и здоровье». — Режим доступа: https://extranet.who.int/iris/restricted/bitstream/10665/5356/1/A64_R24-ru.pdf — Дата доступа: 15.03.2017.

2. Protocol on Water and Health. — Режим доступа: http://www.unece.org/env/water/pwh_text/text_protocol.html. — Дата доступа: 15.03.2017.

3. Цели в области устойчивого развития. — Режим доступа: http://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/. — Дата доступа: 15.03.2017.

4. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. — Режим доступа: http://www.pravo.by/novosti/obshchestvenno-politicheskie-i-v-oblasti-prava/2015/february/5322/. — Дата доступа: 15.03.2017.

Поступила 01.09.2017

ПРОБЛЕМА СОЗДАНИЯ ИСТОЧНИКА БЕЛОГО СВЕТА С БИОЛОГИЧЕСКИ АДЕКВАТНЫМ СПЕКТРОМ

[1]Капцов В. А., д.м.н., чл.-корр. РАН, kapcovva@rambler.ru,
[2]Дейнего В. Н.,vn-led@bk.ru

[1]Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожной гигиены» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, г. Москва, Российская Федерация
[2]ЗАО «ЭЛТАН», г. Фрязино, Московская область, Российская Федерация

Человечество всегда стремилось освещать свою среду обитания солнечным светом, предусматривая большие окна для классов школ и помещений медицинских учреждений. Усталость глаз и ощущение неестественности белого цвета известны каждому, кто проводит время в местах, освещение которых создается популярными в настоящее время нетермическими источниками — флуоресцентными лампами или светоизлучающими диодами. Исследователи всего мира уже давно стараются устранить эти неприятные побочные эффекты, пытаясь создать источник света, параметры которого приближались бы к солнечному свету — самому естественному освещению для глаз человека. Спектр солнечного света определяет как визуальные, так и не визуальные эффекты воздействия света на глаза и здоровье человека. У нас есть особенно сильная реакция отвращения к ярко-голубым источникам света, в т. ч. к голубовато-белому. «Зрачковый рефлекс находится в синей части спектра. От синего света приходит самый сильный сигнал к мышцам в радужной оболочке глаза, чтобы закрыть зрачок» говорит доктор David H. Sliney. В его работе [1] отмечается, что для защиты глаз очень важны ганглиозные клетки, которые могут удержать зрачок маленьким, в то время как палочки и колбочки могут только кратковременно сужать зрачок, и из этого состояние он снова увеличивается в большую сторону в течение примерно 10 с. Он также отмечал, что размер зрачка на улице равен примерно 2 мм и поддерживается фоточувствительными ганглиозными клетками, а верхнее веко защищает расположенную ниже часть сетчатки.

Сегодняшняя экономическая ситуация вынуждает современного человека изменять естественные, природные биоритмы, и он все больше времени находится в среде искусственных источников света. Искусственное освещение должно отвечать следующим гигиеническим требованиям:

- обеспечивать необходимый нормативный уровень локальной и общей освещенности, ее равномерности и комфортной яркости;
- быть безопасным в пожарном отношении, не создавать дополнительный шум и тепловое воздействие на окружающую среду и человека;
- быть компактным, эстетичным, доступным для ухода и поддержания чистоты;
- максимально приближаться к спектру видимого природного света [2].

Гигиенисты и врачи-офтальмологи проводят сдержанную, но последовательную политику в части разъяснения потребителям и изготовителям светодиодного освещения негативного влияния светодиодов белого света (синий кристалл – желтый люминофор) на здоровье человека, особенно детей и подростков [3, 4].

При этом отрадно отметить, что ряд производителей светодиодного освещения прислушались к мнению гигиенистов и врачей-офтальмологов, что привело к созданию источников света с корректированным спектром света [3]. В России инициативной группе ученых, несмотря на отсутствие поддержки экспертов организаций, формирующих рынок светодиодных светильников, удалось технически реализовать высказанную ими идею создания светодиодных лампочек и подсветки мониторов с биологически адекватным спектром света. Известно, что биологически адекватным спектром света является гигиенически безопасный полноспекторный солнечный свет.

На данный способ получения белого света есть авторские свидетельства на изобретения в России и патенты в США, Китае. В основе предлагаемой технологии лежит идея удаленного люминофора, дополненная зеркальным отражателем. Данная технология позволяет:

- повысить эффективность использования люминофоров;
- заполнить провал в области 480 нм;
- повысить эффективность рассеивания света при увеличении эффективности источника белого света на 30%;
- получить рассеянный свет с индексом цветопередачи (коэффициент цветопередачи) CRI — более 95.

Учитывая высокую эффективность технологии удаленного люминофора в получении качественного рассеянного света при цветовых температурах 3000–3500 К, данная технология была рекомендована для новых редакций Свода правил, но чиновники Минстроя в содружестве с производителями светодиодных источников света предприняли титанические усилия по исключению этой технологии из свода правил. Тем не менее светильники с удаленным люминофором уже два года освещают станции Московского метрополитена.

Продвигаясь в совершенствовании технологии удаленных люминофоров в соответствии с полученными патентами, специалистами ЗАО «ЭЛТАН» были разработаны светодиодные лампы с биологически адекватным спектром света для освещения специальных объектов. Данные лампы были испытаны в сертифицированном светотехническом центре. Общий вид спектра этой лампы приведен на рисунке 1.

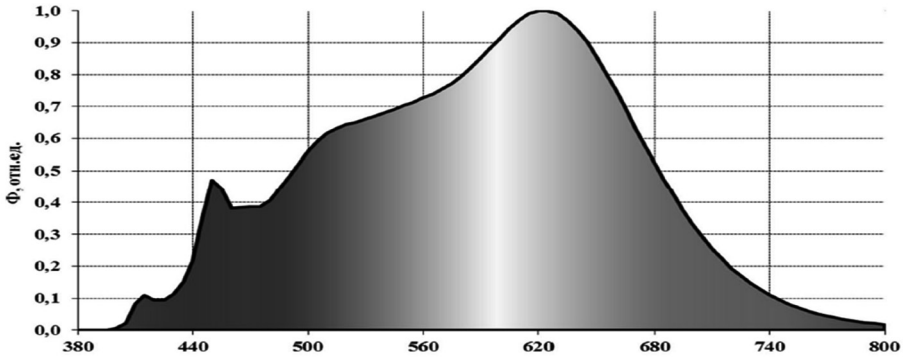


Рисунок 1. — Общий вид спектра света светодиодной лампы с биологически адекватным спектром

Предлагаемая технология позволяет регулировать заполнение провала в области 480 нм, приближая спектр лампы к солнечному спектру различной цветовой температуры. Для сравнения на рисунке 2 приведен спектр светодиодной лампы Soraa, на рисунке 3 — спектр светодиодов фирмы CREE.

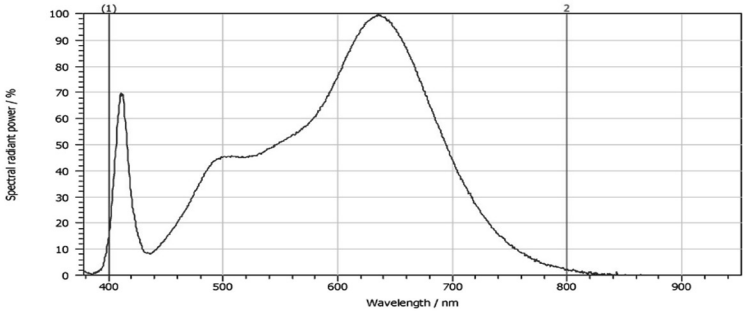


Рисунок 2. — Спектр лампы Soraa

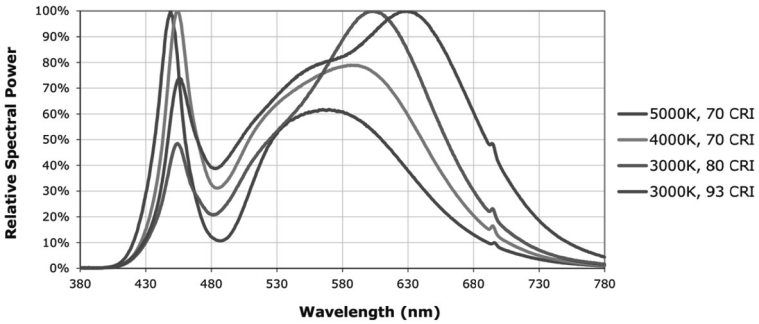


Рисунок 3. — Спектр светодиодов фирмы Cree

В июне 2011 г. фирма Xicato получила патент № 79 42 556 («Corrected Cold Phosphor Technology» — «Технология холодного корригирующего люминофора»). Новые модули «Artist Series XSM», созданные в соответствии с этим патентом, снабжены смесью специальных люминофоров, которые конструктивно удалены от излучающего кристалла светодиода. Снижение температуры нагрева люминофоров, а, следовательно, минимизация теплового старения благоприятно сказываются на надежности модуля, его сроке службы и стабильности характеристик излучения. Южнокорейская компания Seoul Semiconductor и японская компания Toshiba Materials провели пресс-конференцию в г. Франкфурте (Германия), объявив о выпуске новой упакованной технологии светодиодных технологий SunLike, которая частично базируется на технологии Toshiba под названием TRI-R.

Результаты сравнения технических параметров источников света, изготовленных по разным технологиям (TRI-R, Soraa и ЗАО ЭЛТАН), приведены в таблице.

Таблица — Результаты сравнения технических параметров источников света, изготовленных по разным технологиям

Общие показатели	TRI-R PRODUCT (светодиод T15A1104)	Светодиодная лампа Soraa MR16	Светодиодная лампа ЗАО ЭЛТАН (опытный образец)[1)]
CCT (K)	3000–4000	3000–4000	3500
CRI	97	85	96
Эффективность (люм/ватт)	90	63	80
Световой поток (люм)	590	290	250
Уровень 480 нм	Больше чем в спектре LED	Больше чем в спектре LED	Больше чем в спектре LED
1) с конкретными параметрами ламп можно ознакомиться в ЗАО «ЭЛТАН».			

Из анализа спектров и общих технических параметров источников света, изготовленных по технологии TRI-R, Soraa, Xicato и ЗАО «ЭЛТАН», видно следующее:

- источники света имеют сравнимые параметры;
- источники являются полноспекторными и не имеют провала в области 480 нм и значительных выбросов, превышающих значения солнечного спектра при равных уровнях освещенности.

В настоящее время важным параметром оценки источников света является их фотобиологическая безопасность. Разработчики светодиодных светильников должны иметь протоколы об их фотобиологической безопасности для получения сертификата в соответствии с требованиями ТР ТС 004 «Электромагнитная совместимость технических средств» и

«О безопасности низковольтного оборудования». Разработчики светодиодных светильников могут использовать вышеуказанные рекомендации при модернизации своих светильников.

Специалистов общественного здравоохранения интересуют не только уровни энергии света, поражающие сетчатку, но и условия возникновения миопии и других заболеваний глаз. Актуальность проблемы подчеркивают недавние исследования, проведенные в Южной Корее, где массово применяются компактные люминесцентные и светодиодные лампы, которые показали почти сюрреалистический результат: практически у 96,5% всех 19-летних мужчин призывного возраста была выявлена миопия.

Исходя из приведенных фактов, можно предположить, что школьная миопия формируется в искусственной световой среде в течение ряда лет и для нее справедливо высказывание П.К. Анохина (1978) «...Система создается тем, что изо дня в день повторяется стереотипный порядок одних и тех же условных раздражителей…». Для глаз раздражителем является световая среда с определенным спектром света и уровнями освещенности. В солнечной световой среде уровень миопии мал, например, как на Соломоновых островах — 0,8%, по сравнению с уровнем миопии в экономически развитых странах Тайвань — 75%, Сингапур — 65–90%, США — 25–43%. В этих странах население находится в основном в световой среде с преимущественным использованием энергосберегающих источников света.

Но у России свой путь. «В 2017 г. в 100 школах Московской области 47 тыс. обычных ламп будут заменены на светодиодные светильники» говорится в сообщении, опубликованном на сайте ведомства. По данным подмосковного Минэнерго, такие мероприятия позволят ежегодно экономить школам 3,8 млн кВт×ч, что в денежном выражении составляет порядка 21 млн руб. С учетом мировой статистики распространения миопии после реализации этого решения у врачей-

офтальмологов Московской области может значительно увеличиться количество новых клиентов. В интервью журналу «Санитарный врач» В.Р. Кучма сообщает следующее: «Заслуживают пристального внимания неблагоприятные тенденции в распространенности нарушений зрения среди школьников в динамике обучения. Частота функциональных расстройств (спазм аккомодации и миопия слабой степени) с 1-го по 11-й класс возрастает почти вдвое (с 219 до 406‰), а хронической патологии зрения (миопии средней и высокой степеней) — более чем в 13 раз с 11 до 152 ‰. При этом у 70–75% детей, страдающих миопией, зрение ухудшается на 0,5–1,0 диоптрию за учебный год; имеют место случаи ежегодного прогрессирования миопии на 2,0–2,5 диоптрии».

В 1990 г. финансовые затраты на лечение близорукости в Соединенных Штатах были оценены в 4,8 млрд долларов. В 1995 г. экономические издержки от зрительных расстройств и инвалидности составили уже 38,4 млрд, из них 22,3 млрд прямых затрат и еще 16,1 млрд в виде косвенных расходов каждый год [5].

Готовы ли мы к таким расходам?

Литература

1. David, H. S. Влияние новых светотехнических приборов на здоровье и безопасность людей / H. S. David // Светотехника. — 2010. — № 3. — С. 49–50.

2. Никберг, И. И. Здоровье и здоровый образ жизни [Электронный документ] / И. И. Никберг. — Режим доступа: http://www.medlinks.ru/sections.php?op=listarticles&secid=83. — Дата доступа: 30.08.2017.

3. Капцов, В. А. Изменения в концепции построения светодиодов для освещения с учетом здоровья человека [Электронный документ] / В. А. Капцов, В. Н. Дейнего // Энергосовет. — 2015. — № 4 (41). — Режим доступа: http://www.energosovet.ru/stat875.html. – Дата доступа: 30.08.2017.

4. Зак, П. П. Потенциальная опасность освещения светодиодами для глаз детей и подростков / П. П. Зак, М. А. Островский // Светотехника. — 2012. — № 3. — С. 4–6.

5. Ху, Т. Экономические издержки нарушения зрения и инвалидов : специальный доклад Национального института глаза (ЯЭУ) / Нац. ин-ы здоровья (NIH). — США, 1981.

Поступила 04.08.2017

ВОПРОСЫ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БАКТЕРИЦИДНЫХ ОБЛУЧАТЕЛЕЙ В ОРГАНИЗАЦИЯХ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Клебанов Р. Д., к.м.н., доцент, krd1@tut.by,
Грузин А. А., gruzaaa@mail.ru,
Коноплянко В. А., к.б.н., 9753@bk.ru

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь

Вопросы обеспечения микробиологической чистоты воздушной среды и поверхностей помещений в организациях здравоохранения являются актуальными для всего мира, а эпидемическая ситуация по инфекционной патологии, включая инфекции, связанные с оказанием медицинской помощью (далее — ИСМП), остается неблагополучной [1, 2]. Одним из важных методов профилактики инфекционных заболеваний, в т. ч. ИСМП, является ультрафиолетовое (далее — УФ) обеззараживание воздуха и открытых поверхностей в помещениях организаций здравоохранения. В настоящее время бактерицидные облучатели разных типов широко применяются в процедурных, лабораторных, диагностических отделениях, больничных палатах, кабинетах учреждений амбулаторно-поликлинического и клинического профиля и иных функциональных и вспомогательных помещениях организаций здравоохранения для деконтаминации воздушной среды, оборудования и поверхностей, предупреждения ИСМП.

Однако в научной литературе недостаточно отражены проблемы безопасности применения бактерицидного оборудования для персонала и пациентов, данные об интенсивности УФ-потока при использовании облучателей, в т. ч. экранированных [3]. Практически нет публикаций и материалов о статистике и случаях эритемных воспалений кожи и кожных покровов, воспалений слизистых оболочек органа зрения, об опасности бактерицидного потока для пациентов и персонала организаций здравоохранения. В значительной степени сказанное касается безопасности персонала и пациентов при применении экранированных бактерицидных ламп и облучателей, что обусловило основную цель настоящей работы.

Выполнены исследования интенсивности ультрафиолетового излучения в разных помещениях организаций здравоохранения от 38 открытых и экранированных бактерицидных облучателей. Проведены измерения прямого и отраженного потоков УФ-излучения — от поверхностей стен (основное покрытие — белая кафельная плитка) и потолка (окрашены светлой водоэмульсионной или масляной краской). Для обеззараживания воздуха и поверхностей помещений лечебно-профилактических учреждений применяют разные виды бактерицидного облучающего оборудования. Так, бактерицидное оборудование открытого типа (настенное, потолочное, передвижное напольное и др.) предназначены для обеззараживания различных помещений прямым потоком и разрешены к применению только в отсутствии людей в помещении.

Облучатели закрытого типа, или рециркуляторы, отличаются тем, что процесс обеззараживания воздуха проходит внутри них, а ультрафиолетовый поток практически не имеет выходу наружу. Облучатели закрытого типа применяют для обеззараживания как в отсутствии, так и присутствии людей. К облучателям закрытого типа условно относятся системы механической приточно-вытяжной вентиляции и кондиционеры с установленным внутри бактерицидными УФ-лампами [4]. Исследований бактерицидной эффективности облучателей закрытого типа, на наш взгляд, проводится недостаточно, опубликованные данные иногда противоречивы в вопросах качества обеззараживания; кроме того, при использовании рециркуляторов для дезактивации помещений в соответствии с установленными режимами и мощностью требуется в 2–4 раза больше времени, чем при применении традиционных бактерицидных облучателей открытого типа.

Наиболее широко в последнее время в организациях здравоохранения используются экранированные и комбинированные бактерицидные облучатели (далее — БО). Комбинированные облучатели оборудованы двумя включаемыми раздель-

но бактерицидными лампами — открытой лампой для обеззараживания воздуха и поверхностей прямым потоком (применяют только в отсутствии людей) и (или) экранированной бактерицидной лампой для облучения только верхней зоны помещения ультрафиолетовым потоком, отраженным от стен, потолка и иного оборудования помещения. В экранированных облучателях есть одна бактерицидная лампа, предназначены для облучения только верхней зоны помещения за счет регулируемого или нерегулируемого экрана с формированием отраженного УФ-излучения от окружающих поверхностей.

Следует подчеркнуть, что во многих помещениях лечебно-профилактических учреждений, в т. ч. в больничных палатах для пациентов, как правило, есть возможность провести УФ-обеззараживание прямым потоком от наиболее эффективных для обеззараживания открытых облучателей, предварительно освободив данное помещение от людей на время работы бактерицидного оборудования.

Однако проблемы возникают при применении открытых облучателей в помещениях, которые освободить от пациентов достаточно сложно, а подчас и практически невозможно (палаты реанимации, интенсивной терапии, многие кабинеты и отделения организаций амбулаторно-поликлинического профиля и иные помещения организаций здравоохранения). В таких случаях рекомендовано применение облучателей закрытого типа, а также экранированных облучателей, УФ-поток от которых направлен только в верхнюю зону, что, по мнению производителей БО, позволяет применять их в присутствии людей. Добавим к сказанному, что в помещениях организаций здравоохранения находят применение как экранированные БО с нерегулируемым, жестко зафиксированным экраном-шторкой, так и оборудованные регулируемым подвижным экраном. Это позволяет изменять направление УФ-потока, например, при установлении его повышенных уровней в зоне нахождения персонала, пациентов, но целесообразно и возможно на основании данных измерений уровней интенсивности при УФ-облучении, а такие измерения практически не проводятся ввиду отсутствия специалистов и оборудования для измерений интенсивности бактерицидного потока.

Впервые нами исследована интенсивность потока бактерицидного УФ-С диапазона (λ = 200–280 нм) от открытых и экранированных облучателей (всего – 38) в нижней части помещений, в основном на высоте 1,5 м от уровня пола. Измерения интенсивности УФ-потока проводились с учетом элиминирования возможного влияния сторонних источников УФ-излучения (инсоляция, газоразрядные лампы системы искусственного освещения). При функционировании экранированных облучателей по результатам измерений установлены повышенные в сравнении с гигиеническим регламентом (ПДУ — 0,001 Вт/м^2) уровни плотности УФ-излучения бактериального диапазона. Следует сказать, что измеренные уровни интенсивности бактерицидного УФ-потока от облучателей открытого типа (обеззараживание проводилось в отсутствии в помещении обслуживающего персонала и пациентов) значительно превышали величину гигиенического регламента, составляя 0,2 Вт/м^2 и выше на разных расстояниях от источника УФ-потока.

Данные впервые выполненных измерений отраженного потока представляют, на наш взгляд, несомненный интерес для гигиенической оценки комбинированных с экранированной лампой и экранированных бактерицидных облучателей. Результаты исследований показали, что плотность отраженного потока ультрафиолетового излучения в обследованных помещениях организаций здравоохранения была выше предельно допустимого уровня в 39,2% выполненных измерений отраженного потока, при этом средний показатель плотности УФ-излучения бактерицидного диапазона в нижней зоне обследованных помещений составил 0,0048 Вт/м^2.

При оценке безопасности людей (обслуживающий персонал, пациенты), находящихся в зоне влияния отраженного УФ-потока, очевидно, что его установленные повышенные уровни при несоблюдении требований гигиены и безопасности, неприменении средств индивидуальной защиты могут вызывать нарушения состояния здоровья со стороны органа зрения, кожи и кожных покровов. В этой связи следует отметить, что некоторые работники, обслуживающие облучатели как открытого типа, так и экранированные облучатели, информировали о жалобах на переоблучение, имевших в анамнезе случаях эритемных воспалений открытых поверхностей кожи и кожных покровов, а также кератиты, конъюнктивиты, фотоофтальмии и др.

Следует обратить внимание на достаточно стабильные величины интенсивности прямого УФ-потока от открытых бактерицидных ламп — от 0,78 до 1,1 Вт/м^2, в среднем 0,96 Вт/м^2 при измерениях на расстоянии 1,0 м от источника УФ-излучения. Напротив, плотность отраженного УФ-потока различалась при работе экранированных БО с колебаниями показателя от 0 до 0,013 Вт/м^2. Указанные различия, на наш взгляд, можно объяснить многими факторами, включая, например, такие, как различные габариты обследованных помещений (высота, длина, ширина, площадь), структура и состояние отражающих поверхностей, высота и конкретное место установки облучателей, тип и особенности бактерицидного облучателя, направленность УФ-потока экранированной БЛ и др.

С учетом приведенных отличий в уровнях интенсивности бактерицидного УФ-потока, разных условий эксплуатации в различных помещениях организаций здравоохранения целесообразно, по нашему мнению, оценку безопасности экранированных бактерицидных облучателей, в т. ч. при их гигиенической регистрации, проводить в реальных условиях эксплуатации — при установке и вводе бактерицидных облучателей в действие, в конкретных помещениях лечебно-профилактического учреждения.

Изучение и анализ причин повышенных уровней бактерицидного УФ-излучения от экранированных ламп облучателей в помещениях организаций здравоохранения требует, вероятно, дополнительного исследования. Так, безусловно, следует учитывать коэффициенты отражения облучаемых поверхностей (стены, потолок, оборудование), угол падения УФ-потока с учетом расположения бактерицидного облучателя, объем и площадь помещений, основные характеристики облучателя (бактерицидная мощность лампы, расположение экрана в облучателе и возможность при необходимости его регулирования для изменения направления УФ-излучения и т. д.).

На основании данных исследования очевидно, что при оценке безопасности экранированных БО или комбинированных облучателей с экранированной бактерицидной лампой, в т. ч. с регулируемым или нерегулируемым экраном, решение о возможности использования таких облучателей в присутствии людей может быть принято только на основании измерений отраженного потока в реальных условиях эксплуатации данного облучателя, в конкретном помещении ОЗО, где планируется установка и применение экранированных БО для обеззараживания.

Результаты исследования свидетельствуют также о необходимости организации периодического производственного контроля показателей интенсивности бактерицидного ультрафиолетового излучения от уже эксплуатируемых в помещениях организаций здравоохранения экранированных бактерицидных облучателей и экранированных ламп при применении их в присутствии обслуживающего персонала или пациентов в помещениях.

Таким образом, проведены гигиенические исследования плотности потока бактерицидного УФ-излучения при обеззараживании воздуха и открытых поверхностей экранированными бактерицидными лампами и облучателями. Установлено, что формирующиеся в нижней зоне помещений уровни ультрафиолетового излучения бактерицидного УФ-С диапазона превышают величину гигиенического норматива, составляя в среднем 0,0048 Вт/м2 и являясь факторами повышенного риска развития поражений органа зрения, кожи и кожных покровов у персонала и пациентов организаций здравоохранения. Установленные различия в уровнях интенсивности отраженного бактерицидного потока в разных помещениях свидетельствуют о необходимости обязательного предварительного контроля за плотностью УФ-излучения при применении в целях обеззараживания воздуха и поверхностей комбинированных облучателей с экранированными лампами и экранированных облучателей. Гигиеническую оценку новых облучателей, оборудованных экранированными бактерицидными лампами, целесообразно проводить в конкретных условиях их реальной эксплуатации в помещениях организаций здравоохранения.

Литература

1. Проблема внутрибольничных инфекций в Республике Беларусь: основные направления и перспективы борьбы и профилактики / Е. И. Гудкова [и др.] / Белорус. мед. журн. — 2005. — № 2. — С. 49–54.

2. Шестопалов, Н. В. Перспективные направления научных исследований в области неспецифической профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи / Н. В. Шестопалов, В. Г. Акимкин // Дезинфекция и стерилизация. — 2015. — № 9 (139). — С. 34–37.

3. Кхан, Т. Оценка опасности ультрафиолетового излучения для здоровья: основные принципы, методы измерения и оборудования / Т. Кхан, А. Гугг-Хелмингер // Светотехника. — 1999. — № 1. — С. 12–15.

4. Вассерман, А. Л. Ультрафиолетовое обеззараживание воздушной среды и поверхностей / А. Л. Вассерман // Светотехника. — 2010. — № 3. — С. 59–62.

Поступила 01.09.2017

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОМБИНИРОВАННЫХ ФУНГИЦИДОВ НА ОСНОВЕ АЗОКСИСТРОБИНА, КРЕЗОКСИМ-МЕТИЛА И ТЕБУКОНАЗОЛА НА ЗЕРНОВЫХ КОЛОСОВЫХ КУЛЬТУРАХ

Кондратюк Н. В., Kondratiuk.Nikolas@gmail.com,
Благая А. В., к.м.н., доцент, Anna.Blagaia@nmu.ua

Институт гигиены и экологии Национального медицинского университета имени А.А. Богомольца, г. Киев, Украина

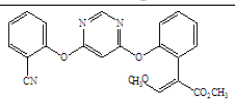
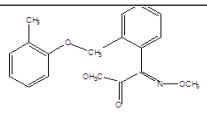
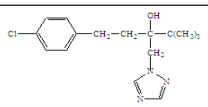
Химические средства защиты растений относятся к опасным веществам антропогенного происхождения и обладают не только полезными для человечества качествами (как способ уменьшения потери урожая), но и могут нанести значительный вред окружающей среде и здоровью человека. При нерациональном и бесконтрольном использовании пестицидов может повыситься их концентрация в воздухе, почве, поверхностных и подземных водах, что ведет к их накоплению и переносу по разным цепям в биосфере. При использовании пестицидов в больших концентрациях повышается риск отравления действующими веществами пестицидных препаратов у работников, непосредственно контактирующих с ними, а также возможен перенос данных веществ потоками атмосферного воздуха на большие расстояния, что в свою очередь может привести к загрязнению воздуха населенных пунктов и ухудшению здоровья населения. Исходя из вышесказанного, при создании новых химических молекул и комбинаций уже известных действующих веществ (далее — д.в.) необходимы исследования по определению остаточных количеств д.в. в воздухе рабочей зоны и в атмосферном воздухе.

Цель работы — сравнительная гигиеническая оценка содержания д.в. в атмосферном воздухе и воздухе рабочей зоны после обработки зерновых колосовых культур комбинированными фунгицидами на основе азоксистробина, крезоксим-метила и тебуконазола.

Задачи исследования: 1) определить фактические уровни содержания азоксистробина, крезоксим-метила и тебуконазола в воздухе рабочей зоны, на расстоянии 300 м от края поля, в зоне обработки на 0 сут, а также в зоне обработки и на расстоянии 100 м от места обработки на 3 и 7-е сут; 2) дать гигиеническую оценку содержания азоксистробина, крезоксим-метила и тебуконазола в атмосферном воздухе и воздухе рабочей зоны после использования исследуемых препаратов.

Использованы методы натурного гигиенического эксперимента, газожидкостная хроматография (далее — ГЖХ), высокоэффективная жидкостная хроматография (далее — ВЭЖХ), а также статистический и библиографический анализ. Внесение д.в. проводилось штанговым методом обработки посевов зерновых колосовых культур с помощью ОПШ-2000, агрегированным трактором МТЗ-82 (Landini-2000 при использовании препарата № 2). Испытания препарата № 1 с содержанием крезоксим-метила 125 г/л и тебуконазола 240 г/л проводили в Винницкой области, Хмельницком районе, с. Белый Рукав (49°36"29'N, 28°05'51"E), испытания препарата № 2 с содержанием азоксистробина 120 г/л и тебуконазола 200 г/л — в Киевской области, Бориспольском районе, с. Любарцы (50°15"33'N, 31°09'31"E), а испытания препарата № 3 с содержанием азоксистробина 80 г/л и тебуконазола 160 г/л — в Киевской области, Киево-Святошинском районе, с. Чабаны (50°20"24'N, 30°25'22"E). Общая характеристика действующих веществ препаратов представлена в таблице 1 [1–3].

Таблица 1. — Физико-химическая характеристика азоксистробина, крезоксим-метила и тебуконазола

Свойства	Азоксистробин	Крезоксим-метил	Тебуконазол
Химическое название IUPAC	метил (E)-2{2-[6-(2-цианофенокси)пиримидин-4-илокси]фенил}-3-метоксиакрилат	метил (E)-метоксиимино-[2-(о-толилоксиметил)фенил] ацетат	(RS)-1-п-хлорфенил-4,4-диметил-3-(1H-1,2,4-триазол-1-илметил) пентан-3-ол
Структурная формула			
CAS №	131860-33-8	143390-89-0	107534-96-3
Эмпирическая формула	$C_{22}H_{17}N_3O_5$	$C_{18}H_{19}NO_4$	$C_{16}H_{22}ClN_3O$
Относительная молекулярная масса, г/моль	403,4	313,4	307,8
Давление паров, мПа	$1{,}1\times10^{-7}$ при 25°C	$2{,}3\times10^{-3}$ при 20°C	$1{,}7\times10^{-3}$ при 20°C
Коэффициент распределения в системе октанол/вода, $K_{ов}$ logP	2,5 (20°C)	3,442 (22,8°C)	3,7 (20°C)

Определение содержания азоксистробина, крезоксим-метила и тебуконазола в атмосферном воздухе и воздухе рабочей зоны проводилось в соответствии с «Методическими указаниями по гигиенической оценке новых пестицидов» [4]. Препарат № 1 использовался на посевах озимой пшеницы (сорт «Балетка») с нормой расхода 1,0 л/га, расход рабочего раствора — 200 л/га; препарат № 2 — на посевах пшеницы (сорт «Дала») с нормой расхода 1,0 л/га, расход рабочего раствора — 300 л/га; препарат № 3 — на посевах озимой пшеницы (сорт «Бенефис») с нормой расхода 2,0 л/га, расход рабочего раствора — 300 л/га. Заправка опрыскивателя проводилась на растворном узле в непосредственной близости от обрабатываемого участка поля. В бак опрыскивателя, предварительно заполненного на 1/3 водой, добавляли необходимое количество препарата, содержимое бака перемешивали с помощью гидравлической мешалки, затем добавляли воду до необходимого объема. Продолжительность операции по приготовлению рабочего раствора составила 10 мин. Продолжительность обработки — 40 мин. Все препараты использовались двукратно на площади 1 га при допустимых метеорологических условиях.

Пробы исследуемых объектов были отобраны и доставлены в лабораторию в соответствии с «Унифицированными правилами отбора проб сельскохозяйственной продукции, продуктов питания и объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов» [5]. Пробы воздуха при заправке опрыскивателя, в кабине трактора и на обработанном участке отбирались с помощью переносного двухканального электроаспиратора ЭА-2-20. Контрольные образцы были отобраны с участков, на которых обработка не проводилась.

В контрольных образцах воздуха, отобранных до выполнения работ, действующие вещества препаратов обнаружены не были.

Определение азоксистробина в пробах проведено методом ВЭЖХ в соответствии с «Временными методическими указаниями по измерению концентрации азоксистробина в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе методом высокоэффективной жидкостной хроматографии» № 222-2000. Предел количественного определения (ВЭЖХ) в воздухе — 0,001 мг/м^3.

Определение крезоксим-метила в пробах проведено в соответствии с «Методикой измерения концентраций крезоксим-метила в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе методом газожидкостной хроматографии» № 166-99 54. Предел количественного измерения: в воздухе рабочей зоны — 0,5 мг/м^3; в атмосферном воздухе — 0,025 мг/м^3.

Определение тебуконазола в пробах проведено методом ГЖХ в соответствии с «Временными методическими указаниями по измерению концентраций фоликура в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной и газожидкостной хроматографии» № 6112-91. Предел количественного определения (ГЖХ): в воздухе рабочей зоны — 0,005 мг/м^3; «Методичними вказівками по визначенню тебуконазолу в атмосферному повітрі хроматографічними методами» № 249-2001. Предел количественного определения (ГЖХ) в атмосферном воздухе — 0,002 мг/м^3.

Результаты определения азоксистробина, крезоксим-метила и тебуконазола в пробах (среднее из 3 показателей) представлены в таблице 2.

В ходе исследований установлено, что остаточные количества действующих веществ препарата № 1 (крезоксим-метил и тебуконазол) были ниже предела количественного определения метода в атмосферном воздухе и в воздухе рабочей зоны как на 0, так и на 3 и 7-е сут, остаточные количества д.в. препаратов №№ 1 и 2 (азоксистробин и тебуконазол в обоих случаях) не были определены в атмосферном воздухе и в воздухе рабочей зоны, как на 0, так и на 3 и 7-е сут. И данные количества не превышают ранее установленных ориентировочно безопасных уровей воздействия (далее — ОБУВ) в атмосферном воздухе и воздухе рабочей зоны для азоксистробина — 1,0 мг/м^3 (ОБУВ в воздухе рабочей зоны) и 0,01 мг/м^3 (ОБУВ в атмосферном воздухе), для крезоксим-метила — 0,05 и 1,0 мг/м^3 соответственно, для тебуконазола — 0,02 и 0,4 мг/м^3.

Доказано, что использование исследуемых комбинированных фунгицидов (препараты №№ 1–3) на основе азоксистробина, крезоксим-метила и тебуконазола в системах защиты зерновых колосовых культур с помощью традиционных для современных зернопроизводящих агропромышленных комплексов технических средств внесения является безопасным при соблюдении установленных агротехнических и гигиенических нормативов и регламентов. Концентрация изученных д.в. в воздухе рабочей зоны и воздухе вблизи обрабатываемого участка не приводит к ухудшению условий труда и качества воздушной среды. Рекомендованы сроки выхода работающих на обработанные препаратами №№ 1–3 площади: 3 дня для проведения механизированных работ, ручных работ — не требуется.

Таблица 2. — Содержание азоксистробина, крезоксим-метила и тебуконазола в пробах воздуха (мг/м^3)

Препарат		Препарат № 1		Препарат № 2		Препарат № 3	
Действующее вещество		крезоксим-метил	тебуконазол	азоксистробин	тебуконазол	азоксистробин	тебуконазол
День обработки							
Воздух рабочей зоны заправщика		<0,5*	<0,005*	н.о.*	н.о.*	н.о.*	н.о.*
Воздух рабочей зоны тракториста		<0,5*	<0,005*	н.о.*	н.о.*	н.о.*	н.о.*
Воздух рабочей зоны над участком (в центре поля) через:	1 ч	<0,5*	<0,005*	н.о.*	н.о.*	н.о.*	н.о.*
	3 ч	<0,5*	<0,005*	н.о.*	н.о.*	н.о.*	н.о.*
Воздух на расстоянии 300 м от края поля (с подветренной стороны)		<0,025*	<0,002*	н.о.*	н.о.*	н.о.*	н.о.*
3-е сут после обработки							
Воздух в зоне обработки		<0,025*	<0,002*	н.о.*	н.о.*	н.о.*	н.о.*
Воздух на расстоянии 100 м от места обработки		<0,025*	<0,002*	н.о.*	н.о.*	н.о.*	н.о.*
7-е сут после обработки							
Воздух в зоне обработки		<0,025*	<0,002*	н.о.*	н.о.*	н.о.*	н.о.*
Воздух на расстоянии 100 м от места обработки		<0,025*	<0,002*	н.о.*	н.о.*	н.о.*	н.о.*

* — ниже предела количественного определения метода (для азоксистробина в воздухе <0,001 мг/м^3, в воздухе рабочей зоны крезоксим-метила — 0,5 мг/м^3 и тебуконазола — 0,005 мг/м^3; в атмосферном воздухе крезоксим-метила — 0,025 мг/м^3 и тебуконазола — 0,002 мг/м^3).

Примечание — в пробах, отобранных до выполнения работ, действующие вещества препаратов обнаружены не были.

Литература

1. Azoxystrobin [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://sitem.herts.ac.uk/aeru/iupac /Reports/54.htm. — Дата доступа: 31.08.2017.
2. Kresoxim-methyl [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://sitem.herts.ac.uk/aeru/iupac/Reports/414.htm. — Дата доступа: 31.08.2017.
3. Tebuconazole [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://sitem.herts.ac.uk/aeru/iupac/ Reports/610.htm. — Дата доступа: 31.08.2017.
4. МУ № 4263–87. Методические указания по гигиенической оценке новых пестицидов : утв. 13.03.1987 / М-во здравоохранения СССР ; ВНИИ гигиены и токсикологии пестицидов, полимеров и пластических масс. — Киев, 1988. — 210 с.
5. МУ № 2051-79. Унифицированные правила отбора проб сельскохозяйственной продукции, продуктов питания и объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов : метод. указания : утв. 21.08.1979 / М-во здравоохранения СССР. — М., 1980. — 46 с.

Поступила 01.09.2017

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ФАКТОРОВ СРЕДЫ В НАЗЕМНЫХ ГАЛО- И СПЕЛЕОКЛИМАТИЧЕСКИХ КАМЕРАХ

Косяченко Г. Е., д.м.н., доцент, gek.vod@mail.ru,
Тишкевич Г. И., gal.tisch@mail.ru,
Николаева Е. А., katya-nik@tut.by

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время среда обитания человека стремительно изменяется. Связано это, прежде всего, с хозяйственной деятельностью, которая по своей интенсивности превышает рекреационные ресурсы биосферы. Серьезными проявлениями экологического неблагополучия являются изменения химического состава окружающей среды. Вместе с тем научно-технический прогресс, интенсификация деятельности человека предъявляют к организму в целом и отдельным его системам повышенные требования в связи с воздействием на него неблагоприятных факторов, измененной газовой среды и температуры, психоэмоциональных нагрузок.

Загрязнение атмосферы различными химическими веществами и аэрозолями в первую очередь проявляется повышенной заболеваемостью органов дыхания, которая занимает ведущее место в структуре общей патологии, наносящей значительный ущерб экономике любого государства. Приоритетным направлением ее решения, в полной мере отвечающим Стратегии развития здравоохранения Республики Беларусь до 2020 г., является развитие и совершенствование специализированной медицинской помощи, профилактических и реабилитационных технологий, внедрение и широкое применение высокоэффективных методов лечения, позволяющих влиять на характер течения заболевания.

Широкая распространенность аллергозов органов дыхания обусловливает возрастающую актуальность поиска эффективных методов лечения заболеваний, в т. ч. и с использованием метода спелеотерапии [1].

В нашей республике этот метод, применяющийся на базе Республиканской больницы спелеолечения в г. Солигорске, хорошо себя зарекомендовал и при высокой терапевтической эффективности пользуется неизменным спросом. Однако имеющиеся возможности по приему пациентов и существующие ограничения для отдельных категорий населения к реабилитации в подземных условиях определяют целесообразность использования наземных аналогов метода спелеотерапии, получивших название наземные гало- и спелеоклиматические камеры.

Возникновение галотерапии и наземной спелеоклиматотерапии как способа немедикаментозного лечения в условиях воссозданного микроклимата и других факторов среды берет свое начало от спелеотерапии — способа лечения, основанного на использовании комплекса специфических факторов среды, формирующихся в естественных условиях соляных пещер, шахт и рудников, других горных выработок [2, 3].

В наземных галокамерах можно обеспечить формирование следующих лечебных факторов:

- наличие витающего мелкодисперсного соляного аэрозоля, содержащего жизненно важные микроэлементы;
- низкое содержание либо отсутствие бактериального загрязнения;
- высокое содержание аэроионов;
- поддержание стабильного микроклимата;
- положительное психоэмоциональное воздействие.

В Республике Беларусь при производстве наземных гало- и спелеоклиматических камер в их конструкциях в основном применяются соляные материалы II горизонта Старобинского месторождения калийных руд, добываемые механизированным способом на ОАО «Беларуськалий».

В конструктивном исполнении спелеоклиматическая камера представляет собой замкнутое помещение, стены и пол которого выполнены из рудных соляных материалов (галитовых, сильвинитовых, сочетания галитовых и сильвинитовых пород), а другие строительные элементы (двери, потолок, интерьерные конструкции и элементы) могут иметь соляное покрытие или представлять собой дробленую руду, либо могут быть выполнены из неокрашенного дерева с последующей пропиткой или нанесением соляного раствора [4, 5].

Функционирующие в Беларуси галокамеры имеют разное конструктивное исполнение, аппаратурное оснащение, способы подготовки среды и отпуска процедур, что определяет необходимость проведения комплексных гигиенических и санитарно-микробиологических исследований по оценке показателей среды в каждом типе объектов.

Как показали исследования, при искусственном формировании параметров спелеосреды в наземных гало- и спелеоклиматических камерах (далее — галокамеры) существенное значение имеет химический состав используемых соляных материалов. Поскольку для отделки стен, пола, потолка лечебной зоны наземных галокамер в качестве конструктивного материала чаще применяются соляные материалы Старобинского месторождения, то вещественный состав соляных пород определяется уровнями отрабатываемых пластов минерала (таблица 1), из которых формируются строительные элементы для внутренней отделки лечебной зоны галокамеры (соляные пиленые и прессованные блоки, щебень, соляная подсыпка, штукатурка).

Таблица 1. — Химический состав основных компонентов соляных пород Старобинского месторождения калийных руд, использующихся в качестве конструктивных элементов для строительства наземных галокамер (пределы колебания, %)

Расположение пластов	Соединение, компонент						Нерастворимый остаток	Вода	
	KCl	NaCl	$MgCl_2$	$CaSO_4$	Br	$CaCl_2$		гигроскопическая	кристаллическая
Верхний сильвинитовый пласт	36–44	52–57	0,1–0,2	0,4–0,6	0,01–0,05	0,1–0,3	3–6	0,1–0,3	0,1–0,2
Межпластовая каменная соль	2–5	87–90	0,1–0,2	0,4–1,0	0,02–0,03	0,1–0,2	5–7	0,1–0,5	0–0,2
Нижний сильвинитовый пласт	37–45	60–65	0,1–0,2	0,4–0,7	0,01–0,04	0,1–0,3	4–6	0,1–0,4	0–0,2

Очевидно, что состав специфического высокодисперсного соляного аэрозоля, образующегося за счет естественной диффузии в воздушной среде лечебной зоны, определяется самим химическим составом соляных материалов, использованных в конструкции галокамеры. Ведущими соединениями, оказывающими мягкое бактерицидное действие на воздушную микрофлору, являются присутствующие в соляном аэрозоле хлориды калия и натрия. Кроме этого, соляной аэрозоль, характеризуясь высокой гигроскопичностью, присущей щелочноземельным хлорсодержащим материалам, приводит к хемосорбции, агрегации и осаждению бактериального компонента, способствуя процессам самоочищения воздуха и высокой его чистоте.

Кроме того, в воздухе лечебной зоны галокамер присутствуют заряженные частицы тонкодисперсных соляных аэрозолей с размером до 5 мкм, которые способны проникать глубоко в дыхательные пути. По результатам выполненных исследования, их содержание колеблется от 0,2–0,3 до 5,0–10,0 мг/м^3 [3]. Наиболее высокое содержание аэрозоля регистрируется в галокамерах, оснащенных генераторами сухих соляных аэрозолей.

Вдыхание заряженных частиц тонкодисперсного соляного аэрозоля способно приводить к усилению движения ворсинок мерцательного эпителия трахеи и бронхов, обеспечивая санацию дыхательных путей. Химические компоненты соли изменяют электролитный баланс гладкомышечных волокон бронхов и альвеол, что приводит к их релаксации и повышает число полноценно вентилируемых альвеол, улучшается вентиляция легких, скорость диффузии кислорода и его утилизация различными тканями организма [4].

Важной характеристикой воздушной среды галокамер является ее общая бактериальная обсемененность, которая является наиболее динамично изменяющимся показателем среды в галокамере, зависит от наполняемости процедурного по-

мещения, режима эксплуатации и мер по восстановлению среды в галокамерах (активное вентилирование, ультрафиолетовое облучение, санитарная уборка). Размещение пациентов также сопровождается изменением ряда показателей воздушной среды в лечебной зоне галокамеры.

Микробиологическая характеристика помещения галокамеры зависит также от ее архитектурно-планировочного решения, аппаратурного оснащения, условий и режима ее эксплуатации. Наиболее приближенными к подземным условиям истинной спелеотерапии являются галокамеры, выполненные из соляных блоков. Примером таких объектов являются галокамеры санатория-профилактория «Березка» ОАО «Беларуськалий».

Основными бактерицидными составляющими воздушной среды галокамер являются хлориды калия и натрия в составе воздушного аэрозоля. Результаты измерений уровня общей микробной обсемененности воздушной среды лечебных помещений свидетельствуют о низком содержании бактериальной флоры в воздухе лечебной зоны. Фоновые показатели после ночного перерыва в лечебных палатах оцениваются как низкие по уровням бактериального загрязнения воздушной среды (таблица 2).

Подготовка среды, включающая обработку лечебных помещений ультрафиолетовым облучением и интенсивное вентилирование с использованием кондиционеров, оснащенных соляными фильтрами, приводит к значительному снижению микробной обсемененности воздуха, которая в сильвинитовой и галитовой камерах составляет в среднем 27,4 колониеобразующих единиц (далее — КОЕ) в 1 м^3 воздуха.

Пребывание пациентов и персонала изменяет оцениваемые показатели среды, которые характерны для антропогенного воздействия. Это проявляется в нарастании общей микробной обсемененности воздуха помещений: содержание общей микробной флоры в галокамерах может достигать 629,4 КОЕ в 1 м^3 воздуха.

Таблица 2. — Параметры основных показателей воздушной среды отделения галотерапии санатория-профилактория «Березка» ОАО «Беларуськалий» на разных периодах отпуска процедур

Период проведения и место измерения параметров среды	Количество КОЕ в 1 м^3 воздуха	Температура, °С/относит. влажность, %	Соляной аэрозоль, мг/м^3
Фоновые показатели: - сильвинитовая галокамера	137,5	18,4/53	0,6
- галитовая галокамера	124,0	19,2/50	0,75
Первая подготовка среды (УФО, кондиционирование): - сильвинитовая галокамера	219,3	19,2/50	1,2
- галитовая галокамера	82,3	20,4/41	0,5
1-я спелеопроцедура (1,5 ч): - сильвинитовая галокамера	487,0	19,0/44	0,65
- галитовая галокамера	200,9		0,8
2-я спелеопроцедура: - сильвинитовая галокамера	262,4	19,8/44	1,5
- галитовая галокамера	314,9	20,2/44	0,3
Повторная подготовка среды (УФО, кондиционирование): - сильвинитовая галокамера	27,4	19,4/44	–
- галитовая галокамера	27,4	20,4/41	–

В целом зарегистрированные уровни бактериальной обсемененности воздушной среды в разных галокамерах не превышают значений, установленных для микробного загрязнения воздуха. Вместе с тем наблюдаемые абсолютные значения показателей бактериальной обсемененности в лечебных помещениях при изученной организации галотерапии хотя и находятся в пределах допустимых уровней, их динамика требует коррекции режима подготовки и восстановления среды между сеансами галопроцедур. Правильная организация отпуска процедур и отработанный график работы вентиляционного и обеззараживающего оборудования на основе гигиенических исследований обеспечивает поддержание чистоты среды по бактериальному фактору и создает все условия для эффективного лечения и реабилитации бронхолегочной патологии.

Важными в гигиеническом отношении показателями среды наземных галокамер также следует считать содержание и уровни аэроионизации. В калийных рудниках ее повышенные уровни создаются за счет радиоактивного γ- и β-распада изотопа калия 40, содержащегося в минерале сильвините. Существенным обстоятельством является то, что содержание хлорида калия в пластах природного минерала сильвинита существенно варьирует (от 2 до 46%), поэтому и возможность образования ионов в пристеночном воздушном пространстве рудников весьма вариабельна.

В наземных галокамерах с отделкой соляными материалами, содержащими сильвинит, действует тот же механизм образования ионов — они образуются в пристеночном воздушном пространстве лечебной зоны медицинского объекта. Объемные концентрации легких аэроионов в галокамерах часто невысоки, и существует потребность использования искусственных ионизаторов либо применения более эффективных (с точки зрения пассивной ионизации воздуха) отделочных материалов для галокамер. Кроме этого, значение имеют размеры помещений, которые облицованы соляными материалами, толщина соляного слоя, особенности естественной вентиляции помещения и работа вентиляционных систем, численность одновременно проходящих курс галотерапии пациентов в помещении. В результате процессов образования аэроионов за счет ра-

диоактивного распада изотопа калия 40 концентрации и насыщение ими пристенного воздушного пространства могут также значительно варьировать.

Таким образом, в наземных объектах медицинского назначения, сооруженных с использованием соляных материалов, имеется относительно постоянный микроклимат, низкое содержание микрофлоры и вредных газообразных примесей, бактерицидный, насыщенный микроэлементами соляной аэрозоль респирабельных размеров, высокая концентрация легких аэроионов, что в совокупности положительно влияет на многие физиологические функции организма. Наиболее важными для реабилитации заболеваний органов дыхания лечебными факторами являются наличие и состав соляного аэрозоля, низкая бактериальная обсемененность воздуха лечебной зоны галокамер, аэроионизация, микроклиматические показатели. Природный дизайн внутреннего пространства лечебной зоны галокамер создает также атмосферу спокойствия и комфорта, отключает пациента от среды привычных раздражителей и оказывает положительное воздействие на нервную и психо-эмоциональную сферу человека, что в значительной мере способствует положительному течению процессов реабилитации. Периодичность контроля параметров среды галокамер в соответствии с гигиеническими требованиями позволяет проводить необходимые корригирующие мероприятия по управлению качеством среды для обеспечения долговременного и эффективного функционирования медицинского объекта.

Литература

1. Косяченко, Г. Е. Особенности формирования лечебного эффекта от пребывания в наземных спелеоклиматических камерах с применением в конструкции соляных материалов / Г. Е. Косяченко, Е. А. Николаева, Г. И. Тишкевич // Современные проблемы радиационной и экологической медицины : сб. науч. ст. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь ; УО «Гродн. гос. мед. ун-т» ; гл. ред. И. А. Наумов. — Гродно : ГрГМУ, 2016. — Вып. 6. — С. 289–297.

2. Тишкевич, Г. И. Использование факторов среды галокамер и спелеоклиматических камер в практике медицины / Г. И. Тишкевич, Г. Е. Косяченко // Здоровье и окружающая среда : сб. науч. тр. / Респ. науч.-практ. центр гигиены ; гл. ред. С. М. Соколов. — Минск, 2006. — Вып. 7. — С. 438–445.

3. Тишкевич, Г. И. Состояние и пути решения гигиенических проблем галотерапии и искусственной микроклиматотерапии в Республике Беларусь / Г. И. Тишкевич, Г. Е. Косяченко // Спелеотерапия в лечении хронических бронхолегочных заболеваний. — Минск, 2001. — С. 10–12.

4. Верихова, Л. А. Теоретические аспекты спелеотерапии и спелеоклиматотерапии // Спелеоклиматотерапия: методики и эффективность применения : сб. ст. / под ред. А. Н. Разумова [и др.]. — Пермь, 2002. — С. 35–37.

5. Косяченко, Г. Е. Основные гигиенические аспекты эффективного использования наземных галокамер / Г. Е. Косяченко, Г. И. Тишкевич // Здоровье и окружающая среда : сб. науч. тр. / Респ. науч.-практ. центр гигиены ; гл. ред. В. П. Филонов. — Минск, 2010. — Вып. 14. — С. 234–239.

Поступила 30.06.2017

ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА СОСТОЯНИЕ НЕДОНОШЕННЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ

Кузьмина И. Ю., д.м.н., профессор, Irina.u.kuzmina@mail.com

Харьковский национальный медицинский университет, г. Харьков, Украина

Недоношенные новорожденные из-за незрелости органов и систем относятся к пациентам с высоким риском осложнений, особенно при воздействии неблагоприятных факторов окружающей среды. Выхаживание недоношенных детей обусловливало необходимость проведения исследований по гигиенической оценке условий отделений интенсивной терапии новорожденных (далее — ОИТН), влияющих на их выхаживание в первые 28 дней после рождения.

В прошлом ученые считали, что физическая среда отделений интенсивной терапии новорожденных не влияет на их развитие. Однако в последнее время проведены экспериментальные исследования на животных, подтверждающие неблагоприятное влияние факторов окружающей среды (повышенные уровни шума и освещения, присутствующие в некоторых ОИТН), приводящие к нарушению циркадных ритмов, сна и развития головного мозга [1].

Было определено, что важнейшими критериями нарушения развития недоношенных детей в антенатальном и интранатальном периодах являются: терапия бесплодия у матери, повторные роды в возрасте от 25 до 32 лет, патологические выделения из влагалища, кольпит, анемия, прибавка массы тела на 8–15 кг, гипотония беременной (АД меньше, чем 105/70 мм рт. ст.), частое проведение доплеро- и кардиотокографии.

Установлено, что важнейшими неонатальными критериям развития недоношенных детей являются: состояние ЦНС, тонус мышц рук и ног, двигательная активность, рефлекс Бабинского, скорость отпадения остатка пуповины, потеря массы тела менее 5% в первую неделю жизни недоношенных новорожденных, цвет кожи, трофика, отсутствие потребности в зондировании, биохимические показатели крови (значение гемоглобина, эритроцитов, сегментоядерных нейтрофилов, бикарбонатов), наличие дефекта межжелудочковой перегородки, открытого артериального протока, открытого овального окна, гипоксически-ишемической энцефалопатии, гидроцефалии, отека головного мозга, ишемии головного мозга, а также трофика и состояние сердечно-сосудистой системы при выписке недоношенных детей.

Шум, громкие и неожиданные звуки, яркое освещение вызывают физиологические и поведенческие нарушения недоношенных детей и могут оказать вред всему организму ребенка [2].

В связи с тем, что новорожденные до 37 недель гестации более чувствительны к раздражителям, чем доношенные дети (т. к. после рождения пребывают в ОИТН, а не в утробе матери), защита их головного мозга от неблагоприятных факторов окружающей среды является чрезвычайно важной [3]. Влияние на развитие недоношенных детей неблагоприятных уровней шума, электрической и магнитной составляющей электромагнитных излучений, освещения, а также параметров микроклимата окружающей среды ОИТН являются наиболее актуальными. Кроме этого, важна гигиеническая оценка медицинской аппаратуры (инкубаторов, аппараты искусственной вентиляции легких, реанимационные системы, аспираторы,

шприцевые дозаторы, матрасы для подогрева недоношенных детей, мониторы), которая используется и может генерировать неблагоприятные факторы окружающей среды в неонатальных отделениях [4]. Актуальным также является вопрос изучения влияния комплекса этих факторов на срок выписки из стационара недоношенных детей [5].

Наличие указанных задач обусловливало необходимость гигиенической оценки современных технологий выхаживания и определения потенциально неблагоприятных факторов окружающей среды, влияющих на состояние здоровья недоношенных новорожденных, а именно по критериям уровней: шума, искусственного и естественного освещения, электрической и магнитной составляющей электромагнитных излучений, параметров микроклимата (температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха).

Изучение показателей, характеризующих состояние неонатального периода недоношенных детей, включало: состояние ЦНС и рефлекторной деятельности, недостатки и нарушения развития, физическое состояние, лабораторные анализы (показатели клинического и биохимического анализа крови) недоношенных детей.

Анализ мер профилактики неблагоприятного воздействия факторов окружающей среды ОИТН показал, что в литературных источниках отсутствуют мероприятия по контролю повышенных уровней шума, естественного освещения, электрической и магнитной составляющей электромагнитных излучений. В связи с чем нами проведено исследование по оценке влияния неблагоприятных факторов окружающей среды в некоторых ОИТН г. Харькова (Украина). Выбор ОИТН был обусловлен их ведущей ролью среди медицинских учреждений с позиции выхаживания недоношенных детей с использованием современных технологий.

Цель исследования — установить возможные неблагоприятные влияния комплекса факторов внешней среды ОИТН на состояние неврологического развития недоношенных детей.

Обследованы 45 недоношенных новорожденных в течение 28 дней после родов, которые находились в ОИТН 2-х перинатальных центров, а затем переведены на второй этап выхаживания. Новорожденные были разделены на 2 группы: 1-я группа — 18 новорожденных, находившихся в условиях высокого уровня воздействия негативных факторов окружающей среды, 2-я группа — 27 недоношенных детей, пребывавших в условиях воздействия низких негативных уровней факторов окружающей среды. Уровень шума в некоторых ОИТН колебался от 38 до 90 дБ. При этом кувез не защищает ребенка от вредных акустических воздействий, несмотря на то, что современные технологии позволили создать закрытый инкубатор, уменьшающий шум окружающей среды на 10%. Однако кувез все еще не способен защитить ребенка от акустических воздействий среды стационара и часто, наоборот, сам по себе повышает уровень шума (Сидякин В.Г., Сташков А.М., Янова Н.П., 2011).

Кроме того, на новорожденного воздействует шум от работы медицинской аппаратуры, хлопанья дверей, голосов персонала, крика других детей, уборки помещения, передвижения аппаратуры, работы систем коммуникации и прочих техногенных факторов (Schmölzer G.M., Morley C.J., Davis P.G., 2010). Крик самого младенца также значительно усиливается внутри кувеза. Длительный акустический стресс оказывает сильное возбуждающее действие на нервную систему недоношенных, что провоцирует возникновение гипоксемии, резких перепадов ЧСС и артериального давления, учащение эпизодов апноэ с брадикардией, изменения мозгового кровотока, вследствие чего повышается риск развития не только церебральной ишемии, но и внутрижелудочковых кровоизлияний (Richard A. Polin, Alan R. Spitzer, 2010).

Данные неврологического состояния недоношенных новорожденных были получены из их «Историй болезни» (ф. № 003/0), которые были проанализированы с помощью пакета прикладных программ статистической обработки медицинской информации. Для определения влияния факторов окружающей середы на неврологическое развитие недоношенных детей был использован кластерный анализ. Изучены факторы окружающей среды. Среди показателей неврологического развития основное внимание было уделено значениям крика (громкий, слабый, наличие стона), мышечного тонуса (выше нормы, ниже нормы, нормальный тонус), аускультации легких, наличию нерегулярных дыхательных движений, состоянию флексорных экстензорных рефлексов вентральной поддержке, рефлексам Моро, Галанта, нижнем и верхнем хватательному и шаговом рефлексу.

Полученные данные относительно уровней звукового давления (дБ) со среднегеометрическими частотами (Гц) показали, что высокий уровень шума был зарегистрирован в 1-й группе при работе аппарата искусственной вентиляции легких. Уровень шума составил 75 дБА с превышением уровня звукового давления от 9 до 27 дБ. Уровни звукового давления в ОИТН составляли от 25 дБ (внутри инкубатора) на частоте 8000 Гц до 79 дБ (при работе компрессора) на частоте 125 Гц с превышением предельно допустимого уровня от 7 до 48 дБ. Уровни звукового давления в 98% случаев были выше нормы.

В связи с тем, что недоношенные дети нуждаются в большом количестве разнообразных процедур в течение суток, нами была проведена оценка естественного освещения в неонатальных отделениях. Недоношенные новорожденные в связи с незрелостью органов и систем требуют выхаживания в условиях круглосуточного искусственного освещения в течение длительного периода. Поскольку освещение влияет на биологические ритмы и раздражает глаза недоношенных детей, необходимыми мерами, направленными на минимизацию стресса со стороны окружающей среды, могут быть контроль и организация режима освещения: использование накидок на инкубаторах и регулирования уровней освещения в зависимости от времени суток для становления циркадных ритмов и обеспечения оптимального нервно-психического развития детей. Во 2-й группе наблюдений было отмечено уменьшение уровней общего искусственного освещения при использовании накидок на инкубаторах и регулировании светодиодных ламп от максимальных до минимальных уровней.

Электромагнитное излучение при функционировании медицинской аппаратуры в ОИТН у новорожденных 1-й группы составляло от 0,20 до 365,0 В/м с превышением предельно допустимого уровня. Основными источниками электрической и магнитной составляющей электромагнитных излучений явились медицинская аппаратура, прежде всего, аппараты ИВЛ, аспираторы, инкубаторы, инфузаторы, открытые реанимационные системы, матрасы с подогревом.

На основании исследования состоянии новорожденных мы пришли к выводу, что одновременное воздействие повышенного уровня шума и яркой освещенности у новорожденных 1-й группы приводит к отставанию восстановления жизненно важных функций организма по сравнению с новорожденными 2-й группы: нормализация состояния центральной нервной системы на 6 дней позже, мышечного тонуса по типу гипотонии с задержкой на 7-й день пребывания в ОИТН. Одновременное воздействие повышенных уровней шума и яркой освещенности снижает восстановление нормального мышечного

тонуса рук на 5 дней, нормального мышечного тонуса ног — на 7 день, появление сосательного рефлекса и потягивания — на 7-й день. Восстановление центральной нервной системы происходило на 2 недели позже у недоношенных новорожденных 1-й группы по сравнению со 2-й.

В результате исследования были определены перинатальные критерии развития недоношенных новорожденных, а также статистически значимые различия показателей неонатального периодов у недоношенных новорожденных с высоким уровнем негативных факторов окружающей среды и недоношенных детей, находящихся в условиях низких негативных уровней факторов окружающей среды. Доказано, что повышенный уровень шума увеличивал срок выписки недоношенных детей (доля влияния составляет 15,6%). Основным фактором, влияющим на срок выписки, было превышение уровня шума вне инкубатора, а именно: сигналов реанимационных систем. Доказано, что шум, искусственное освещение, электрическая и магнитная составляющие электромагнитных излучений формируют комплекс факторов среды ОИТН, существенно влияют на ход выхаживания недоношенных детей.

Необходимо проведение мероприятий по установлению уровней влияния факторов окружающей среды в соответствии с их нормативными значениями, а также разработать комплекс мер профилактики, направленных на оптимизацию условий выхаживания недоношенных детей в ОИТН. При использовании инкубаторов — удаление аппаратов ИВЛ за пределы слуховой чувствительности недоношенных детей, использование накидок на инкубаторах и возможность регулирования до минимальных уровней общего искусственного освещения.

Таким образом, можно сделать вывод, что результаты наших исследований свидетельствуют о нарушении неврологического развития недоношенных детей до 28 суток выхаживания в неонатальных отделениях с высокими уровнями негативных факторов окружающей среды.

В связи с вышеизложенным необходимо усовершенствовать информационную обучающую систему подготовки врачей-педиатров по оптимизации условий выхаживания недоношенных детей в неонатальных отделениях, а также усовершенствовать технологии с различными уровнями факторов окружающей среды, которые используются для выхаживания недоношенных детей.

Литература

1. Фатыхова, Н. Р. Неврологические нарушения у детей, рожденных с экстремально низкой массой тела / Н. Р. Фатыхова, В. Ф. Прусаков // Практ.. медицина. — 2012. — № 57. — С. 34–40.

2. Современные проблемы перинатальной неврологии / В. Ф. Прусаков [и др.] // Практ. медицина. — 2012. — № 57. — С. 20–24.

3. Заболотный, Д. И. Универсальный скрининг слуха новорожденных на Украине – первые шаги нидерландского проекта / Д. И. Заболотный, Ф. Б. Юрочко // Журн. вушных, носових і горлових хвороб. — 2008. — № 1. — С. 9–14.

4. Мельничук, О. П. Предикторы нарушения слуха у недоношенных новорожденных / О. П. Мельничук // Здоровье ребенка. — 2013. — № 3. — С. 18–21.

5. Кочергина, К. А. К вопросу негативного влияния шумовой нагрузки на психофизиологию человека в производственном процессе / К. А. Кочергина, Е. А. Жданова // Вектор науки ТГУ. — 2012. — № 2. — С. 71–75.

Поступила 01.09.2017

ПАТОГЕННЫЙ СТАФИЛОКОКК КАК ИНДИКАТОР САНЭПИДБЛАГОПОЛУЧИЯ В МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Лахно В. А., к.м.н., доцент, L79787462290@mail.ru,
Лахно Д. Н., dima-lahno14@yandex.ru

Медицинская академия им. С. И. Георгиевского Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», г. Симферополь

В материалах ВОЗ [1] указано, что ряд инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, ежегодно поражает сотни миллионов человек по всему миру, возбудители инфекционных заболеваний способствуют утяжелению течения имеющихся заболеваний, увеличивают время выздоровления пациента, постоянно существует опасность возникновения и распространения внутрибольничных инфекций, особенно при повышенной резистентности микроорганизмов к антибактериальным препаратам и дезинфекционным средствам.

Около 40% населения заражено стафилококком, в процессе жизнедеятельности человека избежать контакта с ним практически невозможно. В частности, очень высокий риск заражения имеют медицинские работники при проведении процедур и манипуляций, при контакте с пациентами, а также с контаминированными инфицированным материалом объектами, причем последнее является наиболее распространенным явлением. Чаще всего передача микроорганизмов, связанных с оказанием медицинской помощи, происходит через прямой и непрямой контакт, капельным, аэрогенным, алиментарным или артифициальным путями [2, 3].

Микроорганизмы, связанные с оказанием медицинской помощи, можно обнаружить не только на инфицированных или дренированных ранах, но и на участках абсолютно здоровой кожи, на руках медработников микроорганизмы могут выживать различное время — от 2 до 60 мин. Кроме того, руки медработников могут быть прогрессивно заселены резистентной либо транзиторной микрофлорой, поэтому чрезвычайно важно выполнять гигиенические процедуры по правильному мытью рук в соответствии с рекомендациями ВОЗ [1].

Стафилококковый пейзаж велик и многообразен: из существующих 50 видов (по состоянию на 2016 г.), выделено 11 групп, но наиболее распространенными являются золотистый, гемолитический, сапрофитный и эпидермальный стафилококки. Самым опасным является золотистый (патогенный) стафилококк, характерными свойствами которого является выраженная устойчивость к антибиотикам, формирование и рост числа полирезистентных штаммов — так называемых метициллинрезистентных стафилококков. Не очень дружелюбными являются эпидермальный (приобретая агрессивные свойства, может стать причиной заражения крови или эндокардита) и сапрофитный, являясь постоянным обитателем кожных покровов, может спровоцировать развитие цистита и воспаление почек.

Риск заражения стафилококком повышают: вредные привычки (курение, употребление алкогольных напитков, употребление наркотических средств); стрессы, отсутствие здорового сна; малоподвижный образ жизни; употребление малополезной или вредной пищи; гиповитаминозы; злоупотребление сосудосуживающими средствами, антибиотики; нарушения целостности кожных покровов, слизистых оболочек полости носа и рта; недостаточное проветривание помещений, в которых человек часто пребывает (работа, дом).

Интенсивное распространение патогенного стафилококка, формирование стойкого бактерионосительства, поражение населения, особенно медицинских работников, формирование и рост метициллинрезистентных стафилококков ставят под угрозу санитарно-эпидемиологическое благополучие в организованных коллективах, особенно это касается медицинских организаций.

Цель работы — изучить взаимосвязь распространенности золотистого стафилококка среди работников медицинских организаций с обсемененностью объектов внешней среды для разработки концепции действенной профилактики инфекционных заболеваний, вызванных данным возбудителем.

В ходе исследования изучены Карты и протоколы специальной оценки условий труда, данные производственного контроля, материалы санитарно-бактериологических обследований персонала санаторно-курортных организаций Крыма, протоколы исследований воздуха на содержание патогенного стафилококка, смывов на наличие патогенной микрофлоры и золотистого стафилококка за 2015–2016 гг.

Проводился ретроспективный анализ производственной среды с выделением биологического фактора как ведущего производственного фактора на рабочих местах работников санаторно-курортных организаций и их ранжирование. Применялись методы эпидемиологического наблюдения, статистические и математические методы.

С 2014 г. в Крыму в соответствии с Федеральным законом 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» во всех учреждениях, в т. ч. медицинских, проводится специальная оценка труда. По виду медицинской деятельности санаторно-курортные организации относятся к медицинским и представляют особый интерес для исследователей [4].

Санаторно-курортная организация — это предприятие по оказанию санаторно-курортных, оздоровительных мероприятий в учреждении любой ведомственной принадлежности и формы собственности, где помимо услуг размещения оказываются услуги оздоровительно-лечебного характера, санаторно-курортного обслуживания, туристские, спортивные и другие в соответствии с профилем [5]. Кроме медицинских работников в здравницах работают педагоги, инженерно-технический и обслуживающий персонал.

По результатам спецоценки условий труда в 70% ведущими вредными производственными факторами на рабочих местах медицинских работников являются биологический фактор, а также напряженность трудового процесса, что, безусловно, может оказывать неблагоприятное воздействие на организм работающих, существует постоянная угроза возникновения и распространения внутрибольничных инфекций. Выполнение требований санитарного законодательства, строгое соблюдение санитарно-противоэпидемического режима, в т. ч. дезинфекционного, способствуют повышению санэпидблагополучия в медицинской организации.

В соответствии с действующими документами по обеспечению устойчивой и безопасной санэпидобстановки в медицинских организациях ежегодно проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры с обязательным лабораторным и инструментальным обследованием персонала, определяются бактерионосители, проводится санация в необходимом объеме.

При направлении в санаторий оформляется санаторно-курортная карта, куда заносятся необходимые данные о пациенте, его состоянии здоровья, но, к сожалению, не проводятся бактериологические обследования на носительство возбудителей инфекционных заболеваний. По аналогии с дошкольным образовательным учреждением можно говорить о наличии постоянной угрозы «заноса инфекции» в медорганизацию, и только соблюдение должного санитарно-противоэпидемического режима в учреждении предупреждает развитие эпидосложнений.

При бактериологическом обследовании работников санаторно-курортных организаций Крыма (n = 3582) у 9,8% из них установлено носительство патогенного стафилококка, причем после однократного санирования (при повторном обследовании) стойкое носительство установлено у 35,6% обследованных.

Традиционно среди работающих в здравницах наибольший удельный вес занимают женщины — 79,23% (медперсонал, педагогические работники, работники бухгалтерий, прачечных и пищеблоков) и соответственно 20,77% — мужчины (инженерно-технический персонал, водители, работники котельных, ремонтных подразделений).

При контрольных обследованиях повторное носительство имело место у 28,8% мужчин, что может быть связано с прохождением неполного цикла санации либо повторного заражения; носительство в основном отмечается среди водителей транспортных средств.

При исследовании данной проблемы в динамике с 2015 г. отмечен нулевой абсолютный прирост, а темп прироста бактерионосительства патогенного стафилококка снизился с 50,0 в 2011 г. до 32,84 случая в 2016 г. (рисунок).

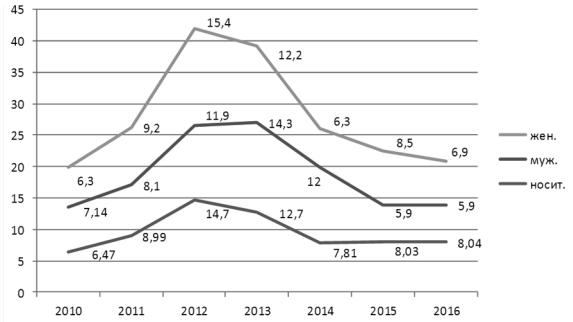


Рисунок — Удельный вес бактерионосительства золотистого стафилококка среди работников санаториев Крыма в 2010–2016 гг.

Как видно из рисунка, с 2010 по 2012 гг. прослеживается четкая тенденция к росту носительства патогенного стафилококка среди работников санаторно-курортных организаций, причем в 2012 г. зарегистрирован самый высокий уровень, затем к снижению — в 2013–2014 гг. и стабилизации на низком уровне с 2015 г. Вспышки и групповые инфекционные заболевания в санаторно-курортных организациях не регистрировались, санэпидситуация продолжала оставаться спокойной.

При анализе воздуха закрытых помещений на бактериальную загрязненность и смывов на наличие патогенной микрофлоры и патогенного стафилококка присутствие микрофлоры в объектах внешней среды установить не удалось, что указывает на соблюдение должного санитарно-противоэпидемического режима. Например, в санатории «Буревестник» (г. Евпатория) большая часть рабочих мест медработников оборудована механической вытяжной вентиляцией и рециркуляторами воздуха, налажен должный и постоянный производственный контроль во всех подразделениях санатория, с помощью тест-полосок проводится контроль приготовления дезинфицирующих растворов, ежеквартальная ротация дезинфектантов и т. д., что способствует поддержанию устойчивого санэпидблагополучия.

Выполнение профилактических мероприятий по выявлению бактерионосителей инфекционных заболеваний и их своевременная санация, поддержание должного санитарно-противоэпидемического режима в соответствии с действующим санитарным законодательством, несмотря на постоянную угрозу «заноса инфекции», способствует недопущению возникновения и распространения внутрибольничных инфекций.

Выводы:

1. Интенсивное повсеместное распространение золотистого стафилококка среди населения может способствовать возникновению стойкого бактерионосительства среди медицинских работников всех медицинских организаций. Возможно, в целях профилактики носительства целесообразно использовать препарат «Бактериофаг стафилококковый» для работников с высоким риском заражения.

2. Первостепенной мерой для снижения распространения инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, является неукоснительное соблюдение гигиены рук.

Литература

1. Программа ВОЗ по обеспечению безопасности пациентов [Электронный документ]. — Режим доступа: http://www.who.int/patientsafety/about/ru/. — Дата доступа: 07.09.2017.

2. СанПиН 2.1.3.2630-10. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность [Электронный документ]. — Режим доступа: http://medstatistic.ru/articles/SanPiN.pdf. — Дата доступа: 03.09.2017.

3. МР 2.2.9.2242-07. Гигиенические и эпидемиологические требования к условиям труда медицинских работников, выполняющих работы, связанные с риском возникновения инфекционных заболеваний [Электронный документ] : метод. рекомендации : утв. рук. Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Гл. гос. сан. врачом Российской Федерации Г. Г. Онищенко 16.08.2007. — Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200059364. — Дата доступа: 07.09.2017.

4. Об утверждении номенклатуры медицинских организаций [Электронный документ] : приказ М-ва здравоохранения Российской Федерации, 06.08.2013 № 529н. — Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/499038908. — Дата доступа: 03.09.2017.

5. Понамарев, О. И. Санаторно-курортные организации: особенности, задачи, проблемы и их решение / О. И. Понамарев // Рос. предпринимательство. — 2009. — № 6, вып. 2 (137). — С. 144–148.

Поступила 29.08.2017

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ САНИТАРНЫЙ НАДЗОР ЗА ПИТЬЕВЫМ ВОДОСНАБЖЕНИЕМ МИНСКОЙ ОБЛАСТИ И ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ ОЦЕНКИ РИСКА

Миланович И. В., zavotdgig@gigiena.minsk-region.by,
Строенко Е. В., ocenka_riska@gigiena.minsk-region.by

Государственное учреждение «Минский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья»,
г. Минск, Республика Беларусь

Питьевая вода является важнейшей составляющей здоровья человека и ее соответствие нормативам качества и безопасности играет в этом ведущую роль. Однако ее источники подвергаются антропо- и техногенному воздействию разной интенсивности, что особенно актуально в связи с интенсификацией ведения сельского хозяйства.

Подавляющее большинство очевидных проблем со здоровьем, связанных с водой, является результатом микробиологического (бактериологического, вирусного, протозойного и другого биологического) заражения. Тем не менее значительное число серьезных проблем со здоровьем может возникнуть в результате химического заражения питьевой воды [5].

Одним из основных принципов государственного регулирования в области питьевого водоснабжения является контроль и надзор [3]. Надзор за водоснабжением является одним из значимых направлений в деятельности каждого из учреждений госсаннадзора, результаты которого показали, что в обеспечении населения питьевой водой, соответствующей требованиям качества и безопасности, имеются определенные проблемы, на решение которых в последние годы направлены усилия власти и заинтересованных ведомств.

Наблюдение за объектами водоснабжения и анализ многолетних результатов лабораторных исследований воды позволили выявить основные негативные тенденции в вопросах водообеспечения населения Минской области, которые легли в основу социально-гигиенического проекта «Загрязнение питьевой воды как фактор риска для здоровья населения Минской области», утвержденного в декабре 2016 г. и реализуемого государственным учреждением «Минский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья» в 2017 г. (далее — проект).

В целом число подземных источников централизованного питьевого водоснабжения за 2005–2016 гг. существенно не изменилось, однако проведенные за этот период мероприятия по реконструкции существующих и строительству новых объектов позволили более чем в два раза сократить число источников, не соответствующих требованиям законодательства (рисунок 1) [4].

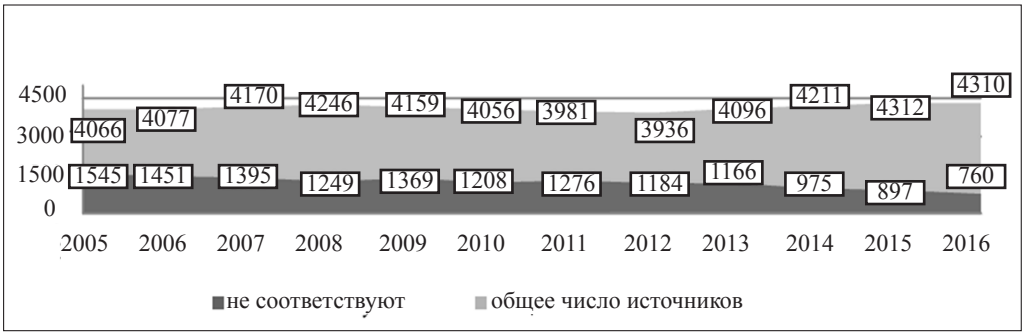


Рисунок 1. — Количество подземных водоисточников централизованного питьевого водоснабжения в Минской области 2005–2016 гг., %

Строительство станций обезжелезивания в рамках Государственной программы «Чистая вода» позволило снизить долю нестандартных проб по содержанию железа в воде коммунальных водопроводов Минской области с 28,1% в 2005 г. до 14,1% в 2016 г. (рисунок 2), несмотря на стабильно высокий процент нестандартных проб по данному химическому элементу в природных источниках (36,4%).

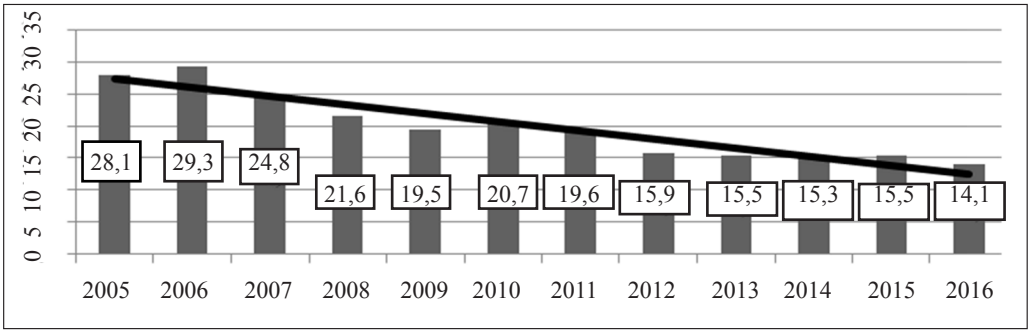
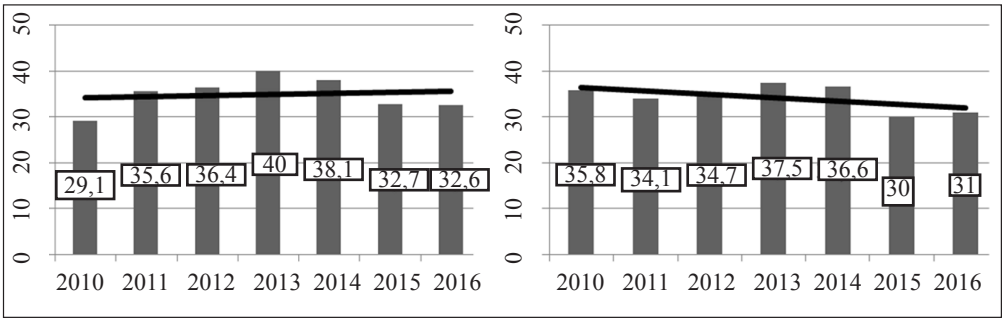


Рисунок 2. — Содержание железа в исследованных пробах воды из сети водопроводов в Минской области в 2005–2016 гг., %

Население Минской области все еще достаточно широко использует для питьевого водоснабжения источники нецентрализованного водоснабжения. Под надзором учреждений госсаннадзора Минской области в 2016 г. находились 4755 общественных шахтных колодцев.

В 2016 г. качество воды из общественных колодцев не соответствовало нормативам по санитарно-химическим показателям в 32,6% отобранных проб (по республике этот показатель составлял 26,8%) и в течение 2010–2016 гг. четкой тенденции к улучшению ситуации не прослеживается (рисунок 3а), также не наблюдается существенного снижения удельного веса проб воды, не соответствующих гигиеническим требованиям по содержанию нитратов (рисунок 3б).



а) по санитарно-химическим показателям б) по содержанию нитратов

Рисунок 3. — Удельный вес нестандартных проб воды в воде общественных шахтных колодцев Минской области в 2010–2016 гг., %

В Минской области «нитратная» нагрузка на децентрализованные источники, расположенные в первую очередь в сельской местности, выше, чем в целом по республике, где доля нестандартных проб в 2016 г. составила 25%, кроме того, хуже среднего по области по итогам 2016 г. (31,0%) данный показатель отмечен в Березинском (34,0%), Воложинском (33,7%), Клецком (44,8%), Копыльском (33,3%), Любанском (49,6%), Молодечненском (34,9%), Несвижском (39,0%), Пуховичском (51,2%) и Червенском (40,2%) районах [4].

За январь-май 2017 г. в ходе реализации проекта выполнены основные подготовительные и расчетные мероприятия, которые позволили провести ранжирование административных территорий по степени риска в связи с присутствием в воде централизованных систем железа, нецентрализованных — нитратов.

Учитывая, что присутствие повышенных концентраций железа в значениях до 10,0 мг/дм^3, согласно современным представлениям, не вызывает специфической патологии, но в концентрациях более 1,0 мг/дм^3 существенно влияет на качество жизни, обусловливая значительное количество обращений в органы государственного управления и заинтересованные ведомства. Оценка риска по данному химическому элементу проводилась именно в контексте риска возникновения обращений граждан (рисунки 4а, 4б).

В рамках проекта при анализе использованы сведения по каждому лабораторному исследованию проб воды централизованных систем питьевого водоснабжения на определение концентрации железа и нитратов, проведенному в учреждениях госсаннадзора Минской области в 2016 г. (всего обработано 10108 и 1695 результатов соответственно). Выполненная работа по оценке риска позволила сделать следующие выводы [1].

В Минской области по-прежнему, сохраняется риск возникновения обращений граждан на неудовлетворительные условия проживания в связи повышенными концентрациями природного железа. Риск острого действия (эффект проявляется незамедлительно) при использовании воды с повышенным содержанием железа в коммунальных водопроводах Березинского, Воложинского, Дзержинского, Клецкого, Копыльского, Любанского, Мядельского, Узденского районов остается неудовлетворительным, одной из характеристик которого являются систематические жалобы населения.

Риск острого действия оценен как неудовлетворительный также и в сети ведомственных водопроводов Дзержинского, Клецкого, Копыльского, Любанского, Мядельского, Столбцовского, Слуцкого, Узденского и Червенского районов Минской области.

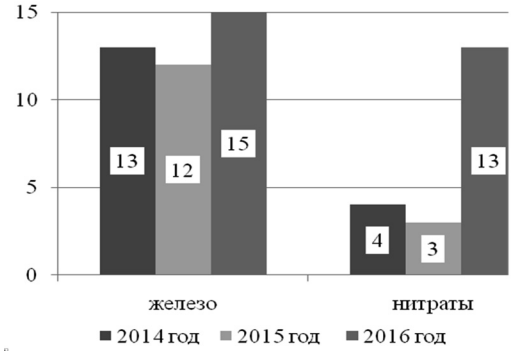


Рисунок 4а. — Количество обращений граждан по вопросам водоснабжения, поступивших в Государственное учреждение «Минский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья» в 2014–2016 гг.

Рисунок 4б. — Структура обращений граждан по вопросам условий проживания, поступивших в учреждения госсаннадзора Минской области в 2015–2016 гг.

Анализ результатов оценки риска здоровью населения от использования питьевой воды из нецентрализованных систем водоснабжения (общественные шахтные колодцы) с повышенным содержанием нитратов показал, что риск острого действия в источниках нецентрализованного питьевого водоснабжения населения в среднем по Минской области характеризуется как удовлетворительный, а неудовлетворительным этот риск в 2016 г. был только в Минском и Узденском районах.

Вместе с тем несмотря на то, что анализ рисков показал удовлетворительную ситуацию, характеризующуюся возможностью появления дискомфортных состояний и фоновым уровнем заболеваемости, следует помнить о том, что расчеты проводились для взрослого населения, а действие нитратов наиболее губительно для детского организма, метаболизм которого находится в стадии становления.

Таким образом, в сельских регионах, где наблюдаются повышенные концентрации нитратов в питьевой воде децентрализованных источников, приоритетное внимание и обеспечение питьевой водой гарантированного качества (бутилированной) должно быть направлено на наиболее чувствительные слои населения (дети первых трех лет жизни, беременные и кормящие женщины).

На современном этапе с учетом имеющейся базы данных по результатам лабораторных испытаний, выполненных в рамках госсаннадзора, представляется целесообразным проведение паспортизации водоисточников, предусматривающей ранжирование территории по уровню риска для здоровья и, соответственно, комфортности проживания человека [2]. Также полученные сведения могут быть использованы для разработкии последующего внедрения в каждом районе (сельском сове-

те, населенном пункте) программы по улучшению и поддержанию санитарно-технического состояния водоисточников (централизованных и нецентрализованных).

Литература

1. Инструкция 2.1.4.10-11-2-2005. Оценка риска здоровью населения от воздействия химических веществ, загрязняющих питьевую воду : утв. пост. Гл. гос. сан. врача Респ. Беларусь 22.02.2005 № 19 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://mail.lawbelarus.com/051533.— Дата доступа: 12.06.2017.
2. Малышева, А. В. О проблемах сельского водоснабжения и путях их решения / А. В. Малышева, Л. Н. Козина // Вестн. НГИЭИ. — 2015. — № 6 (49). — С. 60–66.
3. О питьевом водоснабжении [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь, 24 июня 1999 г., № 271-З : с изм. и доп. от 30 июня 2016 г. № 387-З // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информации Республики Беларусь. — Минск, 2017.
4. Сведения о санитарном состоянии территории за 2016 г. : ведомственная отчетность // Приложение к приказу Министерства здравоохранения Республики Беларусь 04.12.2015 № 1215. — 48 с.
5. Руководство по обеспечению качества питьевой воды / Всемирная организация здравоохранения. — 3-е изд. — Т. 1. — Женева, 2004.

Поступила 22.08.2017

О РОЛИ ГИДРОЛИЗНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ГИГИЕНИЧЕСКОМ НОРМИРОВАНИИ ПЕСТИЦИДОВ В ВОДЕ ВОДОЕМОВ

Пивнева О. С., pivneva-o@mail.ru

Федеральное бюджетное учреждение науки «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, г. Мытищи, Российская Федерация

С каждым годом усиливается антропогенная нагрузка на окружающую среду и здоровье населения. Среди многочисленных источников антропогенного воздействия особое место занимают пестициды, широко применяемые в сельском хозяйстве. Человек целенаправленно вносит пестициды в окружающую среду, в которой они перераспределяются, попадая в воздух, почву, водные объекты и продукты растительного происхождения. Важным фактором, оказывающим отрицательное воздействие на здоровье населения и среду его обитания, является загрязнение водных объектов, которые могут быть не только средой распространения вредных загрязнителей, но и непосредственным источником поступления загрязняющих веществ в организм человека. В водоеме пестициды подвергаются химической и биологической трансформации, которая в свою очередь зависит от множества факторов (растворимости, летучести, сорбционных свойств, липофильности, температуры водной фазы и пр.). Первостепенной задачей государственной политики должно быть сохранение здоровья нации, вследствие чего мониторинг, охрана окружающей среды, разработка гигиенических нормативов являются перспективным и приоритетным направлением.

Целью исследования являлось изучение влияния гидролизных процессов действующих веществ пестицидных препаратов на процессы биохимического потребления, интенсивность и направленность процессов минерализации азотосодержащих веществ в водных объектах.

Особенность гигиенического нормирования химических веществ в воде, в т. ч. и пестицидов, заключается в том, что при установлении предельно допустимой концентрации (далее — ПДК) учитываются несколько показателей вредности: органолептический, общесанитарный и токсикологический. Минимальная из трех величин рекомендуется как ПДК с указанием лимитирующего показателя вредности.

При нормировании пестицидов в воде водных объектов часто лимитирующими показателями вредности являются органолептический и общесанитарный (около 70% по ГН 1.2. 3111-13). Таким образом, результаты комплексных исследований по определению пороговых концентраций пестицидов по влиянию на органолептические свойства воды и санитарный режим водоемов могут составлять основу для обоснования гигиенических нормативов действующих веществ пестицидов и разработки профилактических мероприятий, гарантирующих безопасность здоровья населения в условиях широкого их применения. Комплексные гигиенические исследования по нормированию пестицидных препаратов в водных объектах проводятся в соответствии с методическими документами, которые должны обеспечить объективное обоснование концентраций, не влияющих на соответствующие показатели.

Использование системы последовательного обоснования гигиенических нормативов пестицидов для воды водоемов диктует необходимость учета особенностей их поведения в водной среде. Стабильность вещества, продукты его трансформации (метаболиты) могут оказывать существенное влияние на процессы биологического потребления кислорода, динамику минерализации органического вещества и другие показатели качества в воды водоемов.

Многолетние исследования по изучению оценки влияния пестицидов на биохимическое потребление кислорода (далее — БПК) позволяют выделить ряд особенностей их поведения в воде водоемов.

При проведении экспериментальных исследований по оценке влияния пестицидов на течение процессов БПК в различных сериях опытов может регистрироваться разнонаправленный характер их действия на процесс. Данное явление, вероятно, обусловлено соотношением метаболитов действующих веществ, появляющихся в водной среде в результате их деструкции. Количество продуктов разложения действующих веществ в различные сроки эксперимента может варьировать от 1 до 10.

Процесс деструкции (гидролиза) действующих веществ препаративной формы следует принимать во внимание и при трактовке интенсивности и направленности процессов минерализации азотосодержащих веществ в воде водоемов. Продукты гидролиза компонентов препаративной формы могут оказывать влияние на колориметрические реакции при определении азота аммиака, ионов аммония и нитритов в водных объектах.

Так, гидролиз действующего вещества метальдегида, относящегося к химическому классу альдегидов, приводит к появлению в анализируемой среде уксусного альдегида, который в свою очередь реагирует с аммиаком и его производными, с образованием оксиаминов. Последние не создают окрашенный комплекс (желтый) с реактивом Несслера. Вследствие

этого в опытных водоемах в определенные сроки эксперимента ионы аммония определяются на уровне ниже контрольного водоема. Оксиамины — малоустойчивые соединения и в последующие сроки эксперимента данное различие исчезает.

При гидролизе действующего вещества тиабендазола образуется альдегидная группа бензимидазол-2-карбоксамид, которая вступает в реакцию с присутствующим в воде азотом аммиака, образуя шестичленное кольцо альдегид-аммиак. Последнее соединение также не образует окрашенного комплекса с реактивом Несслера.

Действующие вещества, в результате гидролиза которых образуются метаболиты, относящиеся к таким химическим классам соединений, как амины, хлорамины, спирты и некоторые другие, также влияют на определение ионов аммония и азота аммиака в воде водоемов.

Гидролизные процессы могут быть причиной различия уровней нитритов в опытных и контрольном водоемах. Это происходит в тех случаях, когда в молекулах метаболитов действующих веществ присутствуют группы, относящиеся к хромофорам (азогруппа, нитрозогруппа, карбонил, этенил) и ауксохромам (аминогруппа, гидроксильная группа, сульфогруппа, карбоксильная группа, диметиламиногруппа). Присутствие этих групп приводит к аномальной интенсивности сигнала поглощения в области спектра при реакции с реактивом Грисса, что отражается на определяемом уровне нитритов в контрольном и опытных водоемах.

Показательными в этом отношении являются метаболиты действующих веществ, относящиеся к химическим классам триазолов, тиазолов, триазолпиримидинов, имидазолов, анилидов, ацетамидов, морфолинов, имидозолинов, никотиноидов, бензимидазола, карбоксамидов, пиридинов, нитрогуанидинов, альдегидов, хлорацетамидов, неокотиноидов, индандионов, пиридинов, а также к производным сульфонилмочевины, дитиокарбамата, феноксиуксусной кислоты, тетроновых кислот, алифатических спиртов.

Так, при гидролизе действующего вещества никосульфурон, относящегося к химическому классу сульфонилмочевины, образуются метаболиты, имеющие в своей структуре карбонильную группу, аминогруппу, диметиламиногруппу, гидроксильную группу. Присутствие в анализируемой среде метаболитов данного вещества приводит к увеличению уровня сигнала поглощения при реакции с реактивом Грисса, что отражается на определяемом уровне нитритов в воде водоемов.

От степени деструкции действующих веществ препаративной формы и соответственно присутствия в анализируемой среде различных метаболитов зависит как уровень, так и направленность (снижение, увеличение) регистрируемых различий.

Регистрируемые различия уровней нитритов не следует рассматривать как влияние исследуемых концентраций пестицида на процесс самоочищения водоемов в случаях отсутствия значимых относительно контрольного водоема изменений концентраций азота аммиака и нитратов в каждый момент определения (>50%).

Оценка влияния препарата на процесс минерализации органического вещества должна основываться на анализе баланса уменьшения аммиачного азота, нарастания и убыли нитритного азота и нарастания азота нитратов в каждый момент определения.

Продукты гидролиза действующих веществ могут оказывать влияние на динамику сапрофитной микрофлоры водоемов. Данные, полученные при нормировании пестицидов, свидетельствуют, что угнетающее действие на рост сапрофитной микрофлоры оказывают продукты гидролиза таких действующих веществ, как метсульфурон-метил, фамоксадин, йодосульфурон; стимулирующее действие — имидазолон, фенпропиморф.

На динамику сапрофитной микрофлоры водоемов помимо действующих веществ и продуктов гидролиза могут влиять и другие компоненты препаративных форм — растворители, антивспениватели, диспергирующие добавки и т. д.

Таким образом, при гигиеническом нормировании пестицидов в воде водоемов необходимо учитывать процессы деструкции действующих веществ препаративной формы, а также соотношение их метаболитов в различные сроки эксперимента.

Поступила 29.08.2017

АНАЛИЗ РИСКА ЗДОРОВЬЮ С УЧЕТОМ ДИСПЕРСНОГО И КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ

Просвирякова И. А., risk.factors@rspch.by,
Шевчук Л. М., к.м.н., доцент, risk.factors@rspch.by

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь

По оценкам Всемирной организацией здравоохранения, мелкодисперсная пыль ежегодно обусловливает 3% случаев смерти от кардиопульмональной патологии и 5% от рака легких. По имеющимся данным, с увеличением концентрации мелкодисперсной пыли на 10 мкг/м^3 относительный риск снижения легочной функции и роста числа заболеваний бронхитом среди детей составляет 1,9 и 1,3% соответственно. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, мелкодисперсные частицы являются причиной воспалительных реакций в легких, развития респираторных симптомов, обострения хронических заболеваний сердечно-сосудистой системы, увеличения приема лекарственных средств, а также роста случаев госпитализации и смертности [1].

На территории Республики Беларусь вклад твердых частиц в уровень многокомпонентного загрязнения атмосферного воздуха составляет от 7 до 25%. Твердые частицы входят в пятерку загрязняющих веществ, которые формируют 70% технологических выбросов. В 2016 г. выброс твердых частиц в атмосферный воздух от стационарных источников на территории Республики Беларусь составил 30,1 тыс. тонн, или 4,3 кг на одного жителя страны.

В Республике Беларусь в качестве критерия качества атмосферного воздуха используются гигиенические нормы — предельно допустимые концентрации (далее — ПДК) и ориентировочные безопасные уровни воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов и мест массового отдыха населения. В 2004 г. на ряду с действующими ПДК для твердых частиц, не дифференцированных по составу пыль/аэрозоль, на территории Республики Беларусь были вве-

дены в действие гигиенические нормативы трех периодов осреднения (максимально разовые, среднесуточные и среднегодовые ПДК) для твердых частиц размером менее 10 и менее 2,5 мк.

На территории страны мониторинг состояния атмосферного воздуха проводится в 20 промышленных городах. Наблюдения за уровнем загрязнения воздушного бассейна обеспечивают 67 стационарных постов наблюдений. С 2006 г. наряду с мониторингом содержания в атмосферном воздухе суммы твердых частиц, недифференцированных по составу пыль/аэрозоль (далее — TSP), организован автоматизированный мониторинг твердых частиц с аэродинамическим диаметром менее 10 мк (далее — PM_{10}). Автоматизированную сеть мониторинга составляют 19 станций автоматического контроля, обеспечивающих выполнение измерений PM_{10} круглосуточно в непрерывном режиме. Две станции автоматизированного контроля обеспечивают контроль содержания в атмосферном воздухе твердых частиц с аэродинамическим диаметром менее 2,5 мк (далее — $PM_{2,5}$).

Однако в действующей системе мониторинга уровней загрязнения атмосферного воздуха не предусмотрен производственный контроль технологических выбросов мелкодисперсных твердых частиц. В результате на сегодняшний день недостаточно данных о дисперсности пылевых частиц и характере их распространения в атмосфере. В существующей практике установления размеров санитарно-защитных зон промышленных предприятий не предусмотрен учет дисперсного состава твердых частиц, не проводится расчет рассеивания выбросов различных фракций пыли в атмосфере как на стадии проектирования промышленных объектов, так и при уменьшении (корректировке) размеров санитарно-защитных зон действующих предприятий, что значительно снижает точность определения зон влияния производственных источников на прилегающие территории [2].

Наличие на территории Республики Беларусь автоматизированной сети мониторинга позволило обеспечить использование данных о фоновых концентрациях твердых частиц в системе предупредительного санитарного надзора при проектировании, размещении, строительстве новых промышленных объектов и реконструкции, техническом перевооружение существующих предприятий.

Фоновая концентрация твердых частиц является важной характеристикой существующего загрязнения атмосферы. Значения ее концентраций служат реальным показателем, способным ограничивать величину выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух на конкретной территории, тем самым предупреждая возможность формирования на территории жилой застройки зон «сверхнормативного» загрязнения атмосферного воздуха. При размещении предприятий в районах, где атмосферный воздух уже загрязнен выбросами ранее введенных в эксплуатацию предприятий, нормирование выбросов проектируемых предприятий подлежит ограничению с учетом присутствующих в воздухе фоновых концентраций твердых частиц.

В рамках научно-исследовательской работы нами были проанализированы фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе 450 территориально-промышленных комплексов Республики Беларусь. Полученные результаты свидетельствуют, что фоновые концентрации TSP и PM_{10} в воздухе населенных пунктов не превышают установленные гигиенические нормативы.

Соотношение значений фоновых концентраций TSP и PM_{10} в атмосферном воздухе населенных пунктов составляет 1:0,55, т. е. на долю частиц PM_{10} приходится 55% от суммы твердых частиц. Вклад TSP и PM_{10} в суммарный показатель загрязнения атмосферы, а также в формирование индекса опасности развития неблагоприятных эффектов со стороны органов дыхания, обусловленного фоновым загрязнением атмосферного воздуха комплексом загрязняющих веществ, составляет более 30% [3].

Для оценки риска здоровью населения применялся метод определения индекса опасности здоровью от воздействия загрязняющих веществ с учетом критических органов и систем, в которых при возрастании величины дозы (концентрации) возникает первый вредный эффект или его предвестник.

По результатам выполненных исследований установлено, что риск здоровью населения, обусловленный содержанием суммы твердых частиц и PM_{10} в воздухе населенных пунктов, характеризуется приемлемым уровнем. Индекс опасности развития неблагоприятных эффектов со стороны органов дыхания оценивается как низкий. Вклад суммы твердых частиц и PM_{10} в формирование индекса опасности развития неблагоприятных эффектов со стороны органов дыхания, обусловленного фоновым загрязнением атмосферного воздуха комплексом загрязняющих веществ, составляет более 30% [3].

В ходе исследований нами были выделены несколько территориально-промышленных комплексов, относящихся к производству строительных материалов, обработке древесины и производству изделий из дерева, металлургической и химической отраслям промышленности, на территориях которых вклад фоновых концентраций TSP и PM_{10} в суммарный показатель загрязнения атмосферного воздуха достигал 58,7%, в формирование индекса опасности развития неблагоприятных эффектов со стороны органов дыхания — 40–47% [3].

Анализ состава выбросов промышленных предприятий, формирующих территориально-промышленные комплексы, позволил говорить о составе твердой фракции выбросов промышленных объектов. Так, в зависимости от отрасли промышленности в составе твердой фракции выбросов промышленных объектов порядка 40–45% твердых частиц приходится на пыль, содержащую оксид кремния, 30% составляет пыль древесная, 10–12% — пыль цементного производства, на долю твердых частиц, содержащих оксид железа, марганец, алюминий, кадмий и т. д., приходится порядка 13%.

Для оценки дисперсного состава твердых частиц, содержащихся в атмосферном воздухе населенных пунктов, были проведены исследования в трех контрастных функциональных зонах: жилая зона, зона влияния выбросов автотранспорта и зона влияния выбросов промышленных предприятий. Измерения концентраций твердых частиц в режиме реального времени (с ежеминутной детекцией) были выполнены при помощи прибора SKC EPAM-5000 (SKC Inc., USA), работа которого основана на принципе ближнего рассеивания инфракрасного излучения, для непрерывного измерения концентрации твердых частиц в воздухе в мг/м^3. Диапазон размеров регистрируемых частиц — 0,1–100 мкм. Диапазон измерения массовой концентрации частиц аэрозоля — 0,01–200 мг/м^3.

Для исследования атмосферного воздуха в зоне влияния выбросов автотранспорта на шести территориях жилой застройки были выбраны контрольные точки, которые устанавливались вблизи улиц с оживленным движением транспорта (движение транспортного потока 2000–2500 машин/ч), вблизи проезжих улиц со сплошными рядами жилых зданий по обе-

им сторонам (т. н. уличный каньон), в зонах с понижением рельефа местности. Удаление контрольных точек от проезжих улиц составляло от 50 до 100 м.

Анализ результатов исследований показал, что на территории жилой застройки в зоне влияния выбросов автотранспорта вклад $PM_{2,5}$ в формирование концентрации TSP составляет 54%. Значения максимально-разовых концентраций $PM_{2,5}$ превышают гигиенические нормативы в 1,46 раза. Риск острого воздействия $PM_{2,5}$ характеризуется удовлетворительным уровнем.

В промышленной зоне исследования атмосферного воздуха на содержание мелкодисперсных твердых частиц проводились в шести контрольных точках в зонах влияния выбросов крупных предприятий по производству строительных материалов, предприятий машиностроительного и металлургического профиля. Выбор контрольных точек исследования атмосферного воздуха проводился с учетом особенностей технологического процесса, состава выбросов объекта, значений расчетных максимальных приземных концентраций загрязняющих веществ на границе санитарно-защитной зоны и прилегающей жилой застройки.

Согласно результатам исследований значения максимально-разовых концентраций PM_{10} находятся на уровне 1,99 ПДКм.р., $PM_{2,5}$ — на уровне 2,7 ПДКм.р. Твердые частицы дисперсностью менее 10 мк составляют порядка 59% от суммы твердых частиц. На долю твердых частиц дисперсностью менее 2,5 мк приходится 35%. Суммарный показатель загрязнения атмосферного воздуха, соответствует умеренной степени загрязнения атмосферы. Риск острого воздействия $PM_{2,5}$ и PM_{10} характеризуется удовлетворительным и неудовлетворительным уровнями соответственно.

Посты наблюдений в жилой зоне выбирались вне зоны влияния выбросов автотранспорта и промышленных предприятий. По результатам исследований концентрации твердых частиц не превысили гигиенических нормативов, индекс опасности развития неблагоприятных эффектов со стороны органов дыхания оценивается как низкий. Вклад PM_{10} в сумму твердых частиц — 55%, $PM_{2,5}$ — 30%.

Немаловажное значение для оперативного реагирования на изменение качества атмосферного воздуха имеет ориентировочная оценка величины экспозиции твердых частиц. Так, в случае отсутствия данных о концентрациях PM_{10} и $PM_{2,5}$ в атмосферном воздухе, например, отсутствие условий или оборудования для исследований, могут использоваться соотношения между суммой твердых частиц и фракциями PM_{10} и $PM_{2,5}$, выраженное следующими уравнениями:

$$\text{концентрация } PM_{10} = 0{,}55 \times \text{концентрация TSP};$$
$$\text{концентрация } PM_{2,5} = 0{,}33 \times \text{концентрация TSP [4]}.$$

Для оперативного реагирования на изменение качества атмосферного воздуха нами был предложен метод оценки индекса опасности загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов твердыми частицами, позволяющий на основе оценки степени загрязнения атмосферного воздуха и выраженности ожидаемых вредных эффектов для здоровья установить порядок и приоритетность действий по предупреждению и снижению загрязнения атмосферного воздуха [4].

Литература

1. Воздействие взвешенных частиц на здоровье. Значение для разработки политики в странах Восточной Европы, Кавказа, и Центральной Азии / ВОЗ. — ВОЗ, 2013.

2. Шевчук, Л. М. Анализ риска здоровью населения в системе предупредительного санитарного надзора в Республике Беларусь / Л. М. Шевчук, И. А. Просвирякова // Актуальные проблемы безопасности и анализа риска здоровью населения при воздействии факторов среды обитания : материалы VI Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием / под ред. А.Ю. Поповой, Н.В. Зайцевой. —Пермь : Книжный формат, 2015. —С. 106–110.

3. Просвирякова, И. А. Исследования фонового уровня содержания твердых частиц в атмосферном воздухе / И. А. Просвирякова, Л. М. Шевчук // Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр. / М-во здравоохр. Респ. Беларусь. Науч.-практ. центр гигиены; гл. ред. С. И. Сычик. —Минск: РНМБ, 2016. —Вып. 26. —С. 53–55.

4. Просвирякова, И. А. Методологические подходы к гигиенической оценке содержания мелкодисперсных твердых частиц в атмосферном воздухе / И. А. Просвирякова // Здоровье и окружающая среда : сб.науч. тр. / М-во здравоохр. Респ. Беларусь. Науч.-практ. центр гигиены ; гл. ред. С.И. Сычик. —Минск : РНМБ, 2015. —Т. 1, вып. 25. —С. 85–87.

Поступила 01.09.2017

ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ВОЗРАСТА

Псядло Э. М., psiadlo@mail.ru

Государственное предприятие «Украинский научно-исследовательский институт медицина транспорта»
Министерства здравоохранения Украины, г. Одесса, Украина

Биологически активный возраст (далее — БАВ) — это состояние организма и психики, характеризующиеся эффективным выполнением индивидом своих биологических, трудовых и социальных функций. Здоровье, трудоспособность и долголетие человека зависят, прежде всего, от:

1)резерва адаптационных возможностей, обусловленных врожденными конституционально-генотипическими и фенотипическими свойствами;

2)работы в экстремальных и вредных условиях труда;

3)образа жизни (физической активности, особенностей питания и окружающей среды).

С возрастом у человека накапливаются морфологические, нейрофизиологические и функциональные изменения, снижение адаптационно-компенсаторных возможностей организма как естественная мера постарения. Вместе с тем два индивидуума одного календарного возраста (далее — КВ) могут значительно различаться по степени «износа» физиологических и психических функций, морфо-функциональному статусу. Медицинская диагностика в этом случае не отражает в пол-

ной мере «количество здоровья» или «количество болезни», комплексную оценку темпа старения. В связи с этим рядом авторов были предложены методы количественной оценки степени постарения организма — «функционального или биологически активного возраста» (Абрамович С.Г., Апанасенко Г.Л., Войтенко В.П., Минц А.Я., Решетюк А.Л., Шахбазов В.Г., Фролькис В.В. и др.).

Вместо узкомедицинского подхода, возводящего «здоровье» в статус единственной жизненной ценности, сегодня развивается более широкий взгляд, в котором присутствует окружающая среда, ценность жизни и деятельности человека, его проживания, осознания и развития. В частности, здоровье и адаптация человека к профессиональному труду — это некое состояние, которое характеризуется эффективным выполнением индивидом своих биологических, трудовых и социальных функций, рациональной мобилизацией энергетических ресурсов органов, систем и всего организма, приспособлением к воздействию неблагоприятных и экстремальных факторов производственной и окружающей среды.

Среди методов донозологической диагностики, позволяющих выявлять и мониторировать группы риска с целью последующего углубленного обследования (а в случае необходимости — медицинской реабилитации и психокоррекции), важное значение имеет определение биовозраста лиц старше 45–50 лет, когда возрастные процессы начинают играть все большую роль в формировании предпатологических состояний [1]. Лица с превышением БАВ над календарным составляют группу риска по отношению к снижению профессиональной эффективности и надежности, возникновению болезней и утрате трудоспособности.

Вместе с тем до сих пор вызывает сомнение целый ряд методов и способов их определения. Зачастую определение биовозраста осуществляется малоинформативными методами — прямым вычислением ЧСС и АД, динамометрией и пробой с задержкой дыхания, силой кисти и прочее, на качества которых значительно влияет уровень волевых усилий и мотивация испытуемых. Расчет БАВ производится простым суммированием набранных баллов по каждому субтесту, что предполагает наличие нормального распределения данных и точных знаний об их аддитивных или взаимоотношениях.

Цель настоящей работы — выявление и классификация коррелятов календарного возраста человека с антропометрическими, соматическими и вегетативными взаимоотношениями, которые могут обеспечить валидный расчет актуального БАВ. Во время психофизиологического отбора [2, 3] нескольких профконтингентов (плавсостав, водители, пожарные-спасатели) были исследованы 23 диагностических показателя (критериев-предикторов). К последним предъявлялся ряд требований: максимальная корреляция с возрастом ($\rho<0{,}01$), валидность и надежность, простота и скорость определения, доступность и безопасность.

Основные статистические показатели антропофизиологических данных репрезентативной выборки обследованных моряков представлены в таблице 1.

Таблица 1. — Статистические показатели и корреляции с возрастом обследованных моряков (n = 130)

Показатели	M±m ±σ	*Мода*, Q1−Q3	As	Ex	Корреляция	
					r	ρ
Возраст, годы	35,5±0,78 ±9,03	*27* 26–40	0,450	-0,467	–	–
Рост, см	177±0,60 ±6,11	*182* 173–182	0,260	0,023	-0,078	0,430
Масса тела, кг	75±0,94 ±9,25	*75* 68–80	0,439	1,056	0,266	0,005*
Жизненная емкость легких, мл	4,1±0,06 ±7,48	*4* 3,6–4,6	0,663	-0,361	-0,208	0,04*
Соотношение ЖЕЛ/ДЖЕЛ, %	96,7±1,4 ±9,87	*91* 86–106	0,860	0,604	0,123	0,215
Задержка дыхания на выдохе (Генчи), с	27,4±1,31 ±9,05	*27* 21–31	1,350	2,031	0,138	0,225
Жизненный показатель Спеля, усл.ед.	17,4±0,33 ±3,41	*17* 15–20	0,294	-0,072	0,045	0,650
Жизненный показатель Мероджера, усл. ед.	3,99±0,07 ±0,72	*3,7* 3,6–4,4	0,349	0,058	0,075	0,450
Жизненный индекс Демени, мл/кг	55,2±1,01 ±10,2	*63* 47–63	0,557	0,450	-0,331	0,0005*
Максимальная сила левой руки, кг	48,6±0,75 ±7,92	*44* 43–53	0,519	1,026	0,159	0,110
Максимальная сила правой руки, кг	51,3±0,84 ±8,27	*50* 45–56	0,596	1,378	0,074	0,457
Сенсибилизированная проба Ромберга-3, с	16,4±0,56 ±9,8	*10* 8–22	0,901	-0,15	-0,443	0,0001*
Наклон корпуса, см	4,6±0,35 ±7,25	*0* 0–10	-0,11	-0,12	-0,280	0,001*

* — достоверные различия коррелятов возраста с изученными показателями.

При сравнении среднего роста и массы тела испытуемых выявлено в целом соответствие общей популяции мужского населения страны (рост — 177±0,60 см, масса тела — 75,1±0,94 кг соответственно). Соотношение жизненной емкости легких (далее — ЖЕЛ) к должной ЖЕЛ составило 96,7%, что близко к 100% и соответствует средней физиологической норме. Расчетные показатели (по формулам Спеля, Демени, Мероджера), сила правой и левой кисти, гибкость позвоночника и прочее в целом не выходят за рамки нормативного разброса, о чем свидетельствуют близкие к нулю показатели асимметрии и эксцесса (As = 0,26–0,56 и Ex = 0,02–1,08).

С возрастом у обследованных лиц прямо пропорционально растет масса тела ($r = 0,266$; $\rho = 0,005$), снижаются жизненный индекс, представляющий собой соотношение ЖЕЛ к весу тела ($r = -0,331$; $\rho = 0,006$), гибкость позвоночника ($r = -0,258$; $\rho = 0,009$) и вестибулярная устойчивость. Средние значения силы мышц кисти правой (51,3±0,75 кг) и левой руки (48,6±0,84 кг; $t = 2,4$) не имеют четких возрастных различий ($r = 0,1–0,5$), а зависят сугубо от уровня физического развития индивидов и мотивационно-волевой составляющей. Модальные значения говорят о наиболее часто встречающихся среди обследованного плавсостава значениях, а квартильный интервал (Q1−Q3) — о возможности дифференцированного распределения моряков по трем группам (с высоким, средним и низким уровнями).

Так как коэффициенты корреляций «сырых» значений АД ($r = 0,098$) и ЧСС ($r = 0,127$), ЖЕЛ, силы кисти рук, ростовесового соотношения и других тестовых показателей с календарным возрастом испытуемых оказались недостаточно патогномичными, были введены дополнительные измерения и эмпирические формулы:

1. Гибкость позвоночника — (наклоны, см).
2. Сенсибилизированная проба Ромберга-3 — равновесие тела и вестибулярная устойчивость (с).
3. Жизненный индекс Демени (ЖИ): ЖИ = ЖЕЛ (мл) / Вес (кг).
4. Индекс Брока (ИНБ): ИНБ = [(Рост, см — 105) / (Вес, кг)] × 100.
5. «Пульсовое давление» (ПД): ПД = СД – ДД.
6. «Систолический объем крови» (СОК мл, по формуле Старра) [4]:

$$\text{СОК} = [90,97 + (\text{ПД} \times 0,54)] - (\text{ДД} \times 0,57) - (\text{КВ} \times 0,61). \quad (1)$$

7. «Сократительная способность миокарда» (ССМ, по формуле Г. Пироговой, 1989):

$$\text{ССМ} = (\text{СОК} / \text{СД}) \times 100, \quad (2)$$

где ЖЕЛ — жизненная емкость легких, мл;
СД — систолическое давление, мм рт. ст.;
ДД — диастолическое давление, мм рт. ст.;
В — вес, кг;
КВ — возраст, годы.

Для количественной интегральной оценки БАВ был использован метод пошаговой множественной линейной регрессии, позволяющий вывести математическую зависимость между несколькими независимыми показателями-предикторами (X) и зависимой переменной — БАВ (Y). Пошаговая регрессионная процедура позволяет по очереди вводить или выводить предикторы (X) из уравнения регрессии (метод включения и исключения факторов). Ее цель — отобрать из большого количества критериев-предикторов небольшую подгруппу патогномичных переменных, которые вносят наибольший вклад в вариацию переменной зависимой. Линейная регрессионная модель с несколькими входными переменными имеет вид:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \ldots + \beta_k X_k. \quad (3)$$

Формула расчета для определения БАВ мужчин представляется следующей:

$$\text{БАВ} = 81,4 - [(\text{ССМ} \times 0,679) - (\text{ЖИ} \times 0,140) - (\text{ИНБ} \times 0,088) - (\text{Ромб.} \times 0,168) - (\text{Накл.} \times 0,448)]. \quad (4)$$

Проверка предположения о нормальности модели с 95% интервалом средних прогнозируемых значений скорректированного БАВ была осуществлена с помощью детального анализа дисперсии при полной регрессии, отчет которой представлен в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, получена информационно способная регрессионная модель, т. к. коэффициент детерминации параметра *Y* достаточно велик (R-sq = 59,4%), а уровень значимости — $\rho = 0,001$. Коэффициент Дурбина–Ватсона составил 1,912, т. е. находится вблизи 2,0, что свидетельствует об отсутствии автокорреляции. Коэффициент детерминации составил 58,6% (меньше 0,6), что указывает на отсутствие мультиколлинеарности, которая нарушает предпосылку к регрессионному анализу, приводит к невозможности решения соответствующей системы нормальных уравнений и получения оценок параметров регрессионной модели БАВ.

Для подтверждения прогностической валидности полученной формулы были рассчитаны показатели БАВ независимой выборки (группы сравнения) в количестве 315 человек. При анализе графического отображения результатов группы сравнения в возрастном интервале до 18 лет выявлены отдельных артефакты, а старше 58 лет — несколько случаев изменения знака зависимости исследуемого отклика БАВ.

Таблица 2. — Регрессионная модель биологически активного возраста моряков (n = 277)

Независимая переменная	Условное обозначения	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t	ρ
Постоянная константа	Y	81,395	3,322	24,5	0,0000
Сократительная способность миокарда	ССМ	-0,679	0,058	11,6	0,0001
Жизненный индекс Демени	ЖИ	-0,140	0,068	2,06	0,04
Росто-весовой индекс Брока	ИНБ	-0,088	0,053	1,65	0,1
Проба Ромберга-3	Ромб.	-0,168	0,056	3,01	0,003
Наклон корпуса	Накл.	-0,448	0,050	2,21	0,02

Примечания:
1) R-квадрат = 0,60,1;
2) R-квадрат (d.f.) = 0,594;
3) Коэффициент детерминации = 58,6%;
4) Коэффициент Дурбина–Ватсона = 1,912.

Выявленная тенденция говорит о некотором ограничении прогностической возможности экспресс-метода для лиц младше 18 и старше 58 лет. Кроме того, подтверждается и тот факт, что среди испытуемых предпенсионного возраста встречаются индивиды с превосходным физическим и психофизиологическим статусом, резко выделяющим их из общей популяции. В то же время среди молодых мужчин (до 28 лет), что вполне естественно, практически отсутствуют лица со значительным превышением БАВ над КВ.

На наш взгляд, данный факт свидетельствует о том, что на транспорт и в МЧС попадают физически здоровые мужчины, а небольшой стаж работы в экстремальных условиях не успевает негативно воздействовать на их ФС и здоровье. Кроме того, ежегодный медицинский и в какой-то мере естественный отбор «выбраковывают» лиц с пониженным жизненным потенциалом и адаптационными возможностями. Это, в частности, подтверждается статистическими показателями БАВ элиминированных по календарному возрасту моряков (35,8±12,1 — 36,2±11,1 года), машинистов (36,6±14,6 — 36,0±10,5 года) и других профконтингентов (39,9±13,7 и 36,7±16,8 года соответственно).

По данным многолетних исследований, полученная модель расчета БАВ является вполне корректной и прогностической лишь для лиц мужского пола, практически здоровых, в возрастном интервале от 21 до 63 лет. Для расширения возрастного интервала целесообразно использовать метод «ридж-регрессии» (гребневой — англ., ridgeregression; кусочно-линейной регрессии с точками разрыва), что позволит уменьшить переизбыточность данных, когда независимые переменные коррелируют друг с другом (т. е. имеет место мультиколлинеарность). Следствием этого является плохая обусловленность матрицы и неустойчивость оценок коэффициентов регрессии. Оценки могут иметь неправильный знак или значения, которые превосходят приемлемые из физических или практических соображений.

Для того чтобы судить о мере старения организма имеет смысл сопоставить календарный возраст с расчетным — БАВ. Искомый возрастной статус (далее — ВС) является соотношением календарного возраста испытуемого к расчетному — БАВ, выраженному в процентах:

$$ВС = (КВ / БАВ) \times 100\%. \quad (5)$$

Вычислив ВС, можно определить, на сколько процентов БАВ обследованного больше/меньше, чем средний у его сверстников. При соответствии календарного и расчетного биовозраста ВС будет равен 100%, например: ВС = (44 / 35) × 100 = 126% или ВС = (35 / 44) × 100 = 79,5%.

Для определения эффективности функции кровообращения при физической и эмоциональной нагрузке выведена формула баланса интропно-хронотропного реагирования сердечно-сосудистой системы [5]:

$$ПЭК = (ЧСС_1 \times СОК_2) / (ЧСС_2 \times СОК_1), \quad (6)$$

где ПЭК— показатель эффективности кровообращения;
$ЧСС_1$ и $СОК_1$ — частота пульса и систолический объем до нагрузки;
$ЧСС_2$ и $СОК_2$ — частота пульса и систолический объем после нагрузки.

ПЭК <1,0 свидетельствует о хронотропной реакции; ПЭК >1,0 — инотропной (увеличение силы сокращения сердца).

Чем больше рост $СОК_2$ после стандартной тестовой мышечной или нервно-психической нагрузки опережает прирост ЧСС, тем выше потенциальная работоспособность и психоэмоциональная устойчивость человека и наоборот.

Возрастное снижение оперативно-динамического (подвижного) интеллекта, с одной стороны, и сужение диапазона, «поломки» адаптационно-компенсаторных механизмов, с другой, ограничивают толерантность к стрессу и требуют более углубленного ежегодного психофизиологического освидетельствования работников старше 50 лет. Это подтверждает также и возрастное изменение ряда психологических характеристик обследованных. Так, у лиц старшей возрастной группы с низкими значениями ВС (≥ 80%) достоверно снижается шкала гипомании по тесту MMPI (Ma, t = 2,3), отмечается тенденция к росту ипохондрии, озабоченности состоянием своего физического здоровья (t = 1,87) и депрессии (t = 1,64); синдромов «старого» человека и «нажитого» скептицизма; усилению интрапсихической переработки психовегетативных проявлений, связанных с тревогой и соматическими переживаниями.

Таким образом, разработанный метод экспресс-оценки БАВ максимально приближен к потребностям практического здравоохранения, удобен в осуществлении первичного скрининга степени адаптации к условиям и характеру труда, длительному рейсу, при медицинском и психофизиологическом освидетельствования лиц плавсостава, операторов транспортных средств и пожарных-спасателей.

Литература

1. Ries, W. On the practical importance of measurement of biological age / W. Ries // The theoretical Basis of Aging Research / ed.: L. Roberts, G. Hofecker. — Wien :Facultas, 1990. — P. 47–55.
2. Об утверждении Перечня работ, где есть потребность в профессиональном подборе МЗ Украины [Электронный документ] : приказ М-ва здравоохр. Украины, Гос. ком. Украины по надзору за охраной работы, 23.09.1994, № 263/121. — Режим доступа: http://forca.com.ua/instrukcii/ohorona-praci/perechen-rabot-gde-est-potrebnost-v-professionalnom-otbore.html. — Дата доступа: 30.08.2017.
3. Псядло, Э. М. Психофизиологический профессиональный отбор : учеб.-метод. пособие. — Одесса : Наука и техника, 2015. — 184 с.
4. Starr, J. Clinical testes of the simple method of estimating cardiac stroke volume from blood pressure and age / J. Starr // Circulation. — 1954. — № 9. — P. 664−681.
5. Псядло, Э. М. Функциональный возраст как критерий ускоренного старения операторов / Э. М. Псядло // Застосування геропротекторів для попередження прискореного старіння : матеріали наук.-практ. конф. — Київ : Фенікс, 1996. — С. 92–93.

Поступила 10.08.2017

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ И КЛАССА ОПАСНОСТИ ВАРФАРИНА НАТРИЯ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ

Пшегрода А. Е., risk.factors@rspch.by,
Ганькин А. Н., к.м.н., risk.factors@rspch.by,
Гриценко Т. Д., к.б.н., risk.factors@rspch.by,
Просвирякова И. А., risk.factors@rspch.by

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь

Разработка гигиенических регламентов загрязняющих веществ значительно расширит нормативную базу социально-гигиенического мониторинга за загрязнением атмосферного воздуха населенных пунктов и мест массового отдыха. Все эти вопросы нашли свое отражение в Национальных планах действий по охране и гигиене окружающей среды. Химические вещества, внедряемые в хозяйственную деятельность, подлежат обязательной токсикологической оценке и гигиеническому регламентированию.

Традиционно методология гигиенического нормирования загрязнителей атмосферного воздуха включает экспериментальное установление величин предельно допустимой концентрации (далее — ПДК) и ориентировочно безопасного уровня воздействия (далее — ОБУВ), подразумевающее использование в эксперименте теплокровных животных, что влечет за собой не только большие финансовые, но и временные затраты. Особенно это актуально в наше время, когда накоплен значительный фактический материал по физико-химическим, биологическим, токсическим свойствам веществ и имеющемуся опыту экспериментального обоснования ПДК атмосферных загрязнителей [1, 2]. Объем сведений, необходимых для оценки вещества, зависит от его физико-химических свойств, степени токсичности и опасности, масштабов производства, числа контактирующих с ним людей, актуальности (приоритетности) для экономики страны, распространенности в объектах окружающей среды, а также ряда других показателей, имеющих значение для оценки возможности влияния вещества на здоровье человека.

Целью исследований является научное обоснование предельно допустимых концентраций и класса опасности варфарина натрия (CAS № 129-06-6, формула: $C_{19}H_{15}NaO_4$) в атмосферном воздухе населенных пунктов и мест массового отдыха населения. Действие изучаемого препарата аналогично действию варфарин (4-гидроксикумарин) — антикоагулянта непрямого действия. Возможность попадания варфарина натрия при производстве в окружающую среду требует разработки его предельно допустимой концентрации в атмосферном воздухе. Для решения поставленных целей следует реализовать следующие задачи: провести анализ литературных данных о токсиколого-гигиенических характеристиках варфарина натрия; создать базу доступных данных токсиколого-гигиенических параметров действия на организм варфарина натрия и веществ, близких по физико-химическим и биологическим свойствам к изучаемому веществу; провести информационный поиск установленных гигиенических регламентов в различных объектах окружающей среды и в воздухе рабочей зоны варфарина натрия; обосновать класс опасности для варфарина натрия по физико-химическим свойствам и константам, по формулам связи между гигиеническими нормативами и параметрами острой и хронической токсичности веществ, близких по физико-химическим и биологическим свойствам, по гигиеническим нормативам в других объектах окружающей среды с использованием интегрального показателя опасности в атмосферном воздухе; определить предварительные величины ориентировочных безопасных уровней воздействия варфарина натрия; подготовить научное обоснование предельно допустимых концентраций варфарина натрия в атмосферном воздухе.

Выполнен сбор и системный анализ базы данных по веществу — варфарин натрия, подлежащему регламентированию. В работе использован алгоритм, позволяющий экспертно-аналитическим путем обосновать ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на основании обоснованной расчетным путем величины ОБУВ. Для научного обоснования возможности трансформирования ОБУВ в ПДК при расчете величин последней учтены достаточно сильные корреляционные связи между токсикологическими показателями и физико-химическими константами веществ и обоснованной величине ОБУВ. На основе корреляционного и регрессионного методов анализа разработана серия формул, позволяющих определить ориентировочные нормативы загрязняющих веществ в атмосферном воздухе по соответствующим значениям ПДК в воздухе рабочей зоны, в воде водоемов, по химической структуре и физико-химическим свойствам вещества, методом аналогии

с другими изученным веществами, близкими по физико-химическим и биологическим свойствам, по зарубежным стандартам качества окружающей среды. При обосновании ПДК анализировались гигиенические нормативы веществ, близких по химическим, физическим и биологическим свойствам, учитывался международный опыт и существующая база данных по загрязняющим веществам, обладающим одинаковым механизмом действия на органы и системы организма. Изучены и проанализированы референтные дозы, токсикометрические параметры, показатели раздражающего и ольфакторного действия, молекулярные и энергетические константы, характер биологического действия по каждому веществу, наличие или отсутствие методов определения в атмосферном воздухе, а также физико-химические свойства химических соединений, подлежащих нормированию. Принимали во внимание установленные величины ПДК вредных веществ в воде, почве и воздухе рабочей зоны. При обосновании величин ПДК разных периодов осреднения включали оценку диапазона действующих уровней и механизмов по каждому нормируемому веществу, при этом учитывались средние величины соотношений между среднегодовой, максимальной среднесуточной и максимальной разовой концентрациями — 1:4:10, теоретически установленные М.А. Пинигиным [3].

Для расчетного определения норматива качества атмосферного воздуха варфарина натрия в атмосферном воздухе использованы следующие характеристики: наименование веществ (по международной Женевской классификации и его синонимы); химический класс; физико-химические свойства: эмпирическая и структурная формулы, молекулярная масса, температура кипения (°С при 760 мм рт. ст.), упругость пара (мм рт. ст.), летучесть (мг/м^3 20°С), удельная масса, растворимость (в полярных и неполярных растворителях), коэффициент распределения масло/вода; агрегатное состояние вещества в атмосферном воздухе, его стабильность, миграция, трансформация и накопление во внешней среде; источники загрязнения атмосферного воздуха; отрасль промышленности и производство, в которых предполагается использовать данное вещество; перспективы развития производства с указанием возможного количества вещества в выбросах в атмосферу; токсикологическая характеристика вещества (параметры острого и хронического действия при ингаляционном, пероральном и накожном путях поступления в организм), симптомы и механизмы действия, возможность развития отдаленных эффектов действия. Использовалась информация о параметрах токсикометрии веществ, близких по физико-химическим и биологическим свойствам; ПДК в воздухе рабочей зоны и воде водоемов; наличие химического метода определения содержания вещества в атмосферном воздухе с указанием принципа, специфичности и чувствительности; перспективе разработки химического метода определения вещества в атмосферном воздухе.

Варфарин натрия имеет молекулярный вес 330,31, легко растворим в воде и спирте, растворим в ацетоне.

Для варфарина натрия DL_{50} составляет при пероральном поступлении 8,66±0,59 мг/кг для крыс и 514,39±87,63 мг/кг для мышей; DL_{50} при внутр брюшинном введении — 16,41±6,67 мг/кг для крыс и 305,64±44,83 мг/кг для мышей; CL_{50} для крыс составляет 208,76±59,9 мг/м^3.

Порог острого действия при ингаляционном пути поступлении составляет 75,0 мг/м^3, зона острого действия — 2,78.

Предварительная величина ПДК в воздухе рабочей зоны — 0,001 мг/м^3.

На основании исследований и в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности» и «Классы опасности загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и установление порядка отнесения загрязняющих веществ к определенным классам опасности загрязняющих веществ», утвержденном постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 21.12.2010 № 174, по параметрам острой внутрижелудочной токсичности вещество варфарин натрия относится к чрезвычайно опасным вредным веществам — 1-й класс опасности.

Расчет норматива качества атмосферного воздуха для варфарина натрия проведен в соответствии с инструкцией по применению «Разработка ориентировочных безопасных уровней воздействия и класса опасности загрязняющих веществ в атмосферном воздухе», утвержденной Главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь 24.12.2010 № 119-1210. Для определения предварительных величин ОБУВ атмосферных загрязнений использовали соответствующие значения величин ОБУВ и ПДК в воздухе рабочей зоны, в воде водоемов, химическую структуру и физико-химические свойства, токсиколого-гигиенические параметры и зарубежные стандарты качества окружающей среды.

В основном для расчета ОБУВ используется логарифмическая форма зависимости между результатным и факторным показателем, т. е. уравнение представляет собой численную меру парной корреляции между переменными значениями функций (ОБУВ) и известными значениями аргументов (физико-химическими константами, показателями острой токсичности CL_{50} и DL_{50}, величинами ПДК в других объектах окружающей среды). Лучшее приближение ОБУВ к экспериментально обоснованным величинам ПДК дают расчеты по формулам, в основу которых заложены параметры токсикометрии и установленные в эксперименте ПДК в других объектах окружающей среды.

Расчет ОБУВ по формулам отдельных групп химических соединений дает более надежные и достоверные величины. Наиболее надежные и достоверные уровни прогнозируемых величин ОБУВ дают формулы, учитывающие класс опасности вещества.

Проектные величины гигиенического норматива для варфарина натрия рассчитывались по формулам:

- по молекулярной массе;
- по установленным величинам DL_{50} при пероральном поступлении;
- по установленным величинам DL_{50} при внутрибрюшинном введении;
- по порогу острого действия при ингаляционном пути поступления;
- по установленной величине CL_{50};
- по зоне острого действия;
- по предварительной величине ПДК в воздухе рабочей зоны.

Расчеты прогнозирования гигиенического норматива в атмосферном воздухе варфарина натрия по молекулярной массе, токсикометрическим параметрам, разработанной величине ПДК в воздухе рабочей зоны и классу опасности в атмосферном воздухе позволили установить величины нормативов качества атмосферного воздуха (таблица).

Таблица — Результаты расчетных величин нормативов качества атмосферного воздуха

Критерий, величина	Величина ПДК, мкг/м^3		
	м.р.	с.с.	с.г.
По DL_{50} при пероральном поступлении	0,037	0,0148	0,0037
По установленной ПДК в воздухе рабочей зоны	0,0166	0,00664	0,00166
По установленному классу опасности	0,050925	0,02037	0,0050925
По установленной ПДК в воздухе рабочей зоны	0,586	0,2344	0,0586
По DL_{50} при пероральном поступлении	0,06375	0,0255	0,006375

На основании исследований были научно обоснованы величины предельно допустимых концентраций варфарина натрия в атмосферном воздухе следующих периодов осреднения: максимально разовая — 0,1 мкг/м^3, среднесуточная — 0,04 мкг/м^3, среднегодовая — 0,01 мкг/м^3.

Для варфарина натрия рекомендовано установить 1-й класс опасности (чрезвычайно опасные вещества).

Литература

1. Расчетный метод гигиенического нормирования загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест / Т. Д. Гриценко [и др.] // Здоровье и окружающая среда : сб. науч. тр. / Респ. науч.-практ. центр гигиены ; гл. ред. Л. П. Половинкин. — Минск, 2011. — Вып. 19. — С. 45–48.

2. Обоснование ориентировочно безопасного уровня воздействия и класса опасности загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест / Т. Д. Гриценко [и др.] // Здоровье и окружающая среда : сб. науч. тр. / Респ. науч.-практ. центр гигиены ; гл. ред. В. П. Филонов. — Минск, 2010. — Вып. 15. — С. 43–49.

3. Пинигин, М. А. Современные методы гигиенического регламентирования вредных веществ в атмосферном воздухе / М. А. Пинигин // Медико-биологические и гигиенические аспекты охраны воздушной среды. — Минск : Беларусь, 1986. — С. 45–49.

Поступила 01.09.2017

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ КАЧЕСТВЕННОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ

Ревтович Е. А., okg2@rcheph.by,
Зенькович А. Л., zavog@rcheph.by,
Скуранович А. Л., als_68@mail.ru

Государственное учреждение «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья»,
г. Минск, Республика Беларусь

Качественная и безопасная вода — это важный фактор, определяющий здоровье людей независимо от того, используется ли она для питья, бытовых нужд, приготовления пищи или рекреационных целей.

В Республике Беларусь обеспечена стопроцентная доступность населения к питьевой воде. При этом жители городских населенных пунктов обеспечены централизованным водоснабжением на 97,7%, сельских — на 65,6%. Около 0,7 млн человек используют для питьевого водоснабжения источники нецентрализованного водоснабжения, в большинстве своем — шахтные колодцы. Ключевыми проблемными вопросами при обеспечении надлежащего качества питьевой воды в населенных пунктах является содержание в ней железа (централизованное водоснабжение) и нитратов (нецентрализованное водоснабжение).

Повышенное содержание железа в подземных водоисточниках, главным образом, связано с гидрогеологическими особенностями водоносных горизонтов на территории республики.

Проблема обеспечения должного качества воды из источников нецентрализованного водоснабжения в населенных пунктах (в подавляющем большинстве сельских) также остается актуальной. Нарушения санитарно-гигиенических правил при размещении, оборудовании и эксплуатации колодцев (отсутствие необходимого благоустройства прилегающей территории, близкое расположение выгребов и хозяйственных построек для содержания скота, отсутствие глиняных замков), несоблюдение агрохимических условий в сельскохозяйственной деятельности способствуют загрязнению вод и повышенному содержанию в ней нитратов.

Под надзором санитарно-эпидемиологической службы Республики Беларусь находится 17199 подземных источников централизованного водоснабжения (артезианские скважины), 1 поверхностный и 31225 источников нецентрализованного водоснабжения.

В целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и получения информации о качестве подаваемой населению питьевой воды специалистами государственного санитарного надзора постоянно проводится лабораторный контроль проб питьевой воды. Согласно имеющимся данным [1], в Республике Беларусь централизованным водоснабжением, качество воды в котором соответствует установленным гигиеническим требованиям, пользуется 83,7% населения.

Как известно, питьевая вода должна быть безопасной в эпидемиологическом и радиационном отношении, безвредной по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства. В Республике Беларусь на протяжении последних 10 лет питьевая вода, подаваемая системами централизованного водоснабжения, имеет устойчивую тенденцию улучшения ее качества по санитарно-химическим и микробиологическим показателям (в среднем менее 1% отобранных проб питьевой воды не отвечают гигиеническим нормативам). В соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения вода считается безопасной в эпидемиологическом отношении, если количество проб, не соответствующих гигиеническим нормативам, не превышает 5%.

В таблице 1 приведены результаты лабораторных исследований проб питьевой воды, отобранных из централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения и не отвечающих гигиеническим требованиям, за последние три года в разрезе областей и в целом по республике [2].

Таблица 1. — Удельный вес проб воды из централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения, не отвечающих гигиеническим требованиям, за 2014–2016 гг.

Наименование областей	Удельный вес проб воды, не отвечающих гигиеническим требованиям, %					
	по микробиологическим показателям			по санитарно-химическим показателям		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Брестская	0,41	0,45	0,29	21,26	24,23	25,14
Витебская	0,18	0,12	0,14	12,93	14,27	11,72
Гомельская	1,05	1,96	0,95	24,72	27,40	25,05
Гродненская	0,16	0,23	0,27	12,54	14,09	12,66
Минская	0,59	0,57	0,55	18,79	11,58	11,00
Могилевская	0,45	0,49	1,17	17,33	14,39	21,16
Республика Беларусь	0,47	0,64	0,56	17,93	17,66	17,79

Вместе с тем при лабораторном контроле питьевой воды из источников нецентрализованного водоснабжения процентное соотношение несоответствующих проб как по санитарно-химическим, так и по микробиологическим показателям возрастает (таблица 2). В частности, удельный вес проб питьевой воды из источников нецентрализованного водоснабжения, не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, в 2016 г. в 15 раз больше, чем из источников централизованного водоснабжения.

Таблица 2. — Удельный вес проб воды из источников нецентрализованного водоснабжения (шахтных колодцев), не отвечающих гигиеническим требованиям, за 2014-2016 гг.

Наименование областей	Удельный вес проб воды, не отвечающих гигиеническим требованиям, %					
	по микробиологическим показателям			по санитарно-химическим показателям		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Брестская	11,14	7,74	4,51	46,32	42,48	45,22
Витебская	4,10	3,94	4,04	9,26	7,57	7,65
Гомельская	19,92	26,06	17,45	45,26	44,98	44,20
Гродненская	12,50	20,69	25,36	35,61	34,95	39,69
Минская	15,11	13,52	11,53	30,41	32,74	32,57
Могилевская	8,28	8,67	8,44	17,75	18,23	16,75
Республика Беларусь	11,58	13,20	10,86	26,36	26,55	26,81

Таким образом, одним из путей улучшения качества питьевой воды является полный перевод сельских населенных пунктов на централизованное водоснабжение, так как артезианские воды размещены на большей глубине и, следовательно, являются более защищенными, чем неглубоко лежащие грунтовые воды.

Железо в питьевой воде. Повышенное содержание железа в питьевой воде является одной из ключевых проблем для Республики Беларусь, что, в первую очередь, связано с гидрогеологическими особенностями территории. Несмотря на то, что повышенная концентрация железа не оказывает токсического действия на организм человека, из-за увеличения показателей цветности и мутности потребление такой воды в санитарно-бытовых целях ограничено. Кроме того, высокое содержание железа способствует быстрому изнашиванию водопроводных труб.

Повышенное содержание железа (более 0,3 мг/дм^3) отмечается в 41,2% артезианских скважин, при этом в среднем по республике в 9,1% случаев концентрация железа в воде артезианских скважин достигает 5 и более предельно допустимых концентраций. Эффективным методом борьбы с высоким содержанием железа является проведение ее обезжелезивания. В настоящее время обеспеченность станциями обезжелезивания, локальными установками для обезжелезивания находится на уровне 42% от потребности. Альтернативным, но более трудоемким решением данного вопроса является изначальный поиск артезианских скважин, содержание железа в воде которых будет соответствовать установленным нормативам. Исключению вторичного попадания железа в питьевую воду из изношенных инженерных коммуникаций в значительной степени способствует ревизия сетей водоснабжения, своевременная их промывка, а при необходимости — ремонт и замена.

Нитраты в питьевой воде. К наиболее тяжелым последствиям употребления воды с высоким содержанием нитратов относится метгемоглобинемия (нарушение доставки кислорода к клеткам организма в связи с образованием метгемоглобина), которую особенно тяжело переносят дети первого года жизни.

В связи с тем, что грунтовые воды располагаются достаточно близко к поверхности земли, сельскохозяйственная деятельность человека в совокупности с нарушениями требований санитарно-эпидемиологического законодательства при размещении шахтных колодцев является одним из основных факторов загрязнения воды нитратами.

Несмотря на то, что в последние годы количество источников нецентрализованного водоснабжения, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормам, постоянно снижается (в 2016 г. — 4,51%), удельный вес проб питьевой воды, не соответ-

ствующих установленным требованиям по содержанию нитратов, остается приблизительно на одном уровне (в 2016 г. — 24,96%).

Учитывая интенсификацию развития сельского хозяйства, «нитратная нагрузка» на незащищенные водоносные горизонты будет только возрастать, в связи с чем решением основной для сельского водоснабжения проблемы является поэтапный переход на подземные источники и строительство централизованных систем водоснабжения.

Для обеспечения сельских населенных пунктов питьевой водой надлежащего качества необходим разумный и эффективный подход к решению основных вопросов, в частности «железной» и «нитратной» проблем, т. к. безопасность и качество воды имеют принципиальное значение для развития и благополучия человека. Обеспечение доступа к безопасному водоснабжению является одним из наиболее эффективных инструментов для укрепления здоровья населения и экономического потенциала страны.

Литература

1. Государственная программа «Комфортное жилье и благоприятная среда на 2016-2020 годы» (подпрограмма 5 «Чистая вода») : утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь 21.04.2016 № 326 [Электронный документ]. — Режим доступа: http://www.government.by/ru/solutions/2490. — Дата доступа: 30.08.2017.

2. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Республике Беларусь в 2016 году».

Поступила 01.09.2017

ВЛИЯНИЕ АВТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ (АЗС) НА АКУСТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ

Семашко П. В., д.м.н., с.н.с., semashkodom@rambler.ru

Государственное учреждение «Институт общественного здоровья им. А.Н. Марзеева Национальной академии медицинских наук Украины», г. Киев, Украина

Актуальность проблемы размещения АЗС в населенных пунктах обусловлена целым рядом факторов: ростом количества автотранспортных средств; высокой плотностью жилой застройки и автомобильных дорог; приближенностью автотранспортных потоков и АЗС к жилью; ростом количества жалоб населения на шум и загрязнение воздуха от АЗС, расположенных на прилегающих территориях; многообразием типов АЗС. Следует также отметить отсутствие единых методических подходов к определению влияния АЗС на акустическое состояние прилегающих территорий и отсутствие научно обоснованных (с учетом влияния шума) санитарных разрывов от АЗС до жилых зданий.

В этой связи целью исследования было разработать методические подходы к определению влияния АЗС на акустическое состояние прилегающих территорий и определить необходимые для достижения допустимых уровней шума расстояния от АЗС разных категорий до жилых зданий.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: определены источники акустической энергии на АЗС и уровни звука, которые возникают при работе этих источников; установлено время звучания отдельных источников; определены ожидаемые эквивалентные уровни звука на прилегающей территории в дневное и ночное время суток от различных источников акустической энергии на АЗС; выявлены ожидаемые суммарные эквивалентные уровни звука на прилегающей территории от АЗС разной мощности в дневное и ночное время суток в зависимости от расстояний; определены ожидаемые максимальные уровни звука на территории от различных источников акустической энергии на АЗС в зависимости от расстояний; установлен вклад отдельных источников в суммарные эквивалентные уровни звука; дана гигиеническая оценка ожидаемым уровням звука в расчетных точках на территории в зависимости от расстояний.

Расчет максимальных уровней звука от автотранспорта при скорости движения 10 км/ч проводили с учетом методических рекомендаций [1]. Расчет ожидаемых эквивалентных и максимальных уровней звука от различных источников акустической энергии на АЗС в расчетных точках (далее — РТ) на территории ближайших к АЗС жилых домов выполнялся согласно стандарту [2]. Гигиеническая оценка ожидаемых суммарных эквивалентных и максимальных уровней звука для дневного и ночного времени суток в расчетных точках на территории ближайших к АЗС жилых домов проводилась согласно указу [3]. Расчет вклада отдельных источников в суммарные эквивалентные уровни звука определялись в соответствии с разработанными правилами [4].

Анализ действующей классификации АЗС (ГСН 360-92**) позволяет сделать следующие, полезные для последующих расчетов, выводы:

1. АЗС большой мощности заправляют более 750 автомобилей в сутки (в т. ч. грузовые).
2. АЗС средней мощности заправляют от 100 до 750 автомобилей в сутки (в т. ч. грузовые).
3. АЗС категории I (малая) заправляют только легковые автомобили.

Пропускная способность топливораздаточных колонок принята 15 автомобилей/ч при коэффициенте использования колонок 0,6 [5]. В соответствии с методическими указаниями [5] среднее время заправки транспортного средства равняется 2,5 мин.

Анализ технологии обслуживания и нормативной литературы позволяет прийти к выводу о том, что основным источником акустической энергии на территории АЗС является автотранспорт, который обслуживается на АЗС (подъезд, выезд, прогрев двигателя на стоянках). Особо следует отметить тот факт, что, как было сказано выше, некоторые АЗС осуществляют заправку грузовых автомобилей. Немаловажно наличие автостоянок на АЗС большой и средней мощности (особенно для зимнего времени), топливо распределительных колонок (далее — ТРК); маслораспределительных колонок (далее — МРК); компрессоров для подкачки шин и водоснабжения; вентиляционного оборудования и оборудования для кондиционирования воздуха.

На результаты акустических расчетов влияют конкретные источники акустической энергии, их количество и время их звучания в дневное и ночное время суток, расстояния от конкретных источников до расчетной точки.

Как показал анализ технической документации и собственные наблюдения, уровни звука на расстоянии 1 м от большинства рассмотренных ТРК, МРК и компрессоров (Petro Pac, BS tower, AWS) находятся диапазоне от 65 до 69 дБА (67±2 дБА). Расчетные уровни звука легковых автомобилей при проезде на скорости 10 км/ч находятся в диапазоне от 51,6 до 54,6 дБА. Расчетные уровни звука грузовых автомобилей при проезде на скорости 10 км/ч равняются примерно 60 дБА [1].

В расчетах учитывали максимальное количество обслуживаемых авто на АЗС в сутки; среднее количество легковых и грузовых авто, которые обслуживаются АЗС за дневное и ночное время суток (отдельно); среднее количество заправок топливом за дневное и за ночное время суток; среднее количество заправок маслом за дневное и за ночное время суток; среднее количество включения компрессора в дневное и ночное время суток; процент грузового и общественного автотранспорта в дневное и ночное время суток; количество топливораздаточных колонок; средняя продолжительность одной заправки топливом легкового и грузового авто; количество маслораздаточных колонок; средняя продолжительность одной заправки маслом легкового и грузового авто; акустические характеристики ТРК, МРК, компрессоров сжатого воздуха и водоснабжения; скорость авто при движении по территории АЗС; акустические характеристики легковых и грузовых авто при движении по территории АЗС; акустические характеристики легковых и грузовых авто при прогреве двигателя на автостоянке АЗС; средняя продолжительность одной операции при эксплуатации компрессоров сжатого воздуха и водоснабжения, с; уровни звука автотранспортных средств при скорости 10 км/ч; продолжительность дневного времени оценки, с; продолжительность ночного времени оценки, с.

Результаты расчетов ожидаемых эквивалентных и максимальных уровней звука в РТ на прилегающей к АЗС территории жилой застройки представлены в таблицах 1–3.

Таблица 1. — Ожидаемые эквивалентные уровни звука от АЗС разной мощности в зависимости от расстояний. День

Мощность АЗС, авто/сут	Суммарный эквивалентный уровень звука (дБА) от АЗС в РТ за дневное время суток на расстоянии, м								
	30	40	50	60	70	80	90	100	110
100	46,3	44,8	43,6	42,6	41,8	41,1	40,5	39,9	39,4
200	49,0	47,4	46,3	45,3	44,5	43,8	43,2	42,7	42,2
400	51,8	50,3	49,1	48,2	47,4	46,7	46,1	45,6	45,1
600	53,5	52,0	50,8	49,9	49,1	48,4	47,8	47,3	46,8
800	54,7	53,2	52,0	51,1	50,3	49,6	49,0	48,5	48,0
1000	55,6	54,1	53,0	52,0	51,3	50,6	50,0	49,5	49,0

На основании представленных в таблице 2 результатов расчетов суммарных эквивалентных уровней звука от АЗС разной мощности в дневное время суток можно рекомендовать следующие санитарные разрывы до жилых домов: 100–800 авто/сут — менее 30 м; 1000 авто/сут — не менее 35 м.

Таблица 2. — Суммарные эквивалентные уровни звука от АЗС разной мощности в зависимости от расстояний. Ночь

Мощность АЗС, авто/сут	Суммарный эквивалентный уровень звука (дБА) от АЗС в РТ за дневное время суток на расстоянии, м								
	30	40	50	60	70	80	90	100	110
100	43,5	41,8	40,5	39,5	38,6	37,8	37,2	36,6	36,1
200	45,7	44,1	42,9	41,8	41,0	40,3	39,6	39,1	38,6
400	48,3	46,7	45,5	44,5	43,7	43,0	42,3	41,8	41,3
600	49,9	48,3	47,1	46,1	45,3	44,6	44,0	43,4	42,9
800	51,1	49,5	48,3	47,3	46,5	45,8	45,2	44,6	44,1
1000	52,0	50,4	49,2	48,3	47,4	46,7	46,1	45,6	45,1

На основании представленных в таблице 2 результатов расчетов ожидаемых суммарных эквивалентных уровней звука в ночное время, можно рекомендовать следующие санитарные разрывы от АЗС (в зависимости от их мощности) до жилых домов: 200 авто/сут — не менее 35 м; 400 авто/сут — не менее 55 м; 600 авто/сут — не менее 75 м; 800 авто/сут — не менее 95 м; 1000 авто/сут — не менее 110 м.

Расчет ожидаемых максимальных уровней звука представлен в таблице 3.

Таблица 3. — Ожидаемые максимальные уровни звука от АЗС

Максимальный уровень звука в расчетной точке от АЗС в зависимости от расстояния, м								
30	40	50	60	70	80	90	100	110
61,6	59,7	58,2	56,9	55,9	55	54,1	53,4	52,7

Из представленных в таблице 3 результатов видно, что, необходимое расстояние от АЗС до жилья по максимальному уровню звука должно быть не менее 40 м (учитывая допустимый LA макс., дБА для ночного времени).

Вклад отдельных источников шума (на примере АЗС мощностью 400 авто/сут) в формирование суммарного эквивалентного уровня в дневное и ночное время суток (расстояние 50 м) представлен на рисунках 1, 2.

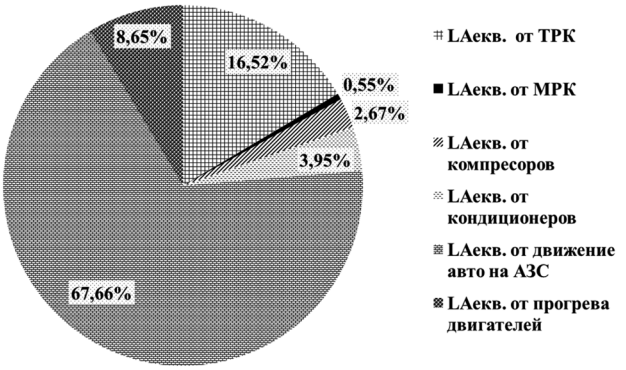


Рисунок 1. — Вклад отдельных источников шума АЗС мощностью 400 авто/сут в формирование суммарного эквивалентного уровня. День, расстояние 50 м

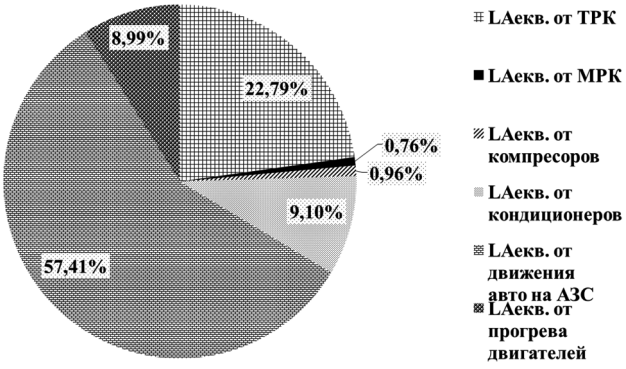


Рисунок 2. — Вклад отдельных источников шума АЗС мощностью 400 авто/сут в формирование суммарного эквивалентного уровня. Ночь, расстояние 50 м

Из представленных на рисунках 1, 2 данных видно, что основной вклад в формирование суммарного эквивалентного уровня звука от АЗС вносят автотранспорт и топливораздаточные колонки. При наличии на АЗС стоянок прогрев двигателей автотранспортных средств также может вносить существенный вклад в формирование суммарного эквивалентного уровня звука и вызывать жалобы населения ближайших домов.

Выводы. Разработаны методические подходы к расчету ожидаемых суммарных эквивалентных и максимальных уровней звука от АЗС.

Рассчитано необходимое расстояние от АЗС до жилья по максимальному уровню звука, которое должно быть не менее 40 м (учитывая допустимый LA макс., дБА для ночного времени).

Рассчитаны необходимые расстояния от АЗС (в зависимости от их мощности) до жилой застройки: 200 авто/сут — не менее 40 м; 400 авто/сут — не менее 55 м; 600 авто/сут — не менее 75 м; 800 авто/сут — не менее 95 м; 1000 авто/сут — не менее 110 м.

Установлено, что основной вклад в формирование суммарного эквивалентного уровня звука от АЗС вносят движущийся автотранспорт и топливораздаточные колонки.

При наличии на АЗС стоянок прогрев двигателей автотранспортных средств также может вносить существенный вклад в формирование суммарного эквивалентного уровня звука и вызывать жалобы населения ближайших домов. Особенно это касается прогрева двигателей тяжелых грузовиков в холодное время года.

Функционирование автозаправочных станций может нарушать акустическое состояние, прилегающих к ним территорий жилой застройки. Размещение АЗС вблизи жилых территорий должно проводиться на основании расчетов ожидаемых эквивалентных и максимальных уровней звука в дневное и ночное время суток в расчетной точке на прилегающей территории ближайшей жилой застройки. Проект АЗС должен предусматривать мероприятия по защите от шума.

Литература

1. ОМД 218.2.013-201. Методические рекомендации по защите от транспортного шума территорий, прилегающих к автомобильным дорогам / Федеральное дорожное агентство (РОСАВТОДОР). — М., 2011. — 123 с.

2. Настанова з розрахунків рівнів шуму в приміщеннях і на територіях ДСТУ-Н Б В.1.1-35:2013. — Київ : Мінрегіон України, 2013. — 54 с.

3. Захист територій, будинків і споруд від шуму ДБН В.1.1-31:2013 : затверджено : наказ М-ва регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України 27.12.2013 № 630 ; введені 01.06.2014 / Мінрегіон України. — Київ, 2014. — 74 с.

4. Семашко, П. В. Научные основы формирования акустического состояния жилых помещений, гигиеническая оценка и профилактика его нарушений : автореф. дис. … д-ра мед. наук : 14.02.01 / П. В. Семашко ; ГУ ИГМЭ НАМН Украины. — Київ, 2011. — 41 с.

5. Расчет и проектирование газозаправочных станций : метод. указания к практическим занятиям по курсу «Проектирование предприятий автомобильного транспорта» / М-во образования и науки РФ ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего проф. образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева». – Н. Новгород, 2012. — 16 с.

Поступила 29.08.2017

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МОНИТОРИНГА УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ИНСОЛЯЦИИ ЖИЛИЩА

Стеблий Н. Н., к.б.н., nnstebliy@gmail.com,
Акименко В. Я., д.м.н., профессор, v_ya_akimenko@ukr.net

Государственное учреждение «Институт общественного здоровья им. А.Н. Марзеева Национальной академии медицинских наук Украины», г. Киев, Украина

В связи с обнаруженной тенденцией к истощению озонового слоя атмосферы во всем мире возрастает интерес к мониторингу ультрафиолетового излучения (далее — УФИ) солнца. Несмотря на реализацию Международных программ ООН

по изучению этого фактора [1], нельзя сказать, что полученных данных достаточно, чтобы прийти к заключению об общебиологическом значении наметившихся тенденций глобальных изменений [2].

В последние десятилетия получены достаточно убедительные данные, свидетельствующие об ультрафиолетовой составляющей инсоляции как существенном факторе риска повышения онкологической заболеваемости населения разных стран [2]. Правильное определение внутри жилища уровней УФИ инсоляции, которые могут формировать определенную дозу облучения, ведущую или к оздоровительному эффекту, или к риску онкопатологии кожи, имеет практический и научный интерес.

Гигиенисты чаще всего используют широкополосные ультрафиолетовые радиометры общей энергетической освещенности типа УФР-21 производства Научно-производственной фирмы «ТЕНЗОР» (г. Черновцы).

Гигиеническая оценка УФИ как природного, так и антропогенного происхождения без применения дозного подхода невозможна, поскольку этот фактор в пределах от 200 до 400 нм обладает сложным биологическим действием, отличающимся на 4–5 порядков [3]. Безусловно, точные спектрометрические исследования УФИ с двойным монохроматором позволили бы получить более репрезентативные данные об уровнях и спектральных характеристиках УФИ, проникающего в жилище с инсоляцией, однако такие приборы не очень пригодны для реальных полевых исследований из-за дороговизны и сложности в эксплуатации.

То, что некоторые исследователи [4] обнаруживают в жилище УФИ диапазона «С» (200–280 нм) в солнечных лучах, которое в принципе не доходит до поверхности Земли, а полностью до 290 нм поглощается кислородом и озоном [2], свидетельствует о возможных методических ошибках при измерении УФИ широкополосными радиометрами.

Мы поставили своей целью с помощью аналитических исследований разобраться в особенностях измерения ультрафиолетовой составляющей инсоляции жилища на примере широкополосного ультрафиолетового радиометра общей энергетической освещенности УФР-21. В этом приборе в качестве датчика используется кремниевый фотодиод, модифицированный металлическим напылением. Согласно паспорту ИДНМЗ.005.000.000 ПС «Радиометр энергетической освещенности УФ-диапазона-21», прибор обеспечивает измерение УФИ в диапазонах «А» (315–400 нм), «В» (315–280 нм) и «С» (280–200 нм) с приемлемой точностью.

Если проанализировать дополнения А, Б и В к упомянутому выше паспорту ИДНМЗ.005.000.000 ПС, то можно видеть, что фильтр радиометрической головки УФ-метра с насадкой 315–400 нм не «отрезает» спектр излучения на частоте границы диапазона «А», а переходит где-то на уровне 42,5% в видимый диапазон в виде экспоненциальной кривой и даже на длине волны 500 нм величина сигнала достигает порядка 2,5%. Это свидетельствует, что замеры с прибором УФР-21 будут показывать завышенные результаты за счет так называемого «внеполосного сигнала» с видимой области спектра.

Если обратиться к ходу спектральной кривой природного ультрафиолетового излучения солнца на уровне моря (UNEP,1987), то можно видеть, что максимальный уровень излучения в ультрафиолетовом диапазоне приходится на 400 нм. Реальная спектральная характеристика измерительной головки прибора УФР-21 (дополнение А к паспорту) приведет к занижению результатов измерения в интервале частот 362–400 нм более чем на 50%. Левый край спектральной характеристики измерительной головки диапазона «А» не ограничивается частотой 315 нм, а приблизительно на уровне 60% величины сигнала переходит в зону диапазона «В» и только при длине волны 282 нм входит в область нуля. Таким образом, сигнал высоких уровней с диапазона «А» может существенно влиять на показания измерения в области диапазона «В», завышая имеющие место фактические величины УФИ.

Из дополнения Б упомянутого выше паспорта также видно, что оптический фильтр измерительной головки в диапазоне «В» захватывает сигнал из диапазона «А» от 315 до 340 нм. Поскольку природные уровни излучения солнца в диапазоне «А» существенно выше, чем в диапазоне «В», то можно также ожидать, что замеры в диапазоне «В» будут завышены за счет «внеполосного сигнала» из диапазона «А».

Экспериментально мы убедились, что поправочные коэффициенты, приводимые разработчиками прибора УФР-21 (заводской номер 17), не совсем учитывают отличие реальной характеристики чувствительности радиометрических головок от теоретической в областях ультрафиолетового излучения «А», «В» и «С» (Ка = 1,102; Кв = 0,945; Кс = 0,803).

На данном этапе развития науки нет оснований не доверять многочисленным исследованиям, в т. ч. и международных организаций [2], которые утверждают, что до земли УФИ солнца с длиной волны ниже 290 нм не проходит, а поглощается кислородом и озоном. Поэтому все сигналы, воспринимаемые УФ-метрами в диапазоне «С», необходимо воспринимать как «внеполосные сигналы». Учитывая изложенное, мы считали правомерным воспользоваться светофильтрами измерительной головки «С» (200–280 нм) прибора УФР-21, чтобы определиться в ориентировочной величине «внеполосного сигнала», который создается видимым и инфракрасным излучением солнца в результате взаимодействия с фотодиодами измерительных головок диапазонов «А» и «В». Мы предполагаем, что любая величина, зарегистрированная датчиком диапазона «С» при измерении УФИ от солнца, и есть величина «внеполосного сигнала», которую надо вычитать из показаний прибора УФР-21 на диапазоне «А». Результаты такого исследования представлены на рисунке 1.

Как видно из рисунка 1, при вычитании величины «внеполосного сигнала» из показаний прибора УФР-21 величина интенсивности УФИ в диапазоне «А» заметно уменьшается. При этом величина «внеполосного сигнала» зависит также от времени измерения, т. е. высоты стояния солнца. Кстати, важно отметить, что максимум значений УФИ приходится не на 12 ч.

Согласно данным Frederick et al. (1989) [5] интенсивность видимого и инфракрасного (далее — ИК) диапазонов в 195,9 раза больше, чем диапазона «С» (видимое и ИК (1254 Вт/м^2): УФ-С (6,4 Вт/м^2). Кривая всего диапазона УФИ солнца на уровне моря, т. е. ослабленная атмосферой, проходит практически параллельно кривой в космосе, заканчиваясь не на 180 нм, а на 285 нм.

Мы отдаем себе отчет в том, что неконтролируемые урони озона в стратосфере и у поверхности земли, аэрозольное загрязнение воздуха, оптические характеристики отражающих поверхностей в точке проведения измерений (размещения датчика) и ряд других моментов будут вносить свои коррективы в фактическую величину энергетической освещенности. И все же для санитарной практики можно рекомендовать такой подход. По крайней мере, он не позволит утверждать, что УФИ солнца, проникающее в помещение через двойное остекление, обладает значимой бактерицидностью (70% эффективность) [4].

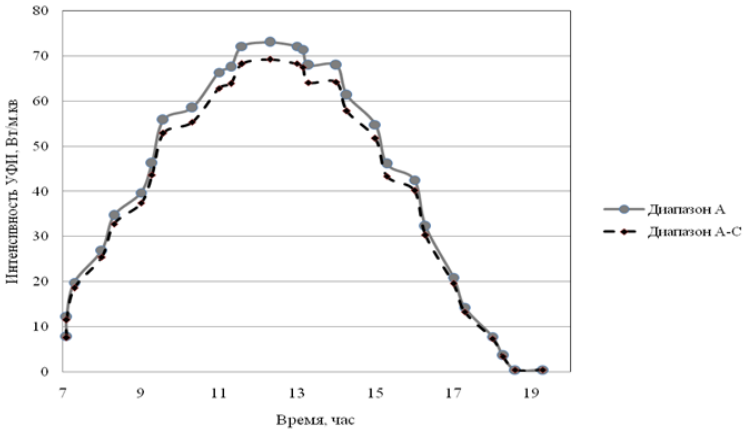


Рисунок 1. — Динамика интенсивности УФИ диапазона «А» на горизонтальной поверхности за часы инсоляции (протокол от 25.08.2017)

Использовав поэтапную фотофиксацию движения «солнечного пятна» в помещении, ориентированном на юго-восток, мы убедились, что более 80% поверхностей и объемов помещения находятся вне зоны действия прямой инсоляции (рисунок 2).

Рисунок 2. — Возможные помехи при измерении УФИ в «солнечном пятне» (затенение, отражение и т. п.)

В связи с тем, что «солнечное пятно» в помещении все время движется (вращение земли), поэтому в идеале для получения воспроизводимого результата каждая точка замера должна сопровождаться информацией о своем положении в пространстве помещения, ориентации и размерах оконного проема, времени и дне месяца, наличии и балльности облачности, степени аэрозольного загрязнения воздуха атмосферы и помещения, положении датчика прибора в пространстве (на плоскости или перпендикулярно потоку), географической широте населенного пункта, прозрачности атмосферы, концентрации озона в стратосфере и приземном слое атмосферы и т. д. На момент измерения иметь такую информацию очень сложно, поэтому мы отдаем предпочтение мониторингу УФИ в специально отобранных помещениях, когда можно хотя бы частично выполнить приведенные выше условия. В процессе измерения при неподвижном датчике надо помнить, что он может попасть в зону тени перемычек окна или даже веток деревьев за окном, оказаться ближе или дальше к затененному пространству (рисунок 2). Результаты измерения УФИ на плоскости у окна и в луче солнца представлены на рисунке 3.

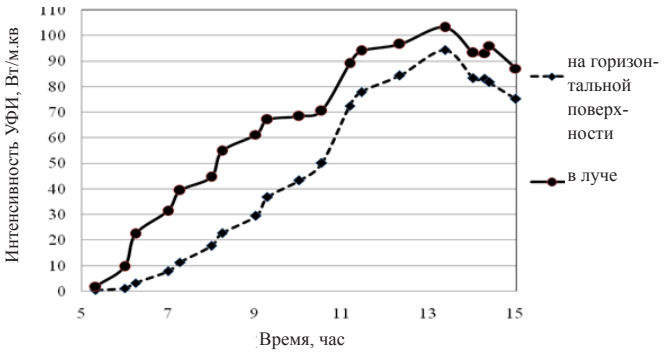


Рисунок 3. — Интенсивность УФИ диапазона «А» в зависимости от времени суток (протоколы от 9.07.2017 и 23.07.2017)

Как видно из рисунка 3, уровни УФИ при положении датчика прибора УФР-21 на горизонтальной поверхности и перпендикулярно солнечным лучам существенно отличаются. Такая же закономерность соблюдается и в диапазоне «В».

Передвижение «солнечного пятна» (проекция светопроема) в пространстве помещения делает неодинаковой экспозицию УФИ его поверхностей и пространства. Даже при выполнении нормативной инсоляции, например, 2 или 3 ч, только в непосредственной близости от окна создаются условия для экспозиции такой длительности, почти 80% объема помещения находится вне зоны прямого облучения, поэтому возникают вопросы к исследователям, как им удалось обеспечить постоянную длительность экспозиции микроорганизмов в солнечных лучах на разном удалении от окна (Беликова В.К., 1957).

«Солнечное пятно» исчезает в левом нижнем углу окна комнаты, это время можно считать концом фактической длительности инсоляции. Точное же время фактического восхода солнца или выхода его из-за препятствия определить практически нереально. Не совсем ясным является и вопрос начала нормируемой инсоляции, если ориентироваться на декларируемую бактерицидность УФИ солнечных лучей, то и подъема солнца на 10° будет, видимо, мало (рисунок 4).

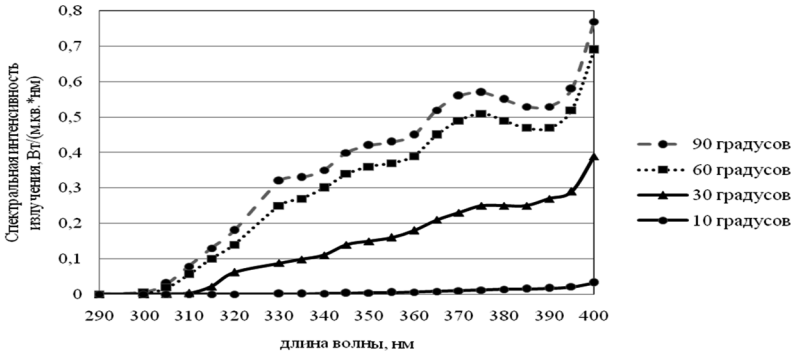


Рисунок 4. — Спектральная интенсивность облученности солнечными лучами в зависимости от высоты стояния солнца (по В. А. Белинскому)

При выборе измерительной головки для мониторинга УФИ, прошедшего через обычное простое двойное остекление, надо помнить, что по мере подъема солнца над горизонтом в спектре его лучей, которые достигают поверхности земли, увеличивается количество излучения с более короткой длиной волны (рисунок 4). Однако только при подъеме солнца выше 10° над горизонтом на территории Украины в спектре излучения появляются длины волн из диапазона «В», т. е. менее 315 нм, но при высоте солнца 50° ультрафиолетовые лучи менее 298 нм не регистрируются даже вне помещения, а при прохождении этих лучей через стекло остается только ультрафиолет с длиной волны более 320 нм (Скриль И.Н., 1981). Совершенно очевидно, что при открытых окнах (или при отсутствии остекления) интенсивность облучения в ближних к окну зонах возрастает.

При измерении широкополосными радиометрами типа УФР-21 УФИ солнца в жилом помещении необходимо учитывать влияние «внеполосных сигналов». Мониторинг УФИ инсоляции желательно проводить в моделируемых условиях с использованием типового для данной местности помещения.

Если целью мониторинга является получение реальных максимально возможных величин спектральной облученности УФИ солнца для последующего пересчета согласно Стандарту ISO 17166 SIE S-007/E в минимальные эритемные или стандартные эритемные дозы [3] с определением степени риска онкологических заболеваний кожи человека или определением бактерицидных доз согласно Руководству Р 3.5.1904–04 (РФ) или профилактических доз, то измерения УФИ солнца в помещении предпочтительнее производить в июне, в час, когда солнце находится в зените, в непосредственной близости от окна (не далее 0,5 м) выше подоконника. При этом надо отслеживать, чтобы датчик находился в центре солнечного пятна и не попадал в теневую зону ограждающих поверхностей светового проема по мере движения «солнечного пятна» (рисунок 2).

Литература

1. Effects of increased ultraviolet radiation on biological systems. Proceedings of meeting, Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE). Budapest, United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya.

2. Environmental Health Criteria 160 : Ultraviolet radiation. — Geneva : World Health Organization, 1994. — 353 p.

3. Erythema reference action spectrum and standard erythema dose : ISO 17166 : 1999(E) SIE S 007/E-1998. — Vienna, 1999. — 6 p.

4. Халикова, Ф. Р. Совершенствование нормирования и расчета инсоляции жилых помещений путем расчета интенсивности и дозы ультрафиолетовой радиации : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.23.01 / Ф. Р. Халикова. — Казань, 2013. — 21 с.

5. Frederick, J. E. Solar ultraviolet radiation at the earth's surface / J. E. Frederick, H. E. Snell, E. K. Haywoood // Photochem. Photobiol. — 1989. — № 51. — P. 443–450.

Поступила 29.08.2017

ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ВОПРОСУ О ТОЛЕРАНТНОСТИ РАСТЕНИЙ К НЕФТЯНОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ ПОЧВ

Хуснутдинова Н. Ю., h-n-yu@yandex.ru,
Яхина М. Р., к.б.н., доцент, ufnii@yandex.ru

Федеральное бюджетное учреждение науки «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация

Одной из приоритетных эколого-гигиенических проблем является проблема загрязнения почвы нефтью и продуктами ее трансформации. По данным ВОЗ, имеется прямая достоверная связь между уровнем содержания токсикантов в почве, продуктах питания и здоровьем населения [3]. Но если для многих загрязнителей природного и антропогенного происхо-

ждения, обнаруживаемых в объектах окружающей среды и продуктах питания растительного и животного происхождения, нормативными документами регламентируются предельно допустимые уровни (далее — ПДУ), то безопасный уровень присутствия нефтепродуктов в почве не является константой, а зависит от сочетания многих факторов: типа, состава и свойств почв, климатических условий, состава нефтяного загрязнения.

Данная работа была проведена в рамках научных исследований по обоснованию гигиенических нормативов нефти в почве органогенного и минерального типов для территории Ханты-Мансийского автономного округа — Югры. В модельных экспериментах значительное место уделено вопросам чувствительности растений к нефтяному загрязнению.

Влияние различных концентраций нефти на рост и развитие растений изучалось в длительном вегетационном опыте согласно методическим рекомендациям по гигиеническому обоснованию ПДК химических веществ в почве.

Предварительно почва очищалась от крупных включений, растиралась и просеивалась. Уровень влажности доводился до 60% от полной влагоемкости. Вносилось расчетное количество удобрений согласно нормам для данного типа почвы. Необходимые анализы и расчеты были выполнены в Испытательном Центре ФГУ ЦАС «Башкирский». Было скорректировано содержание в почве органического вещества и минеральных компонентов с учетом результатов агрохимических исследований состава почвы и норм для каждой растительной культуры.

В последнюю очередь капельным способом равномерно с помощью пипетки вносилась нефть в соответствии с испытываемыми концентрациями: 50; 100; 300; 700; 1500; 3000 и 10000 мг/кг сухо-воздушной почвы. Почва каждого сосуда тщательно перемешивалась. Каждый вариант опыта выполнялся в трех повторностях. Для вегетации использовались пластиковые сосуды (ведра) объемом 10 л.

В качестве тестовых растений были отобраны сельскохозяйственные культуры, употребляемые человеком: свекла, огурцы, салат, лук, горох, горчица белая, а также луговые травы, входящие в состав зеленых кормов крупного рогатого скота: тимофеевка, донник, кострец, клевер и вика-овсяная смесь, семена которых соответствовали ГОСТ.

В период вегетации велось наблюдение за ростом и развитием растений. Полив проводился из расчета сохранения влажности почвы на уровне 60% от полной влагоемкости. По достижении полного развития выполнялась уборка растений, их морфометрия, анализ полученных результатов [1, 2, 4, 5].

Уже при оценке фитотоксичности по тесту прорастания семян для растений, проращиваемых на модельных почвах, появляется различие: наиболее чувствительными объектами на торфяной почве оказались семена гороха и горчицы белой, для проростков которой уровень пороговой концентрации нефти составил 1500 мг/кг; на песчано-глинистой почве угнетение наблюдалось для семян огурцов, овса и гороха, пороговой концентрацией нефтяного загрязнения является 3000 мг/кг почвы, вызвавшей торможение корневого роста семян огурцов.

Влияние нефти на рост и развитие растений в модельных вегетационных опытах также имели разноречивые результаты.

При выращивании салата на торфяной почве наблюдалось лишь стимулирующее влияние нефти в почве на рост листьев и корней растений, начиная с концентрации 300 мг/кг; в условиях суглинка отмечено снижение массы листьев по сравнению с контролем, начиная с концентрации нефти 300 мг/кг не менее чем на 20%, а также корней (от 69 до 90%) под влиянием испытанных концентраций загрязнителя 300; 700; 1500 мг/кг.

При выгонке зелени лука на торфяной загрязненной и контрольной почвах в течение вегетационного периода, продолжавшегося 1 мес., и по его окончании каких-либо отличий роста и развития зеленой массы растений выявлено не было. На песчано-глинистой почве уже через 2 недели проявляется задержка роста пера: при концентрации 1500 мг/кг — на 20%; при 10000 мг/кг — на 46,0%. Масса зелени по окончании вегетации достоверно снижается по сравнению с контрольным опытом при уровнях нефти 3000 и 10000 мг/кг: на 31,6 и 52,0%.

На обоих типах почв масса листьев свеклы, выращенной в сосудах, почва которых содержала нефть в концентрациях 300 и 1500 мг/кг, возрастала. Под влиянием больших концентраций (3000 и 10000 мг/кг) направленность изменений сохранялась, но степень стимуляции роста снизилась. Масса корнеплодов свеклы также возрастала относительно контроля. Лишь при внесении в почву максимальной концентрации нефти (10000 мг/кг) произошло значительное снижение урожая корнеплодов при сравнении с контрольными вариантами.

Вегетация надземной части растений вики из смеси с овсом в условиях различных концентраций нефти в торфяной почве не имела существенных различий с показателями контрольных сосудов, а корневая часть растений овса возрастала, начиная с концентрации 300 мг/кг и выше; при концентрации нефти 10000 мг/кг этот показатель снизился до уровня контроля и ниже. Масса зерен овса, рассчитанная на одно растение в вегетационном сосуде, имела тенденцию к увеличению, начиная также с концентрации 300 мг/кг. При воздействии самой большой из испытанных концентраций (10000 мг/кг) данный параметр снизился по сравнению с контрольным уровнем более чем на 20%. При оценке генеративной функции растений вики выявлено лишь стимулирующее влияние исследуемых концентраций нефти на такие показатели, как количество цветущих растений, масса цветков в расчете на 1 растение. На минеральной почве развитие зеленой массы и корневой системы овса угнетается при внесении концентраций нефти 700–3000 мг/кг. Урожай зерен овса снижается на треть, начиная с уровня загрязнения 300 мг/кг. Для растений вики при выращивании их в смеси с овсом пороговым значением по снижению зеленой массы оказалось 700 мг/кг.

В условиях проращивания растений костреца на нефтезагрязненной органической почве отрицательного влияния при всех значениях концентраций не обнаружено, а при 300 мг/кг имела место стимуляция корнеобразования. В вегетационных сосудах с песчано-глинистым субстратом стимулирующее влияние нефти проявилось при внесении в почву от 50 до 700 мг/кг, максимально выраженное в случаях двух наименьших концентраций: увеличение зеленой массы более чем на 100%. Воздействие 1500 и 3000 мг/кг привело к достоверному угнетению роста растений: снижение массы зелени на 50–90%, из чего следует, что первая из этих двух концентраций соответствует пороговому уровню по выраженности эффекта торможения роста костреца.

Чувствительность клевера к нефтяному загрязнению почвы минерального типа оказалась столь же выраженной, что и у растений костреца: пороговая концентрация составила 1500 мг/кг почвы, при этом снижалась зеленая масса, количество и масса соцветий в расчете на 1 растение.

Показатели массы наземной части и корней донника не имели существенных отклонений от контроля ни в одном из опытных вариантов. Генеративная функция испытала стимулирующее воздействие при концентрациях нефти в почве 300 и 700 мг/кг по показателям количества цветущих растений, растений с плодами, массы цветов и плодов на 1 растение. Однако более высокие концентрации (3000 и 10000 мг/кг) угнетали репродуктивную способность растения по сравнению с данными контроля.

Иной вектор изменений выявляется при исследовании морфометрических параметров растений тимофеевки. Массы наземной части и корней снижались, начиная с уровня загрязнения торфяной почвы 300 мг/кг. Это отклонение перманентно сохранялось при более высоких концентрациях, что оценивается как проявление фитотоксического эффекта. Данный вид оказался наиболее чувствительным к нефтяному загрязнению. При этом растения вырабатывают стратегию сохранения генеративной функции: количество колосьев в опытных сосудах с торфом возрастает от уровня контроля при концентрациях 300 и 3000 мг/кг.

Если наименьшие из испытанных уровней 50 и 100 мг/кг суглинка вызвали выраженную стимуляцию их роста, используя нефть в качестве стартового набора питательных веществ (95,6%), то уже следующая концентрация (300 мг/кг) оказала противоположный эффект — зеленая масса снизилась на 34,4% по сравнению с контрольными опытами. Показатели зеленой массы резко снижались при внесении в песчано-глинистые модели больших количеств нефти: 700; 1500; 3000 и 10000 мг/кг. Отмечается параллелизм этих данных с результатами подсчета числа побегов подгона у этих растений.

При многолетних исследованиях по обоснованию гигиенического норматива нефти в почве для территории Ханты-Мансийского автономного округа для обоих типов почв лимитирующий показатель вредного действия — общесанитарный, с уровнем ПДК для торфяной почвы 300 мг/кг, ПДК минерального типа 100 мг/кг. Растения, использованные в эксперименте, способны выдерживать значительные химические нагрузки, используя органику нефти в качестве строительного материала.

Так, для торфяной почвы пороговой концентрацией нефти по отрицательному влиянию на рост и развитие сельскохозяйственных растений является 10000 мг/кг, т. е. наибольшая испытанная концентрация, под влиянием которой снижается урожайность свеклы. Подпороговым оказался уровень 3000 мг/кг.

Негативный эффект на показатели роста и развития луговых трав выявлен лишь для вика-овсяной смеси, донника и тимофеевки. Пороговая концентрация для растений вика-овсяной смеси зафиксирована на уровне 3000 мг/кг, подпороговая — 1500 мг/кг. Особенным оказалось тормозящее влияние внесения нефти в торфяную почву для растений тимофеевки, рост которых угнетался при уровнях нефти в почве, начиная с 700 мг/кг, что и определено как порог по отрицательному действию на их рост. Подпороговый уровень — 300 мг/кг. Следует заметить, что в наших исследованиях при определении влияния нефти на растения, выращенные на минеральной почве — песчаном суглинке, тимофеевка также проявила себя как наиболее чувствительный к нефтяному загрязнению вид растений.

Луговые травы, произраставшие на почвах минерального типа, также обладают различной чувствительностью к нефтяному загрязнению. При оценке фитотоксического влияния нефти и продуктов ее трансформации раньше всего неблагоприятное воздействие на рост и развитие обнаружено у растений тимофеевки — уже при внесении концентрации нефти 300 мг/кг в песчано-глинистой почвы при расчете на ее сухо-воздушную массу. Далее по чувствительности следует вика, пороговая концентрация для которой по эффекту угнетения роста растений находится на уровне 700 мг/кг почвы. Для растений овса в составе вика-овсяной смеси, костреца и клевера пороговый уровень составляет 1500 мг/кг. Сравнительно наименее чувствительным оказался донник: порог присутствия нефти для него по угнетению роста растений составил 3000 мг/кг почвы.

Выводы:

1. Итоги исследований показывают близость чувствительности луговых и сельскохозяйственных растений к нефтяному загрязнению при выращивании их на почве одного типа.

2. Растения, безопасно и нередко с пользой для себя, способны к нормальному процессу полноценного роста в условиях нефтезагрязнения почв выше ПДК (общесанитарный показатель вредного действия), рассчитанных для обоих типов.

3. Наиболее чувствительным к загрязнению нефтью определено растение тимофеевка. Пороговая концентрация нефтяного загрязнения торфяной почвы, влияющая негативно на морфологические показатели растения, составляет 700 мг/кг, в минеральной почве она установлена на уровне 300 мг/кг.

4. Наименьший порог чувствительности по отношению к нефтезагрязнению определен для донника — 3000 мг/кг для обоих типов почв.

5. Использованные в экспериментальной работе виды растений можно рекомендовать для использования средне- и сильнозагрязненных минеральных, торфяных и смешанных типов почв для их биологического самоочищения.

Литература

1. Влияние нефтяного загрязнения торфяной почвы на рост и развитие луговых трав в условиях вегетационного опыта / О. Н. Дубинина [и др.] // Нефть и здоровье : сб. науч. тр. Всерос. науч.-практ. конф., Уфа, 27 мая 2009 г. — Уфа, 2009. — С. 70–73.

2. Дубинина, О. Н. Гигиеническая оценка опасности транслокации нефти в кормовые травы при их вегетации на торфяной почве / О. Н. Дубинина, Н. Ю. Хуснутдинова, М. Р. Яхина // Здравоохранение Российской Федерации. — 2011. — № 4. — С. 21.

3. Ларионова, Т. К. Питание населения Республики Башкортостан в современных условиях / Т. К. Ларионова, Р. А. Даукаев, А. Б. Бакиров. — Уфа : Гилем, Башк. энцикл., 2014. — 201 с.

4. Определение пороговых уровней нефтезагрязнения торфяной почвы по транслокации в растения / О. Н. Дубинина [и др.] // Санитарный врач. — 2013. — № 4. — С. 52–54.

5. Токсичность нефтезагрязненных почв минерального типа (суглинок) в модельных и натурных условиях / О. Н. Дубинина [и др.] // Проблемы гигиенической безопасности и управления факторами риска для здоровья населения : науч. тр., посвящ. 85-летию ФБУН «ННИИГП» Роспотребнадзора, Н. Новгород, 23–24 окт. 2014 г. / под ред. Р. С. Рахманова. — Н. Новгород, 2014. — С. 153–156.

Поступила 31.08.2017

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ РТУТИ НА НАСЕЛЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ РЫБЫ И МОРЕПРОДУКТОВ

Цуркану Г. И., gheorghe.turcanu@cnsp.md

Национальный Центр Общественного Здоровья Министерства Здравоохранения, г. Кишинев, Республика Молдова

Ртуть (Hg) — это высокотоксичный загрязнитель окружающей среды, представляющий опасность «скрытой бомбы» для здоровья человека и экосистем за счет его биоаккумулирующей способности. Он признан эндокринным разрушителем, установленным Всемирной организацией здравоохранения в числе 10 наиболее приоритетных химических веществ в глобальном масштабе [4].

Для оценки риска воздействия ртути (мкг/кг масса тела/неделя) через потребление населением загрязненной рыбы и морепродуктов необходима информация о количестве потребляемой пищи и степени загрязнения продуктов [1]. Наиболее надежным методом оценки воздействия данного тяжелого металла является прямое измерение концентраций в отобранных образцах или использование национальных ретроспективных лабораторных данных о концентрации данного элемента. В научной литературе и национальных статистических данных информация о концентрации ртути в пищевых продуктах ограничена [4].

В данной работе в качестве методологии был использован прогностический подход, поскольку данные, необходимые для комплексной оценки, отсутствуют, а местные модели потребления или группы риска не известны. Были использованы данные Глобальной системы мониторинга окружающей среды / Продовольствие (ГСМОС/Продовольствие) и данные FAO и USFDA в качестве источников информации о содержании ртути в рыбе и морепродуктах [3, 5].Для определения среднего количества потребляемой рыбы на человека («кг/неделя») мы использовали «FishStatJ — статистическое программное обеспечение данных о промысле», разработанное Продовольственной и Сельскохозяйственной Организацией Объединенных Наций, т. к. данные Национального бюро статистики Республики Молдова недостаточны для оценки потребления по видам рыбы и морепродуктов [2].

Для расчета еженедельного поступления ртути в организм человека была использована следующая формула:

$$Е_{МЖ} = \frac{\sum(С_{НЖ} \times СК_{Ж} \times Р_{Ж})}{ВТ} \times 1000,$$

где Емж — общее поступление ртути «м» при употреблении разных видов рыб «ж» (мг/кг/неделя/масса тела);
Смж — концентрация ртути «м» в видах рыб «ж» (мг/кг);
СКж — количество потребления видов рыб в неделю «ж» (кг/неделя);
Рж — доля данного вида рыбы в рационе человека (не больше 1);
ВТ — масса тела потребителя (кг);
1000 — коэффициент пересчета в мкг/кг.

Данные о потреблении пищи [2] могут использоваться для понимания тенденции, структуры и особенностей национального потребления, которое в основном представлено пресноводной рыбой и ее продуктами, при этом относительно небольшая доля (0,3–1,7%) представлена уловом в местных водоемах. По данным EFSA, потребление рыбы человеком должно составлять 20,0 кг/год, фактическое потребление рыбы в Молдове составляет 11,3 кг/год (2013 г.), в т. ч. 2,56 кг/год/чел. из местных водоемов (таблица 1). Из представленных данных видно, что население Молдовы больше ориентировано на потребление импортируемой рыбы, потребляемой в 3–4 раза больше по сравнению с потреблением рыбы из местных водоемов [2].

Таблица 1. — Источники поступления рыбы в страну (тонны) и общее потребление на человека (кг/год/чел.) за 2004–2013 гг. [2]

Источники рыбы	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Местные, т	5735	6356	6851	7526	7836	8226	8844	9050	9130	9130
Импорт, т	25041	29763	28183	27310	35134	29690	28852	26381	28347	31085
Всего, т	30776	36119	35034	34836	42970	37916	37696	35431	37477	40215
Потребление на человека, кг/год/чел.:	8,53	10,03	9,76	9,73	12,03	10,63	10,58	9,95	10,53	11,30
импорт	6,94	8,27	7,85	7,63	9,83	8,32	8,10	7,41	7,96	8,73
местный	1,59	1,77	1,91	2,10	2,19	2,31	2,48	2,54	2,56	2,56
Баланс питания, т	38646	45648	44447	44417	57362	49292	46973	45083	45083	45083
Потребление на человека (кг/год/чел.) согласно балансу питания	10,7	12,7	12,4	12,4	16,1	13,8	13,2	12,7	12,7	12,7

Увеличение потребления рыбы в 2004–2013 гг. характеризуется значениями от 8,53 кг/год/чел. в 2004 г. до 11,30 кг/год/чел. в 2013 г., что объясняется потреблением импортируемой рыбы. Коэффициент корреляции Пирсона между потреблением импортной рыбы и общим потреблением рыбы составляет r = 0,93, r = 0,6 определен между общим потреблением и потреблением рыбы из местных водоемов.

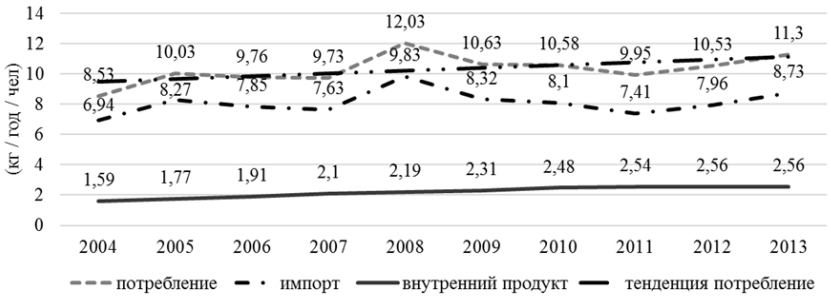


Рисунок — Тенденция потребления рыбы и морских продуктов в 2004–2013 гг. в Республике Молдова [2]

Риск воздействия ртути зависит от количества потребляемой загрязненной рыбы и морепродуктов и обычно выражается в мкг/кг/неделю. Доза ртути, поступающая в организм человека, зависит от трех факторов: концентрации ртути в потребляемой рыбе и морепродуктах; количества потребляемой рыбы и морепродуктов; веса тела потребителя [1, 4]. Используя базы данных ГСМОС / Продовольствие и WHO, полученные данные были отнесены только к тем видам рыб, которые потребляются населением Республики Молдова. Полученные средние значения и стандартное отклонение (σ) для каждого вида рыб приведены в таблице 2 [5].

Следует отметить, что диапазон концентраций ртути в разных видах рыбы и в морских продуктах, которые представлены глобальными морскими экосистемами, разный, и, вероятно, поэтому концентрации варьируют в зависимости от соответствующих источников загрязнения рыбы. Этим можно объяснить большое значение стандартного отклонения по сравнению со средним значением для некоторых видов рыб: лосось (σ = 0,44), сельдь (σ = 0,42), креветки (σ = 0,29), головоногие моллюски (σ = 0,28), камбала (σ = 0,12), хек (σ = 0,12), моллюски (σ = 0,11), омар (σ = 0,11), и большой разброс значений, сильно расходящихся со средним значением.

Таблица 2. — Еженедельное поступление ртути (мг/кг масса тела/неделя) по потребляемым видам рыб [3, 5]

Виды рыб и морских продуктов	Еженедельное потребление, кг/чел.	Доля потребления конкретного продукта	Средняя концентрация ртути, мг/кг	Стандартное отклонение, σ	Еженедельное поступление, мг/кг масса тела/неделя
Анчоусы	0,004	0,02	0,1	0,09	1,17084E-07
Лещ	0,009	0,04	0,24	0,03	1,23727E-06
Карп	0,048	0,29	0,12	0,03	1,86062E-05
Сом	0,0005	0,002	0,11	0,02	2,18351E-09
Моллюски	0,009	0,044	0,02	0,11	1,57769E-07
Треска	0,01	0,05	0,08	0,09	6,62542E-07
Лангуста	0,0005	0,002	0,03	0,06	5,50551E-10
Угри	0,0001	0,0005	0,18	0,02	1,50984E-10
Хек	0,0005	0,002	0,14	0,12	2,20871E-09
Палтус	0,002	0,009	0,25	0,07	6,25431E-08
Сельдь	0,002	0,01	0,04	0,42	1,39665E-08
Зубастый терпуг	0,0009	0,004	0,36	0,02	1,80762E-08
Омар	0,02	0,099	0,15	0,11	4,2145E-06
Скумбрия	0,01	0,05	0,4	0,06	3,01727E-06
Моллюски	0,005	0,026	0,02	0,04	5,25283E-08
Камбала	0,005	0,027	0,1	0,12	2,18488E-07
Сайра	0,037	0,17	0,07	0,03	6,21939E-06
Лосось	0,019	0,09	0,05	0,44	1,23902E-06
Сардина	0,003	0,013	0,09	0,05	4,16005E-08
Гребешки	0,0001	0,0005	0,04	0,10	2,41615E-11
Акула	0,0002	0,001	0,86	0,05	2,70331E-09
Креветки	0,0001	0,0004	0,05	0,29	2,48698E-11
Дночерпатель	0,0004	0,002	0,22	0,11	2,63445E-09
Головоногие моллюски	0,004	0,02	0,05	0,28	7,54656E-08
Рыба-меч	0,0004	0,0018	0,89	0,09	8,56393E-09
Форель	0,001	0,004	0,32	0,03	1,97082E-08
Тунец	0,013	0,06	0,38	0,03	3,98045E-06

Следует отметить, что диапазон концентраций ртути в разных видах рыбы и в морских продуктах, которые представлены глобальными морскими экосистемами, разный, и, вероятно, поэтому концентрации варьируют в зависимости от соответствующих источников загрязнения рыбы. Этим можно объяснить большое значение стандартного отклонения по сравнению со средним значением для некоторых видов рыб: лосось ($\sigma = 0,44$), сельдь ($\sigma = 0,42$), креветки ($\sigma = 0,29$), головоногие моллюски ($\sigma = 0,28$), камбала ($\sigma = 0,12$), хек ($\sigma = 0,12$), моллюски ($\sigma = 0,11$), омар ($\sigma = 0,11$), и большой разброс значений, сильно расходящихся со средним значением.

Достаточные данные о содержании ртути необходимы для обеспечения статистических средних значений и интервалов концентраций для всех видов рыбы, потребляемой в разных количествах в национальных и региональных диетах [4]. Данные необходимы не только для документирования высоких уровней ртути, которые могут иметь место у некоторых видов, но в равной степени важны для документирования низких уровней ртути, встречающихся в других видах рыб и морепродуктов, чтобы показать, какие сорта могут безопасно потребляться в больших количествах.

После обработки и анализа данных было установлено, что некоторые виды рыб имеют относительно более высокую среднюю концентрацию ртути, такие как меч-рыба — 0,89 мг/кг ($\sigma = 0,09$), акула — 0,86 мг/кг ($\sigma = 0,05$), скумбрия — 0,4 мг/кг ($\sigma = 0,06$), тунец — 0,38 мг/кг ($\sigma = 0,03$), зубастый терпуг — 36 мг/кг, ($\sigma = 0,02$). Однако некоторые виды рыб и морепродукты, включая креветки, треску, сельдь и сардины, имеют более низкую нагрузку ртутью. Еженедельное потребление наиболее используемых видов рыб составляет: карп — 0,048 кг/неделю, сайра — 0,037, омар — 0,02, лосось — 0,019, тунец — 0,013 и т. д. Для расчета были использованы данные 2013 г., численность населения страны — 3559497 человек, вес тела человека в среднем по стране — 74,9 кг.

Используя формулу, была рассчитана еженедельно поступаемая с рыбой и морепродуктами доза для одного человека, которая равна 0,033 мкг/кг масса тела/неделя. Наибольший вклад в экспозицию ртутью вносит потребление загрязненного карпа — 0,019 мкг/кг масса тела/день, поллока — 0,006, омара — 0,004, тунца — 0,004, макрели — 0,003, лосося — 0,001, леща — 0,001. Рассчитанное еженедельное потребление ртути населением Молдовы ниже установленного EFSA недельного предела толерантности, равного 1,6 мкг/кг масса тела/неделя, включая все источники экспозиции ртутью. Еженедельное потребление ртути в размере 0,033 мкг/кг масса тела/день не является окончательной цифрой, на нее может влиять воздействие ртути из других источников [1, 4]. В этом контексте статистические данные о концентрациях ртути в почвах, водных бассейнах, атмосферном воздухе, растительных продуктах и рыбных продуктах в Республике Молдова недостаточны и устарели, чтобы оценить загрязнение окружающей среды, продуктов питания и рассчитать общую экспозицию населения ртутью.

В то же время следует подчеркнуть, что первичные данные, которые легли в основу формирования средних значений, связанных с концентрацией ртути, и теми, которые связаны с импортом, производством и потреблением морских продуктов, взяты из международной статистики. Для обеспечения достоверности первичных данных необходимо проверить на национальном уровне первичные данные путем запроса из государственных учреждений или установив их в научных исследованиях, что может не полностью отражать реальную ситуацию. Для адекватной оценки риска, как правило, необходимы данные по многим аспектам проблемы [4].

Необходимо установить все обстоятельства, при которых потребители во всех географических районах могут подвергаться воздействию тех или иных источников ртути. Используя данные о количестве потребления рыбы населением, об уровнях содержания ртути в рыбной продукции, могут быть рассчитаны уровни экспозиции для населения (групп риска), которые превышают толерантные уровни воздействия. В случае чрезмерного потенциального воздействия следует идентифицировать группы риска с высоким уровнем фактического их воздействия, оцениваемого путем биомониторинга [1].

На основании анализа данных FishStatJ по потреблению рыбы и морепродуктов сделан вывод о том, что население Молдовы в основном потребляет виды импортной рыбы (в 3–4 раза больше, чем из местных водоемов).

Наиболее потребляемыми видами рыб являются карп — 0,048 кг/неделю, сайра — 0,037, омар — 0,02, лосось — 0,019, тунец — 0,013.

Наиболее высокие концентрации ртути определены в следующих видах рыб: меч-рыба — 0,89 мг/кг ($\sigma = 0,09$), акула — 0,86 ($\sigma = 0,05$), скумбрия — 0,4 ($\sigma = 0,06$), тунец — 0,38 ($\sigma = 0,03$), зубастый терпуг — 36 ($\sigma = 0,02$).

Определено прогностическое еженедельное поступление ртути в организм человека с рыбой и морепродуктами, равное 0,033 мкг/кг масса тела/неделя, что в сравнении с потенциальным еженедельным поступлением, согласно EFSA (1,6 мкг/кг массса тела/неделя), меньше в 48 раз.

Для более углубленного анализа ситуации и получения реальной картины экспозиции необходим широкий спектр исследований с разработкой научно обоснованных выводов о воздействии ртути на население.

Литература

1. Scientific Opinion on the risk for public health related to the presence of mercury and methylmercury in food [Electronic resource] // EFSA J. — 2012. — Vol. 10 (12), № 2985. — 241 p. — Mode of access: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2012.2985/epdf. — Date of access: 30.08.2017.

2. Fishery and Aquaculture Statistics. Food Balance Sheets 1961–2013 [Electronic resource] / FAO Fisheries and Aquaculture Department. — Mode of access: http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en. — Date of access: 30.08.2017.

3. Fish, Shellfish, Crustaceans and other Aquatic Animals-Fresh, Frozen or Processed — Methyl Mercury : Compliance Policy Guide Sec. 540.600 [Electronic resource] / FDA (Food and Drug Administration) 2007. — Mode of access: https://www.fda.gov/ICECI/ComplianceManuals/CompliancePolicyGuidanceManual/ucm074510.htm. — Date of access: 30.08.2017.

4. Guidance for identifying populations at risk from mercury exposure [Electronic resource] / WHO ; UNEP DTIE Chemicals Branch. — Mode of access: http://www.who.int/foodsafety/publications /risk-mercury-exposure/en. — Date of access: 30.08.2017.

5. Food database, 2017 [Electronic resource] / World Health Organization GEMS. — Mode of access: https://extranet.who.int/gemsfood. — Date of access: 30.08.2017.

Поступила 01.09.2017

ДИНАМИКА СПОР АЛЛЕРГЕННЫХ ГРИБОВ *ALTERNARIA* И *CLADOSPORIUM* В АТМОСФЕРЕ ГОРОДА МИНСКА В ПЕРИОД С 2006 ПО 2016 гг.

Шалабода В. Л., к.б.н., valentinashalaboda@rambler.ru

Государственное научное учреждение «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф Купревича Национальной академии наук Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь

В атмосферных аэрозолях постоянно присутствуют споры грибов плесени. Систематические наблюдения за их составом и концентрациями в атмосфере г. Минска, проведенные при помощи семидневной пыльцевой ловушки Буркарда, зарегистрированной в системе Европейского аэробиологического мониторинга как станция BYMINSMinsk, показали большое таксономическое разнообразие спор и значительные колебания концентраций, зависящее от температуры и влажности. Этому вопросу были посвящены предыдущие статьи [1, 5]. В данной работе для большей наглядности представлены таблицы (таблицы 1–3), графики (рисунки 1, 2), содержащие новый фактический материал, накопившийся за последние годы, который необходимо представить специалистам-аллергологам.

Появилась возможность обобщить результаты исследования за 11 лет, особенно по двум родам: альтернарии (*Alternariasp.*) и кладоспорию (*Cladosporiumsp.*), представленными наибольшими концентрациями в атмосферном аэрозоле. Альтернария является космополитом, патогеном и общепризнанным аллергеном. Сухие споры (конидии) распространяются ветром и вызывают сенную лихорадку, астму, а также аллергический пневмонит. Кладоспорий также космополит, не является патогеном, сухие споры (конидии) объединены в хрупкие цепочки, которые легко распадаются. Споры распространяются ветром, они самые многочисленные в атмосферном аэрозоле. Аллергенные свойства кладоспория менее выражены, чем у альтернарии. Известно, что он вызывает сенную лихорадку и астму, а также аллергический пневмонит.

Таблица 1. — Общее количество спор (общее количество спор в м^3 воздуха за время наблюдений)

Год/месяц	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Всего за сезон наблюдений
2006	643	7124	39712	99744	130948	65076	343247
2007	489	8381	19238	25024	14688	5622	79323
2008	515	899	6635	25788	12078	34792	112589
2009	8	482	3047	11544	10440	6906	53989
2010	1098	3099	5488	36693	11746	20176	78327
2011	662	3940	14110	12882	15881	4450	51926
2012	788	1254	3782	22591	21986	3171	53615
2013	142	1542	6328	19559	22925	14388	64884
2014	817	8884	19977	33627	18311	16548	98181
2015	527	461	4262	35369	12412	0	53225
2016	2054	7307	23515	49232	35251	23961	138344

Таблица 2. — *Alternaria* (общее количество спор в м^3 воздуха за время наблюдений)

Год/месяц	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Всего за сезон наблюдений
2006	40	94	620	3844	36110	1032	41740
2007	14	149	698	2816	3339	1004	8188
2008	18	17	137	1240	1768	1032	3884
2009	1	5	573	3893	1658	489	5388
2010	35	99	307	5119	2513	1166	9239
2011	6	55	151	1248	3556	371	5388
2012	29	40	167	129	2180	1166	5462
2013	18	82	305	2439	3257	457	6558
2014	0	185	418	879	697	360	2539
2015	13	38	146	1416	2104	0	3717
2016	36	195	794	4227	3493	679	9424

Таблица 3. — *Cladosporium* (общее количество спор в м^3 воздуха за время наблюдений)

Год/месяц	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Всего за сезон наблюдений
2006	457	5333	28770	89544	56250	4232	184586
2007	116	3826	15893	16451	7504	3066	48966
2008	152	182	5739	17450	7151	5246	37637
2009	1	27	1389	3751	5460	4067	14695
2010	164	606	3117	23547	3772	3197	34404
2011	404	3114	12988	6684	3872	606	27688
2012	489	275	2445	12633	8824	604	25289
2013	61	851	3160	12068	8601	4080	28821
2014	0	3980	11345	22535	9363	1997	49220
2015	41	16	3465	26511	6860	0	36999
2016	335	833	15188	28722	7408	2762	55254

Как видно из представленных таблиц, самое большое количество спор альтернарии отмечено в 2006, 2007, 2010 и 2016 гг. Наибольшее количество их приходится на июль-август. Споры кладоспория наиболее массово представлены в 2006, 2007, 2014 и 2016 гг. Наибольшие концентрации спор каждый год наблюдались в г. Минске в июне-июле.

При сравнении с данными польских исследователей [2, 3] отмечено сходство данных по спорам станции BYMINSMinsk в 2016 г. с данными станций в гг. Щетине и Белостоке. Наблюдения в 2017 г. еще не закончены. Таким образом, споруляция не только локальное явление, изменение концентраций и сроки выброса спор происходят одновременно на больших территориях.

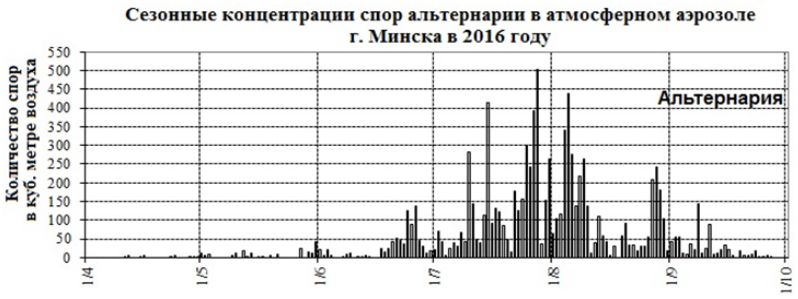


Рисунок 1. — График концентрации спор альтернарии в 2016 г.

Рисунок 2. — График концентрации спор кладоспория в 2016 г.

Нужно отметить, что во время споруляции 2017 г. в отдельные дни июля и начала августа в образцах присутствовали проросшие споры (21–22, 24 июля; 17–22 августа). Такое явление не связано с подготовкой образцов — улавливающая смесь готовится с добавление фенола. Во многих случаях эти споры образовывали клубки труднораспознаваемых или нераспознаваемых спор (во время роста споры морфологически изменяются). На рисунке 3 представлены споры, которые проросли, но их можно определить (А–В) и споры, определение которых затруднено (Г–Е). Вероятно, прорастание спор и их распространение в таком виде связано с благоприятными условиями для роста. Такие споры быстрее осваивают новые объекты и территории, у них могут изменяться аллергенные свойства.

Исследования и сравнение данных позволяют отметить важность международного сотрудничества в области изучения спор грибов на больших территориях для прогноза споруляции и предупреждения организаций здравоохранения и больных поллинозами людей, а также организаций, связанных с городским, лесным и сельским хозяйством, для принятия необходимых мероприятий по минимизации последствий.

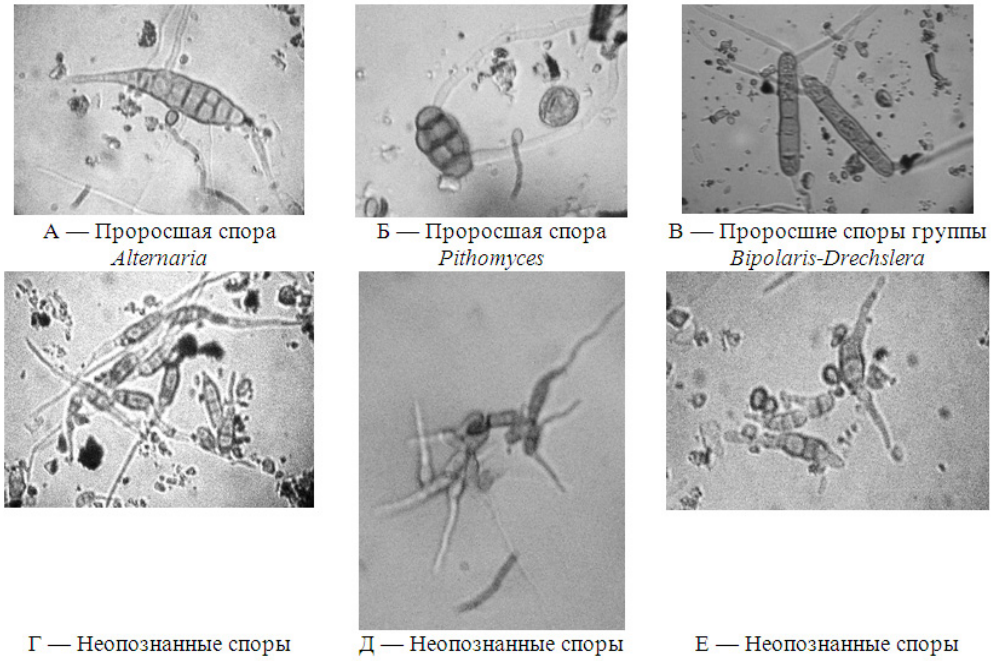


Рисунок 3. — Проросшие споры из атмосферного аэрозоля г. Минска

Литература

1. Споры грибов в воздушной среде г. Минска / О. С. Гапиенко [и др.] // Ботаника (исследования) : сб. науч. тр. — Вып. 36. — Минск : Право и экономика, 2008. – С. 233–245.
2. Alternaria spores in the air of northern Poland cities in 2016 / A. Chloupek [et al.] // Allergoprofil. — 2017. — Vol. 13, № 1. — P. 40–43.
3. Alternaria spores in the air of southern Poland cities in 2016 / P. Rapiejko [et al.] // Allergoprofil. — 2017. — Vol. 13, № 1. — P. 36–39.
4. Черепанова, Н. П. Морфология и размножение грибов : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Н. П. Черепанова, А. В. Тобиас. — М. : Изд. центр «Академия», 2006. — 160 с.
5. Шалабода, В. Л. Споры грибов в составе атмосферных аэрозолей города Минска // Биология, систематика и экология грибов в природных экосистемах и агрофитоценозах : материалы междунар. науч. конф., Минск, 20-24 сентября 2004 г. – Минск : Право и экономика, 2004. — С. 252–257.

Поступила 31.08.2017

ФАКТОРЫ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА И АНАЛИЗ РИСКА ЗДОРОВЬЮ: ТЕЗИСЫ

АНАЛИЗ РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН, СВЯЗАННОГО С КАЧЕСТВОМ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Валеев Т. К., к.б.н., valeevtk2011@mail.ru,
Сулейманов Р. А., д.м.н., rafs52@mail.ru,
Бактыбаева З. Б., к.б.н., baktybaeva@mail.ru,
Рахматуллин Н. Р., к.м.н.,
Егорова Н. Н., д.м.н.

Федеральное бюджетное учреждение науки «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация

Исследования проведены при финансовой поддержке гранта РГНФ №17-16-02010 «Эколого-гигиеническое обоснование канцерогенных рисков здоровью населения Республики Башкортостан от загрязнения объектов окружающей среды».

Проблема качества питьевого водоснабжения и связанная с этим вероятность формирования негативных тенденций в состоянии здоровья населения достаточно актуальна для промышленно развитых территорий Республики Башкортостан (далее — РБ). Наибольший вклад в загрязнение источников питьевого водоснабжения РБ вносят предприятия топливно-энергетического, горнорудного и агропромышленного комплексов. При этом с учетом экономической специализации территорий качественный состав и интенсивность загрязнения питьевых вод имеет свои специфические особенности. Основной причиной несоответствия питьевой воды гигиеническим нормативам в РБ является природное повышенное содержание железа, марганца, солей жесткости, а также антропогенное загрязнение водоисточников нитратами, пестицидами. Количество населения, употребляющего питьевую воду, не соответствующую гигиеническим нормативам по содержанию железа, марганца, нитратов, в 2015 г. составило около 168,0 тыс. человек.

Целью данного исследования являлась оценка качества источников питьевого водоснабжения и определение существующего уровня риска здоровью населения промышленных территорий РБ с последующей разработкой гигиенических рекомендаций и мероприятий по оптимизации условий водопользования.

Исследования проводились с учетом сложившейся экономической специализации территорий и уровня техногенной нагрузки основных источников загрязнения на водные объекты РБ. За основу был выбран принцип разделения территорий республики на 7 социально-экономических регионов (подрайонов): центральный, южный, западный, северо-западный, северный, северо-восточный и уральский. Анализ качества питьевой воды систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения проводили по результатам данных социально-гигиенического мониторинга РБ за 2010–2016 гг. Расчеты и оценку риска для здоровья населения РБ проводились в соответствии с Руководством 2.1.10.1920-04.

Установлено, что к зонам с неблагоприятным качеством источников хозяйственно-питьевого водоснабжения и, как следствие, повышенным уровнем риска здоровью населения относятся отдельные территории южного, центрального, уральского и западного регионов РБ. Питьевая вода не соответствует гигиеническим нормативам по содержанию железа, марганца, нитратов, показателей микробиологического загрязнения. В воде отдельных населенных пунктов обнаруживается присутствие (на уровне ПДК) цинка, меди, свинца, хрома, кадмия, мышьяка, стронция и др. Кроме того, в питьевых водах в «следовых» количествах присутствуют и хлорорганические соединения — продукты обеззараживания воды хлорсодержащими дезинфицирующими средствами.

Известно, что даже при содержании загрязняющих веществ в питьевой воде ниже гигиенических нормативов при комбинированном воздействии могут возникать различные неканцерогенные эффекты, особенно при воздействии на критические органы и системы. Кроме того, вещества, обладающие канцерогенными свойствами, характеризуются беспороговым действием, т. е. могут вызвать канцерогенный эффект даже в концентрациях значительно ниже гигиенических регламентов.

Результаты оценки неканцерогенного риска свидетельствуют о том, что существует опасность развития патологических изменений со стороны сердечно-сосудистой системы (HI составил до 6,42), системы крови (HI до 2,09), иммунной системы (HI до 5,583), желудочно-кишечного тракта (HI до 5,930), почек (HI до 1,010), нервной и центральной нервной систем (HI до 5,573), костной системы (HI до 1,500), зубов (HI до 1,330), кожи (HI до 5,693). Основными компонентами, формирующими повышенные риски, являются мышьяк (HQ до 5,55), нитраты (HQ до 1,80), шестивалентный хром (HQ до 0,33), кальций и фтор (HQ до 1,30), стронций (HQ до 0,50), свинец, медь, железо (HQ до 0,20).

Значения суммарных канцерогенных рисков, связанных с содержанием в питьевых водах централизованного водоснабжения канцерогеноопасных веществ, для взрослого контингента составили от 2,1E-04 до 9,4E-04, что в соответствии с Р 2.1.10.1920-04 относится к третьему диапазону (неприемлемый уровень риска для населения). Для детского населения значения суммарного канцерогенного риска составили от 5,7E-05 (приемлемый уровень) до 2,9E-04 (неприемлемый уровень). Наиболее высокий суммарный индивидуальный канцерогенный риск рассчитан на территории уральского региона и составил: для взрослого населения — 9,4E-04, для детского — 2,9E-04.

Канцерогенные риски обусловлены в первую очередь экспозицией мышьяком (максимальные значения для взрослого населения до 6,9E-04, для детского — до 2,1E-04), шестивалентного хрома (до 1,9E-04), дибромхлорметаном (до 2,3E-05), пентахлорфенолом (до 1,1E-05), свинца (до 8,5E-06), бромдихлорметана (до 4,5E-06), хлороформа (до 2,0E-06).

Уровни популяционных канцерогенных рисков для населения отдельных территорий РБ составили: в центральном регионе для взрослого населения — 336, для детского — 24 дополнительных случая, южном — 255 и 19, западном — 174 и 8, северо-западном — 14 и 4, северном — 24 и 2, северо-восточном — 20 и 1, уральском — 320 и 23 соответственно.

Полученные результаты согласуются с материалами Минздрава РБ, анализ которых свидетельствует, что наиболее неблагоприятные показатели по онкозаболеваемости регистрируются в южном, западном и уральском регионах. На основании результатов исследований разработан и предложен к внедрению в систему Роспотребнадзора комплекс санитарно-гигиенических рекомендаций, направленных на оптимизацию условий водопользования и снижение заболеваемости населения РБ.

Поступила 31.08.2017

ПРЕЖДЕВРЕМЕННАЯ СМЕРТНОСТЬ ЛИЦ, КОТОРЫЕ БЫЛИ ДЕТЬМИ И ПОДРОСТКАМИ ВО ВРЕМЯ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС И ПРОЖИВАЛИ НА НАИБОЛЕЕ РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ УКРАИНЫ: ИТОГИ 25-ЛЕТНЕГО НАБЛЮДЕНИЯ

Гунько Н. В., к.г.н., ст. науч. сотр., labmeddem@ukr.net,
Омельянец Н. И., д.м.н., профессор, omelnik162@ukr.net,
Короткова Н. В., korotk.nata@gmail.com

Государственное учреждение «Национальный научный центр радиационной медицины Национальной академии медицинских наук Украины», г. Киев, Украина

Люди умирают в любом возрасте, в т. ч. и тогда, когда жизнеспособность организма далеко не исчерпана (по критерию ВОЗ — смерть преждевременная до 65 лет). Предыдущие наши исследования показали, что на радиоактивно загрязненных территориях (далее — РЗТ) Украины уровень преждевременной смертности выше, чем в целом по стране. Но исследование о потенциально потерянных годах жизни в когорте лиц 1968–1986 гг. рождения, которые по радиобиологическим характеристикам (облучение щитовидной железы радиоизотопами йода, внешнее и внутреннее облучение от разных источников) признаны группами риска, проведено впервые.

По данным жизненной статистики на конец 1986 г. в наиболее радиоактивно загрязненном регионе Украины (Народичский и Овручский районы Житомирской области, Иванковский и Полесский — Киевской области) проживало более 44,3 тыс. человек 1968–1986 гг. рождения (0–17 лет во время аварии на Чернобыльской АЭС), на начало 2012 г. — 27,2 тыс. человек (25–42 года).

Особенностью исследуемой когорты является ее молодой возраст, что не исключает потерь ее жизненного потенциала. Всего за 1986–2011 гг. на РЗТ умерло 2,1 тыс. человек из когорты исследования, что составляет 2,8% от общего количества смертей в регионе и 0,33% — по стране.

В составе умерших было 77,28% мужчин и 22,72% женщин. Эта пропорция близка к общенациональной — 74,64 и 25,36% соответственно.

Как на РЗТ, так и в контроле (Украина) в динамике наблюдения число смертей увеличивается, что соответствует особенностям перехода когорты в средние возрастные группы. Однако в отличие от контроля на РЗТ динамика смертей женщин имеет волнообразный профиль с подъемами в 1992, 1995 и 2010 гг.

Показано, что возраст смерти был до 1 года у 1,50% умерших на РЗТ (мужчины — 1,07% и женщины — 2,99 %), 1–4 года — у 1,31% (мужчины — 0,94% и женщины — 2,56%), 5–9 лет — 1,75% (мужчины — 1,51% и женщины — 2,56%), 10–14 лет — 2,91% (мужчины — 2,32% и женщины — 4,91%), 15–19 лет — 8,20% (мужчины — 7,60% и женщины — 10,26%) и 40–42 года — 3,74% (мужчины — 4,15% и женщины — 2,35%). Максимум смертей было в возрастных интервалах 25–29 лет: оба пола — 22,96%, мужчины — 23,99%, женщины — 19,44%; 30–34 года: оба пола — 21,31%, мужчины — 20,98%, женщины — 22,44%.

Среди ровесников минимальные риски смерти выявлено у лиц 1984–1986 гг. рождения (2,6–3,1%), а максимальные — 1970–1968 гг. рождения (8,2–9,0%). Средний возраст смерти по когорте составляет 27,66±8,70 года (мужчины — 28,18±8,24 года, женщины — 25,90±9,92 года).

Независимо от года рождения в структуре причин смерти как мужчин, так и женщин на первом месте — внешние причины (средний возраст смерти для обоих полов — 26,85±7,61 года, мужчин — 27,21±7,31 года, женщин — 24,96±8,74 года). Для когорты в целом диапазон значений среднего возраста смерти довольно велик: от 21,74±7,77 (болезни крови и кроветворных органов) до 32,36±5,28 года (болезни органов пищеварения); субкогорты мужчин — 18,79±9,50 года (болезни крови и кроветворных органов) до 32,26±5,51 года (болезни органов пищеварения); субкогорты женщин — 19,89±11,87 (другие соматические патологии) до 32,64±4,35 года (болезни органов пищеварения).

В целом средний возраст смерти меньше у женщин, чем у мужчин (за исключением новообразований, болезней органов пищеварения и болезней крови и кроветворных органов).

Всего за 1986–2011 гг. на РЗТ за счет преждевременной смертности лиц 1968–1986 гг. рождения обществом потенциально потеряно 82,73 тыс. лет жизни, в т. ч. мужская субкогорта — 59,6 тыс. лет жизни, женская — 22,7.

Анализ динамических рядов смертности по РЗТ и контролю с 1986 г. по 2011 г. выявил статистически достоверное ($p<0,01$) увеличение показателя смертности по всем территориям как у мужчин, так и у женщин. Согласно расчетам, сильная корреляционная связь выявлена на РЗТ в сравнении с Украиной (оба пола — 0,969747, мужчины — 0,971069, женщины — 0,906638). Расчеты свидетельствуют, что среднехронологический уровень смертности за 1986–2011 гг. на РЗТ составил 2,71±1,67‰, тогда как в Украине — 1,80±0,82‰.

За 1986–2011 гг. уровень стандартизированного показателя смертности вырос в исследуемом регионе в 4 раза, в то время как в Украине — в 2 раза. Отметим, что в 1986–1996 гг. динамика показателя на РЗТ была подобна общенациональной, а после 1997 г. превышение показателей становится все интенсивнее, особенно в 2004–2009 гг.

Из 25 лет наблюдения периода повышенный риск смертности на РЗТ в сравнении с контролем (население Украины соответствующего возраста и пола) был 21 год у мужчин (1,08–2,23) и 19 лет у женщин (1,02–1,93).

Исследование преждевременной смертности как индикатора состояния здоровья лиц 1968–1986 гг. рождения, которые в послеаварийный период проживали на наиболее радиоактивно загрязненных территориях Украины, свидетельствует о меньшей их жизнеспособности сравнительно с остальным населением страны, как и мужской субкогорты сравнительно с женской.

Запланировано исследование зависимости показателей смертности с уровнями доз облучения и длительностью хронического облучения критических групп населения, в т. ч. и ровесников.

Для предотвращения преждевременной смертности и оптимизации медицинской помощи пострадавшим в результате Чернобыльской катастрофы необходимо продолжать мониторинг состояния их здоровья.

Поступила 31.08.2017

МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Иванов Д. Е., д.б.н., ivanovde1963@mail.ru,
Панкратова Ю. А., ylpankratova@mail.ru

Федеральное бюджетное учреждение науки «Саратовский научно-исследовательский институт сельской гигиены» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, г. Саратов, Российская Федерация

Источниками водоснабжения сельского населения в Саратовской области, как правило, являются малые реки, пруды, подземные воды, родники. Вода является фактором, который существенно влияет на здоровье населения. Мониторинг источников позволяет оценить их качество и оперативно предпринять меры, направленные на предотвращение негативных последствий загрязнения.

Целью нашей работы являлось исследование санитарно-химических показателей качества водоисточников сел Саратовской области. Качество воды определяли в соответствии с нормативно-методическими документами: СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников»; СанПиН 2.1.4.1074–01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

В 2017 г. весной и летом отбирались пробы воды из реки Еруслан, прудов, колодцев и разводящей системы водоснабжения сел Саратовской области (Еруслан, Ивановка, Долина, Семеновка, Лебедевка, Логиновка, Первомайское, Константиновка, Карпенка, Розовка).

Установлено, что в селах Саратовского Заволжья качество источников питьевого водоснабжения, как правило, расходится с требованиями санитарных норм, по показателям мутности, цветности, окисляемости, жесткости и содержанию марганца. Источником нецентрализованного водоснабжения в большинстве изученных сел является река Еруслан. Исследование качества воды в месте водозабора из реки Еруслан показало превышение гигиенических нормативов по показателям мутности (до 37,4 ПДК), цветности (до 2,5 ПДК), окисляемости (до 2,4 ПДК) и содержанию марганца (до 4,7 ПДК). Вода из колодцев характеризовалось только небольшим превышением показателя жесткости (до 1,4 ПДК). В воде артезианских скважин обнаружили превышение жесткости воды (до 2,6 ПДК).

Содержание хлоридов, нитритов, общего железа и аммония в воде источников водоснабжения было в пределах ПДК. Водородный показатель (pH) и минерализация (сухой остаток) не превышали гигиенических нормативов.

Повышенный уровень содержания марганца в воде может приводить к тяжелым патологиям центральной нервной системы, аллергическим реакциям. Источниками поступления марганца могут являться как процессы в самом водоеме, так и сточные воды с водосбора малых рек. Повышенная жесткость питьевой воды приводит к дисбалансу водно-солевого обмена, увеличивает риск развития мочекаменной болезни. Перманганатная окисляемость воды отражает содержание в воде легко окисляющихся органических соединений, которые могут отрицательно влиять на различные органы и физиологические функции организма человека. Цветность обусловлена гуминовыми веществами, которые вымываются из почвы во время формирования поверхностных и подземных водоемов. Она может быть обусловлена также загрязнением источников водоснабжения различными стоками сельскохозяйственного производства.

Степень превышения гигиенических нормативов наиболее выражена весной. Поэтому в паводковый период особое внимание должно быть уделено гигиеническим мероприятиям по обеспечению безопасных условий питьевого и бытового водопользования сельского населения.

Для получения питьевой воды высокого качества в сельских поселениях Саратовского области перспективно использовать локальные станции очистки природной воды, создавать зоны санитарной охраны. Необходимо совершенствовать методы водоподготовки, технической эксплуатации водопроводов и станций очистки природной воды.

Поступила 16.08.2017

ВЕРТИКАЛЬНАЯ МИГРАЦИЯ ЦЕЗИЯ-137 В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ПОЧВ КАК ФАКТОР УМЕНЬШЕНИЯ ВНЕШНЕЙ ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ

Бакарикова Ж. В., zh.bakarikova@mail.ru,
Жукова О. М., к.т.н., доцент, zom@rad.org.by,
Герменчук М. Г., к.т.н., доцент

Государственное учреждение «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю и радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» (Белгидромет), г. Минск, Республика Беларусь

На протяжении всех послеаварийных лет в Республике Беларусь предпринимаются меры по минимизации последствий радиационного воздействия Чернобыльской катастрофы на здоровье жителей страны. Основным показателем величины радиационной нагрузки на человека в Беларуси считается годовая доза облучения, которая представляет собой сумму дозы внешнего облучения, полученной за год, и ожидаемой дозы внутреннего облучения в результате нахождения в организме радионуклидов, поступивших в течение года. В связи с этим задача оценки доз внешнего облучения является одной из ключевых в проблеме анализа радиологических последствий Чернобыльской аварии. Решение этой задачи требует установления взаимосвязи между уровнями загрязнения почвы радионуклидами, их заглублением и создаваемой ими мощностью дозы γ-излучения (далее — МД).

Величина дозы внешнего γ-излучения определяется количественными характеристиками поля γ-излучения и различными факторами, модифицирующими дозу, которые связаны с образом жизни и хозяйственной деятельностью человека. В качестве основной количественной характеристики поля γ-излучения «чернобыльских» радиоактивных выпадений обычно принимается МД на высоте 1 м над открытым ровным участком местности, не подвергавшимся каким-либо механическим воздействиям с момента загрязнения. Величина этой МД изменяется со временем в соответствии с законами физического распада радионуклидов, их миграцией в почвенном слое и другими факторами. Спустя 30 лет после Чернобыльской аварии поле внешнего излучения практически полностью формируется ^{137}Cs. Связь между запасом ^{137}Cs в почве и создаваемой МД не является одинаковой для разных территорий из-за отличий в интенсивности миграции нуклидов для разных типов почв и рельефе местности[1].

Согласно методическим указаниям [2], МД, образуемая «чернобыльскими» выпадениями, определяется из следующего выражения:

$$^{r}P = {}^{l}P - {}^{b}P, \qquad (1)$$

где ^{r}P — значение МД в населенном пункте, образуемое «чернобыльскими» выпадениями;
^{l}P — среднее измеренное значение МД на территории населенного пункта;
^{b}P — среднее значение МД в населенном пункте до аварии на Чернобыльской АЭС.

К сожалению, для большинства населенных пунктов Беларуси нет сведений о среднем значении МД до аварии на ЧАЭС, поэтому было предложено при неизвестном значении доаварийного фона на территории населенных пунктов принимать его равным 10 мкР ч$^{-1}$ согласно имеющимся данным [3]. Такой подход для территорий с низкими уровнями радиоактивного загрязнения (менее 10 Ки/км^2) способен привести к заметной переоценке дозы облучения, если принять во внимание, что фактический γ-фон до аварии составлял от 4 до 25 мкР/ч [4].

В данной ситуации более подходящей является оценка ^{r}P через соотношение МД – плотность загрязнения территории цезием-137, которое можно записать следующим образом:

$$^{r}P = CF \times \sigma_{137}, \qquad (2)$$

где CF — коэффициент перехода от запаса (плотности загрязнения) в почве Cs (σ_{137}) к МД в воздухе на высоте 1 м над почвой.

Количественная оценка взаимосвязи между МД и плотностью загрязнения территории населенного пункта ^{137}Cs проводилась Белгидрометом в рамках выполнения мероприятий Государственной Программы Республики Беларусь по преодолению последствий катастрофы на ЧАЭС на 2002–2005 гг. и на период до 2010 г. Путем экспоненциальной аппроксимации значений МД за 1992–2003 гг. было установлено, что на низких плотностях загрязнения почвы ^{137}Cs (до 5 Ки/км^2) снижение МД на различных типах почв более чем на 90% обусловлено радиоактивным распадом 137Cs. На территориях с высокими плотностями загрязнения почвы ^{137}Cs (более 25 Ки/км^2) снижение МД на различных типах почв в основном (от 50 до 70%) обусловлено другими факторами снижения МЭД, в т. ч. и вертикальной миграцией ^{137}Cs в почве [5].

Многолетние наблюдения за процессами вертикальной миграции радионуклидов чернобыльского происхождения проводятся на сети ландшафтно-геохимических полигонов (далее — ЛГХП) Белгидромета. ЛГХП заложены в типичных ландшафтно-геохимических условиях в зонах с различными уровнями радиоактивного загрязнения. Послойный отбор проб на ЛГХП осуществлялся на глубину 30 см с шагом 1 см. Измерения содержания цезия-137 в отобранных пробах почвы проводились на полупроводниковых γ-спектрометрах.

В первые годы после аварии на ЧАЭС скорость вертикальной миграции обусловливалась в основном двумя механизмами — диффузией и конвективным переносом радионуклидов вглубь почвы с потоком влаги, причем именно конвективный перенос определял глубину проникновения радионуклидов, т. е. глубину, на которую промигрировало более 1% от общего запаса радионуклида в 30-сантиметровом слое почвы.

Результаты исследований процессов вертикальной миграции ^{137}Cs на 4-х типах почв (дерново-подзолистая песчаная, дерново-подзолистая песчаная с признаками избыточного увлажнения, дерново-перегнойно-торфянисто-глеевая, аллювиальная торфяно-глеевая) за 1993–2016 гг. показывают, что диффузия была и остается доминирующим механизмом вертикальной миграции как в первое время после аварии, так и сейчас (в зависимости от типа почв от 60 до 95% от общего запаса радионуклидов в верхнем 30-сантиметровом слое почвы мигрируют за счет диффузионных процессов), конвективный же перенос перестал играть значимую роль в перераспределении ^{137}Cs.

Обработка результатов многолетних наблюдений за процессами вертикальной миграции радионуклидов чернобыльского происхождения, полученных на сети ЛГХП, и расчет количественных параметров вертикальной миграции производился с использованием квази-диффузионной модели (далее — КДМ) [6].

С помощью КДМ были рассчитаны следующие количественные параметры вертикальной миграции радионуклидов по профилю почв: коэффициент квазидиффузии, Dsr, $\times 10^{-7}$ см^2/с; глубина среднего смещения, xsr, см; линейная скорость смещения, V, см/год.

На графике, представленном на рисунке 1, отчетливо прослеживается тенденция снижения линейной скорости миграции ^{137}Cs вплоть до 2004–2005 гг., далее эта величина практически не изменяется, хотя наблюдаются небольшие флуктуации как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения.

Рисунок 1. — Динамика линейной скорости миграции ^{137}Cs, V, см/год, по профилю различных типов почв

В настоящее время в почвах различного генезиса и степени увлажненности линейная скорость миграции ^{137}Cs приблизительно сравнялась и составляет 0,20–0,35 см/год, хотя в первое десятилетие после аварии она значительно варьировала: для дерново-подзолистых почв различного гранулометрического состава эта величина составляла менее 0,4 см/год, для дерново-подзолистых песчаных и супесчаных с признаками избыточного увлажнения — 0,4–0,7 см/год, для дерново-подзолистых глееватых и глеевых — 0,7–1,2 см/год.

На рисунке 2 представлена динамика величины среднего смещения ^{137}Cs по профилю исследованных типов почв.

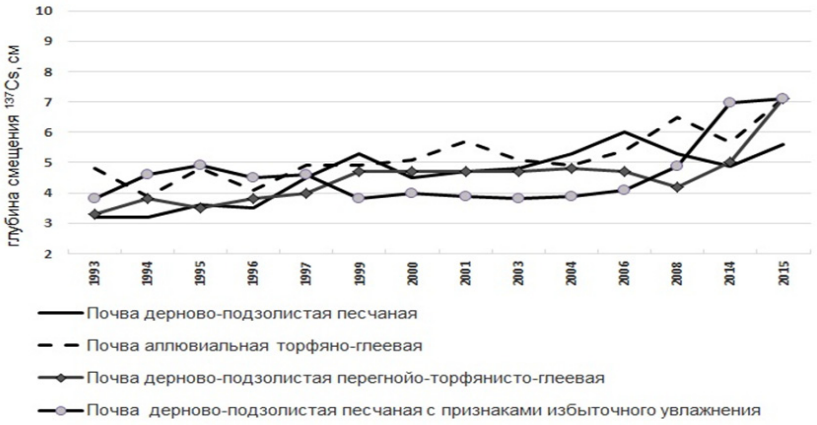


Рисунок 2. — Динамика величины среднего смещения ^{137}Cs по профилю почв

Как видно из рисунка 2, данный параметр миграции за период наблюдений, т. е. с 1993 г., изменился незначительно для всех 4-х типов почв. Центр запаса радионуклида сместился вглубь приблизительно на 2,5 см для дерново-подзолистой песчаной и аллювиальной почв, на дерново-подзолистой избыточно увлажненной почве среднее смещение составило около 3,5 см и на перегнойно-торфянисто-глеевой почве — около 4,0 см. Основная доля ^{137}Cs находится в корнеобитаемом слое почвы.

Таким образом, в 2004–2006 гг. были выявлены новые тенденции в перераспределении радионуклидов по почвенному профилю, которые подтверждаются результатами исследований последних 10 лет. Диффузия была и остается доминирующим механизмом вертикальной миграции как в первое время после аварии, так и сейчас (в зависимости от типа почв

от 60 до 95% от общего запаса радионуклидов в верхнем 30-сантиметровом слое почвы мигрируют за счет диффузионных процессов), конвективный же перенос перестал играть значимую роль в перераспределении ^{137}Cs.

Большая часть радионуклидов, выпавших на поверхность почвы и вступивших во взаимодействие с почвенным поглощающим комплексом, находится в фиксированной форме, что не позволяет ^{137}Cs проникать вглубь почвенного профиля вместе с коллоидными частицами. Наличие геохимических барьеров (мощных слоев дернины, перегнойных горизонтов, прослойки глинистых минералов) обусловливает снижение интенсивности миграционных процессов.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в настоящее время снижение МД на различных типах почв обусловливается в основном радиоактивным распадом ^{137}Cs, а также влиянием антропогенной деятельности человека и в отличие от первых лет после аварии на ЧАЭС практически не зависит от интенсивности миграционных процессов.

Литература

1. Динамика естественной реабилитации почвы, загрязненной 137Cs на поздней стадии после аварии на Чернобыльской АЭС / М. Г. Герменчук [и др.] // Природные ресурсы. — 2006. — № 3. — С. 56–59.

2. Миненко, В. Ф. Определение годовых суммарных эффективных доз облучения жителей населенных пунктов Республики Беларусь, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС : метод. указания : утв. 05.07.94 г. / В. Ф. Миненко, В. В. Дроздович, С. С. Третьякевич. — Минск, 1994. — 14 с.

3. Тернов, В. И. Гамма-фон Белорусской ССР в 1981–1982 годах / В. И. Тернов, А. Г. Кондратьев // Здравоохранение Белоруссии. — 1990. — № 6. — С. 61–62.

4. Гамма-фон на территории Белоруссии / В. Ф. Миненко [и др.] // Фундаментальные и прикладные аспекты радиобиологии: биологические эффекты малых доз и радиоактивное загрязнение среды (Радиоэкологические и медико-биологические последствия катастрофы на ЧАЭС) : тез. докл. междунар. науч. конф., Минск, 16–17 апр. 1998 г. / НАН Беларуси ; Ин-т радиобиологии. — Минск, 1998. — С. 170.

5. Разработать методические подходы для оценки данных по радиоактивному загрязнению окружающей среды для последующего расчета дозы внешнего облучения : отчет о НИР (заключ.) / Республиканский центр радиационного контроля и мониторинга окружающей среды. — Минск, 2004. — № ГР 20043368.

Поступила 31.08.2017

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ КРОВИ И ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ У НАСЕЛЕНИЯ БЕЛАРУСИ, ПОСТОЯННО (ПРЕИМУЩЕСТВЕННО) ПРОЖИВАЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ЗОНАХ ПЕРВООЧЕРЕДНОГО И ПОСЛЕДУЮЩЕГО ОТСЕЛЕНИЯ

[1]Веялкин И. В., к.б.н., доцент, veyalkin@mail.ru,
[1]Чешик А. А.,
[2]Чаховский П. А., к.б.н., chahovsky@gmail.com

[1]Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Республика Беларусь
[2]Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь

В Республике Беларусь к пострадавшему в результате аварии населению было отнесено порядка 2 млн человек, из которых порядка 138 тыс. отнесено к проживающим в зонах первоочередного и последующего отселения (далее -— ГПУ 3). В ряде публикаций сообщается о высоком риске развития злокачественных новообразований крови уже через 2–3 года после острого облучения, однако достаточного количества публикаций, характеризующих риск развития злокачественных новообразований крови у населения, проживающего на загрязненных территориях в Республике Беларусь, не отмечается. В связи этим целью данной работы явилось изучение особенностей формирования заболеваемости злокачественными новообразованиями крови и лимфатической системы у населения Беларуси, постоянно (преимущественно) проживающего на территории радиоактивного загрязнения в зонах первоочередного и последующего отселения.

В работе были проанализированы данные Государственного регистра лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, проживающих в Республике Беларусь за 1987–2015 гг. Была проанализирована заболеваемость злокачественными новообразованиями крови, лимфатической и кроветворной системы (далее — ЗНКЛКС) у 138204 граждан (61577 мужчин и 76727 женщин), отнесенных к ГПУ 3. Для детального исследования они были разбиты на группы в зависимости от пола, места пребывания (в зависимости от плотности загрязнения ^{137}Cs в 1986 г.) и индивидуализированной накопленной эквивалентной дозы на красный костный мозг и окружающую костную ткань (дале — ИДККМ). Сформированные группы были неоднородны: 55,4% составили женщины, 32,6% были в возрасте до 19 лет на момент аварии, 13,2% родились после аварии, практически все проживали постоянно на загрязненных территориях, 79,0% их имели ИДККМ от 20 до 100 мЗв. Нами была использована Международная классификация болезней 10-го пересмотра (МКБ-10). В данной работе устанавливались особенности заболеваемости как всеми лейкозами (С91–С95), так и основными наиболее распространенными формами: острый лимфобластный лейкоз (далее — ОЛЛ: С91.0), острый миелобластный лейкоз (далее — ОМЛ: С92.0, С93.0, С94.0, С94.2, С94.4–С94.5), хронический лимфоцитарный лейкоз (далее — ХЛЛ: С91.1) и хронический миелоцитарный лейкоз (далее — ХМЛ: С92.1, С93.1, С94.1), а также неходжкинскими лимфомами (дале — НХЛ: С82.0–С85.9, С96), лимфомой Ходжкина (далее — ЛХ: С81) и множественной миеломой (далее — ММ: С90.0). Для анализа риска развития ЗНКЛКС были рассчитаны стандартизованные соотношения заболеваемости (дале — SIR), представленные отношением установленных случаев злокачественных новообразований к ожидаемому числу случаев, рассчитанному на основании референтных, популяционных, уровней заболеваемости. В качестве контроля использовались уровни заболеваемости злокачественными новообразованиями в популяции Республики Беларусь. Статистическая значимость показателя определялась согласно распределению Пуассона по оценке 95% доверительного интервала (95% ДИ).

За 1987–2015 гг. в ГПУ 3 было установлено 196 случаев лейкозов (SIR = 0,8 (0,7–0,93)), 158 лимфом, из которых ЛХ — 62 случая (SIR = 0,8 (0,62–1,04)) и НХЛ — 96 случаев (SIR = 0,8 (0,66–0,99)), также было отмечено 28 случаев ММ (SIR = 0,7 (0,44–0,97)) (таблица 1). Анализ показал отсутствие превышения риска развития как лимфом, так и ММ у лиц, отнесенных к ГПУ 3. При этом статистически значимый низкий риск был отмечен у женщин для НХЛ (SIR = 0,6 (0,42–0,82)) и ММ (SIR = 0,6 (0,33–0,97)). Не было показано корреляционной зависимости между риском развития лимфом и ММ и плотностью загрязнения территории, на которой проживала изучаемая когорта. Риск везде соответствовал популяционному уровню. В то же время незначительное превышение риска развития НХЛ было отмечено у лиц, проживающих на территории с плотностью загрязнения ^{137}Cs 40 Ки/км^2 и выше (SIR = 1,3 (0,47–2,76); p>0,05). Также не было отмечено и роста заболеваемости в зависимости от ИДККМ, статистически незначимое небольшое превышение риска ЛХ и НХЛ было отмечено у лиц с ИДККМ в интервале 100–149 мЗв (SIR = 1,4 (0,28–3,95) и SIR = 1,5 (0,59–3,03) соответственно).

Таблица 1. — Распределение наблюдаемых случаев (Н) лимфом и множественной миеломы, показателей стандартизованного соотношения заболеваемости, скорректированных по полу и месту жительства (SIR)

Группа	N выборка	ЛХ	ММ	НХЛ
		n SIR (95% ДИ)	n SIR (95% ДИ)	n SIR (95% ДИ)
Женщины	76627	28 0,7 (0,45–0,98)*	15 0,6 (0,33–0,97)*	37 0,6 (0,42–0,82)*
Мужчины	61577	34 1,0 (0,67–1,36)	13 0,8 (0,42–1,36)	57 1,0 (0,77–1,31)
Оба пола	138204	62 0,8 (0,62–1,04)	28 0,7 (0,44–0,97)*	96 0,8 (0,66–0,99)*
Плотность загрязнения ^{137}Cs, Ки/км^2				
1,0–4,99	1007	0 0 (0–8,8)	0 0 (0–41,79)	0 0 (0–10,09)
5,0–14,99	15748	10 0,9 (0,42–1,62)	3 0,6 (0,13–1,86)	14 1,0 (0,55–1,69)
15,0–39,99	32357	20 0,9 (0,55–1,4)	8 0,6 (0,28–1,26)	30 0,9 (0,59–1,25)
>40	3776	2 0,8 (0,1–2,89)	0 0 (0–2,02)	6 1,3 (0,47–2,76)
ИДККМ, мЗв				
<20	191	0 0 (0–43,64)	0 0 (0–94,68)	0 0 (0–32,67)
20–49	12547	5 0,5 (0,17–1,19)	5 1,2 (0,39–2,77)	10 0,8 (0,39–1,51)
50–99	10151	2 0,2 (0,02–0,74)*	0 0 (0–0,88)*	12 1,0 (0,51–1,72)
100–149	3635	3 1,4 (0,28–3,95)	2 1,0 (0,13–3,77)	7 1,5 (0,59–3,03)
150–300	2175	1 0,8 (0,02–4,23)	1 0,7 (0,02–4,14)	2 0,6 (0,08–2,25)
* — p<0,05.				

В таблице 2 приведено распределение наблюдаемых случаев лейкозов и показателей стандартизованного соотношения заболеваемости, скорректированных по полу и месту жительства. Как видно из таблицы, за весь период было установлено 196 случаев лейкозов (98 у мужчин и 98 у женщин). При этом риск развития лейкозов был статистически значимо ниже, чем в популяции Беларуси (SIR = 0,8 (0,7–0,93)). Низкий риск отмечался для всех форм лейкозов, но статистически значимо он был ниже для ОЛЛ (SIR = 0,6 (0,37–0,98)). Как и для лимфом и ММ, не было показано корреляционной зависимости между риском развития лейкозов и плотностью загрязнения территории ^{137}Cs. Риск везде соответствовал популяционному уровню. Незначительное превышение риска развития ХМЛ было отмечено у лиц, проживающих на территории с плотностью загрязнения ^{137}Cs 15 Ки/км^2, и выше и для ОМЛ там, где плотность загрязнения была 40 Ки/км^2 и выше (SIR = 1,4 (0,17–5,09)), однако данный факт базировался на небольшом количестве случаев и был статистически незначим. Также не было отмечено и роста заболеваемости лейкозами в зависимости от ИДККМ. Некоторый прирост заболеваемости в зависимости от ИДККМ отмечался для ХМЛ в диапазоне доз от 50 (SIR = 1,0 (0,29–2,68)) до 300 мЗв (SIR = 1,7 (0,21–6,25)), однако в виду небольшого количества случаев статистически значимого превышения относительного риска отмечено не было.

Таблица 2. — Распределение наблюдаемых случаев (Н) лейкозов и показателей стандартизованного соотношения заболеваемости, скорректированных по полу и месту жительства (SIR)

Группа	N выборка	ОЛЛ	ОМЛ	ХЛЛ	ХМЛ	Все лейкозы
		n SIR (95% ДИ)	n SIR (95% ДИ)	n SIR (95% ДИ)	n SIR (95% ДИ)	n SIR (95% ДИ)
Женщины	76627	10 0,7 (0,34–1,31)	16 0,8 (0,47–1,34)	34 0,8 (0,55–1,12)	18 0,9 (0,53–1,41)	98 0,8 (0,64–0,95)*
Мужчины	61577	8 0,5 (0,23–1,04)	13 0,8 (0,45–1,45)	41 0,9 (0,67–1,27)	22 1,2 (0,76–1,84)	98 0,8 (0,67–1,01)
Оба пола	138204	18 0,6 (0,37–0,98)*	29 0,8 (0,56–1,2)	77 0,9 (0,7–1,12)	40 1,0 (0,75–1,42)	196 0,8 (0,7–0,93)*
Плотность загрязнения ^{137}Cs, Ки/км^2						
1,0–4,99	1007	0 0 (0–20,63)	0 0 (0–31,51)	0 0 (0–19,85)	0 0 (0–32,87)	0 0 (0–4,67)
5,0–14,99	15748	0 0 (0–0,88)*	1 0,2 (0,01–1,27)	12 1,4 (0,72–2,45)	3 0,7 (0,14–1,99)	22 0,8 (0,53–1,27)
15,0–39,99	32357	9 1,1 (0,5–2,09)	5 0,5 (0,16–1,12)	25 1 (0,64–1,45)	16 1,4 (0,79–2,23)	63 0,9 (0,71–1,18)
>40	3776	0 0 (0–4,08)	2 1,4 (0,17–5,09)	2 0,5 (0,06–1,82)	2 1,2 (0,14–4,23)	9 0,9 (0,41–1,72)
ИДККМ, мЗв						
<20	191	0 0 (0–160,87)	0 0 (0–114,3)	0 0 (0–43,74)	0 0 (0–97,45)	0 0 (0–14,8)
20–49	12547	1 0,4 (0,01–2,11)	2 0,5 (0,06–1,92)	8 1,1 (0,48–2,21)	4 1 (0,29–2,68)	19 0,9 (0,54–1,4)
50–99	10151	3 1,1 (0,23–3,31)	3 0,8 (0,16–2,33)	9 1,3 (0,58–2,39)	4 1 (0,29–2,68)	21 1 (0,61–1,51)
100–149	3635	0 0 (0–4,33)	0 0 (0–2,6)	4 1 (0,27–2,51)	2 1,2 (0,14–4,27)	7 0,7 (0,28–1,43)
150–300	2175	0 0 (0–7,36)	1 1 (0,03–5,83)	3 1 (0,22–3,05)	2 1,7 (0,21–6,25)	6 0,9 (0,32–1,91)
* — p<0,05.						

Таким образом, исследование показало, что с 1987 по 2015 гг. статистически значимого увеличение риска развития ЗНКЛКС в ГПУ 3 не отмечалось. Более того, для ряда морфологических форм было показано, что заболеваемость была статистически значимо ниже популяционного уровня. Также не было получено четких доза–эффект зависимостей.

Поступила 01.09.2017

ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ РАДИАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА В ЗОНЕ НАБЛЮДЕНИЯ БЕЛОРУССКОЙ АЭС ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ДОЗЫ РЕПРЕЗЕНТАТИВНОГО ЧЕЛОВЕКА

Кадацкая М. М., ammoad@gmail.com

Государственное учреждение «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» (Белгидромет), г. Минск, Республика Беларусь

В 2006 г. Международная комиссия по радиологической защите (далее — МКРЗ) выпустила новые рекомендации по радиационной безопасности (101-я публикация), где для оценки доз облучения населения рекомендовано использовать понятие «репрезентативного человека» вместо использовавшегося ранее понятия «критическая группа». Понятие «репрезентативного человека» относится к реально существующему либо гипотетическому индивидууму, чьи дозовые характеристики могут быть использованы для проверки соответствия дозовым пределам, установленным на национальном уровне в соответствии с международными рекомендациями.

Переход от понятия «критической группы» МКРЗ обосновало тем, что прилагательное «критическая» имеет в своем подтексте кризисное значение, никогда не предававшееся этому определению, более того, слово «группа» зачастую воспринималось неверно — в контексте того, что при использовании концепции критической группы дозы оцениваются индивидуально. Также понятие «репрезентативного человека» стало возможно благодаря развитию вероятностных методов оценки доз облучения населения.

Международное агентство по атомной энергии (далее — МАГАТЭ) в согласованных в 2014 г. международных основных нормах безопасности (GSR Part 3) на основе рекомендаций МКРЗ также рекомендовало перейти к концепции репрезентативного человека в отношении облучения населения.

Рекомендации международных организаций нашли отражение в технических нормативно-правовых актах Республики Беларусь — Санитарных нормах и правилах «Требования к радиационной безопасности», утвержденных постановлением Министерства здравоохранения от 28.12.2012 № 213.

В настоящее время в мире отсутствуют методики оценки дозы репрезентативного человека для различных ситуаций облучения, хотя общие подходы к оценке дозы репрезентативного человека были изложены еще в 2006 г. в 101-й публикации МКРЗ.

С целью организации подготовительных работ для строительства атомной электростанции в Беларуси, обеспечения ядерной и радиационной безопасности в соответствии с рекомендациями МАГАТЭ 12.11.2007 был издан Указ Президента Республики Беларусь № 565 «О некоторых мерах по строительству атомной электростанции». На заседании Совета Безопасности Республики Беларусь 15.01.2008 было принято окончательное политическое решение о строительстве в Беларуси собственной атомной электростанции, которое в дальнейшем формализовалось в постановление Совета Безопасности № 1 «О развитии атомной энергетики в Республике Беларусь». Государственная комиссия по выбору места размещения земельного участка для строительства АЭС в Беларуси 20.12.2008 результатам изучения трех площадок приняла решение о строительстве атомной электростанции на Островецкой площадке в Гродненской области. В 2008–2009 гг. был разработан отчет об оценке воздействия на окружающую среду и проведены общественные слушания по его содержанию с участием представителей других стран. В 2011 г. было подписано Контрактное соглашение по сооружению энергоблоков №№ 1 и 2 АЭС на территории Беларуси. В 2012 г. подписан генеральный контракт на строительство и начато строительство Белорусской АЭС, а также разработка документации по проекту Белорусской АЭС.

В связи со строительством в Республике Беларусь атомной электростанции и необходимостью выполнения рекомендаций международных организаций по радиационной защите населения, а также выполнения национальных технических нормативно-правовых актов, целью данной работы является анализ требований к проведению радиационного мониторинга в районе размещения Белорусской АЭС для дальнейшей оценки дозы репрезентативного человека.

На этапе строительства АЭС обязательно проводится изучение состояния окружающей среды, в т. ч. радиационный мониторинг объектов окружающей среды. Сведения о так называемом «нулевом фоне» служат для оценки воздействия АЭС на окружающую среду в период эксплуатации, в т. ч. для оценки дозы облучения населения от рутинных выбросов и сбросов АЭС в период эксплуатации.

В 2015 г. была разработана и утверждена Программа комплексного экологического мониторинга, включающая следующие разделы:

- программу мониторинга процессов, явлений и факторов природного происхождения, влияющих на безопасность;
- программу радиационного мониторинга на период сооружения;
- программу мониторинга наземных и водных экосистем.

Фактически Программа комплексного экологического мониторинга представляет собой требования по проведению различных видов мониторинга с указанием пунктов наблюдений и контролируемых параметров.

В 2016 г. по решению заказчика строительства (РУП «Белорусская АЭС») государственное учреждение «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» (Белгидромет) было определено единым исполнителем работ по аэрологическому, радиационному мониторингу, наблюдениям за микроклиматом, мониторингом загрязнения приземного слоя атмосферы в зоне наблюдения АЭС, загрязнения наземных экосистем, загрязненности водных биологических ресурсов. Еще раньше Белгидромет приступил к выполнению работ по метеорологическим и гидрологическим режимным наблюдения в зоне наблюдения Белорусской АЭС.

Поскольку площадка строительства Белорусской АЭС находится в экологически чистом регионе, где отсутствуют объекты, способные внести вклад в радиационное загрязнение объектов окружающей среды, «нулевой радиационный фон» объектов окружающей среды соответствует уровням глобальных (от испытаний ядерного оружия и различных инцидентов и аварий на АЭС мира) загрязнений для техногенных радионуклидов и фоновым концентрациям природных радионуклидов (в т. ч. космогенного происхождения).

Доза облучения человека складывается из доз внутреннего и внешнего облучения. Доза внешнего облучения определяется как облучение от радионуклидов, находящихся вне тела человека. Доза внутреннего облучения формируется за счет радионуклидов, поступивших в организм человека. Выделяют следующие основные пути поступления радионуклидов: ингаляционный (радионуклиды поступают в организм с вдыхаемым воздухом); пероральный (радионуклиды поступают в организм с пищей и питьем); через кожу.

В зависимости от пути облучения населения подходы к оценке дозы репрезентативного человека требуют наличия различных данных о радиационном загрязнении объектов окружающей среды в местах пребывания человека, статистических данных об образе жизни и питания населения в изучаемом регионе. Согласно рекомендациям международных организаций при оценке дозы репрезентативного человека могут быть использованы детерминистические или вероятностные подходы. При этом МКРЗ особо отмечает, что применение детерминистического и вероятностного метода с одними и теми же значениями не обязательно приводит к математически эквивалентным результатам. Экспертная оценка и вовлечение заинтересованных сторон важны для получения приближенных к реальности доз облучения населения и на их основе оценки дозы облучения репрезентативного человека.

Детерминистический подход основан на прямом использовании данных образа жизни и деятельности людей и данных радиационного мониторинга. В результате использования данного подхода эксперт получает конкретные значения дозы облучения населения. Основная проблема использования данного подхода в выборе определенных значений из массива данных образа жизни и радиационного мониторинга. Скрининг является одним из самых простых и распространенных детерминистических подходов, однако приводит к очень консервативной оценке дозы. Однако если полученные результаты значительно ниже установленных граничных доз или пределов, то необходимость более детальной оценки дозы отпадает, поскольку требования радиационной защиты выполнены. Другой вариант детерминистического подхода к оценке дозы

облучения репрезентативного человека заключается в подробной оценке данных образа жизни и деятельности людей и радиационного мониторинга с целью выявления наиболее облучаемой группы людей из населения. Средняя доза этой группы принимается равной дозе репрезентативного человека.

Вероятностный подход основан на использовании законов распределения данных образа жизни и деятельности людей и данных радиационного мониторинга. В результате использования такого подхода получается возможное распределение доз облучения населения с учетом неопределенностей как данных радиационного мониторинга объектов окружающей среды, так и данных образа жизни и деятельности человека. При оценке дозы репрезентативного человека с использованием вероятностного подхода МКРЗ рекомендует определять репрезентативного человека так, чтобы вероятность получения дозы выше репрезентативного человека была менее 5%. Если людей с дозами облучения выше дозы репрезентативного человека окажется несколько десятков, следует дополнительно исследовать данные их образа жизни и деятельности и в случае подтверждения данного факта необходимо рассмотреть вопрос оптимизации радиационной защиты.

На данный момент Белгидромет проводит радиационный мониторинг в зоне наблюдения Белорусской АЭС следующих объектов окружающей среды:

- аэрозолей в приземном атмосферном воздухе;
- атмосферных выпадений, в т. ч. снежного покрова;
- поверхностных и подземных (в т. ч. питьевых) вод;
- объектов гидросети (донных отложений, водной и прибрежно-водной растительности, ихтиофауны);
- почв (земель);
- наземной растительности;
- компонентов агроэкосистем и продукции сельскохозяйственных производств;
- а также проводится мониторинг амбиентного эквивалента дозы излучения на местности.

Пункты наблюдения радиационного мониторинга объектов окружающей среды расположены с учетом физико-географических и метеорологических характеристик зоны наблюдения Белорусской АЭС, а также с учетом использования основных объектов окружающей среды и возможных источников загрязнения в период эксплуатации Белорусской АЭС.

Контролируемыми параметрами являются основные техногенные радионуклиды, присутствующие в сбросах и выбросах в период эксплуатации АЭС: 134Cs, 137Cs, 90Sr, 65Zn, 58Co, 60Co, 54Mn, 59Fe, 94Nb, 95Nb, 51Cr, 95Zr, 131I (кроме объектов гидросети, почв и растительности), а также естественные радионуклиды 7Be, 40K, 232Th, 226Ra. Кроме того, в аэрозолях атмосферного воздуха измеряются объемные активности радионуклидов 3H, 14C, 238,239,240Pu, в поверхностных и подземных (в т. ч. питьевых) водах — объемная активность 3H.

Указанный в программе радиационного мониторинга перечень контролируемых параметров и объекты окружающей среды позволяют в целом оценить дозу облучения репрезентативного человека с дополнительным использованием статистических данных образа жизни и деятельности населения зоны наблюдения Белорусской АЭС. Для учета возможных неопределенностей данных радиационного мониторинга необходимо накопление достаточного массива данных с целью их дальнейшей статистической обработки и построения законов распределения данных радиационного мониторинга.

Однако в виду ограниченности радиуса зоны наблюдения Белорусской АЭС (12,9 км) и малочисленности населенных пунктов (по данным на январь 2017 г., в зоне наблюдения Белорусской АЭС проживало 7613 человек) в период эксплуатации для оценки дозы облучения репрезентативного человека от сбросов и выбросов Белорусской АЭС рекомендуется расширить зону радиационного контроля с включением крупных населенных пунктов.

Поступила 31.08.2017

ДИНАМИКА РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ОНКОПАТОЛОГИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ УКРАИНЫ В 2000–2015 гг.

[1]Касиян О. П., к.м.н., доцент, olhakasiyan@gmail.com,
[2]Ткаченко Г. М., к.б.н., доцент, tkachenko@apsl.edu.pl,
[3]Лукашевич Я., janluk@amu.edu.pl

[1]Львовский национальный медицинский университет имени Данила Галицкого, г. Львов, Украина
[2]Институт биологии и охраны среды, Поморская Академия в Слупске, г. Слупск, Республика Польша
[3]Институт физической географии и экологического планирования, Университет имени Адама Мицкевича в Познани, г. Познань, Республика Польша

В течение последних десятилетий в мире, в т.ч. и в Украине, наблюдается устойчивая тенденция к росту частоты онкологической патологии и ее распространенности [1–3]. Особое место занимает рост заболеваемости раком щитовидной железы (далее — РЩЖ) [1]. И хотя определенный процент роста заболеваемости связан с внедрением в клиническую практику современных методов обследования пациентов [3], все же существуют данные о действительном росте заболеваемости РЩЖ, что обусловлено целым рядом факторов, в т. ч. влиянием окружающей среды. В результате изучения динамики заболеваемости РЩЖ по материалам Национального канцер-реестра установлена неоднородность характера формирования онкологической патологии щитовидной железы (далее — ЩЖ) на территории Украины [4, 5]. Более высокие уровни заболеваемости отмечены в промышленных регионах, особенно в сельскохозяйственных областях с интенсивным использованием пестицидов, что может свидетельствовать об этиопатогенетической роли вместе с общепризнанными факторами (йододефицитом, облучением), а также использование других антропогенных факторов, которые могут не только непосредственно способствовать индуцированию опухолей, а, что более вероятно, модифицировать канцерогенез [3]. Все эти вопросы требуют системного изучения путем проведения эколого-гигиенических, эпидемиологических и экспериментальных исследований.

Целью работы стало изучение региональных особенностей распространенности рака щитовидной железы среди населения Украины за период 2000–2015 гг.

Оценку показателей распространенности РЩЖ среди населения Украины проводили путем анализа ежегодного обзора МЗ Украины и Института эндокринологии и обмена веществ имени В.П. Комиссаренко НАМН Украины за 2000–2015 гг. [4, 5].

Современный уровень онкопатологии ЩЖ в Украине имеет существенные региональные различия. При анализе динамики распространенности РЩЖ среди населения Украины установлено устойчивую тенденцию к росту интенсивных показателей за 2000–2015 гг. (рисунок).

В 2000 г. распространенность РЩЖ среди населения страны составляла 35,3, а в 2015 г. — 90,1 случая на 100 тыс. населения, т. е. увеличилась в 2,55 раза. Самая высокая распространенность онкопатологии ЩЖ среди всего населения Украины в 2000 г. установлена в г. Киеве и Киевской области (81,9 и 77,0 на 100 тыс. населения соответственно). Высокие показатели распространенности исследуемой тиреопатологии в этом году регистрировались также в Херсонской, Винницкой, Харьковской, Днепропетровской, Черниговской, Донецкой и Запорожской областях (72,2; 44,6; 43,2; 38,9; 38,9; 37,3 и 36,1 на 100 тыс. населения соответственно). Низкие показатели распространенности исследуемого заболевания в 2000 г. выявлены в Тернопольской (7,6 на 100 тыс. населения), Ивано-Франковской (13,2), Волынской (14,1) и Закарпатской (16,0) областях (рисунок А).

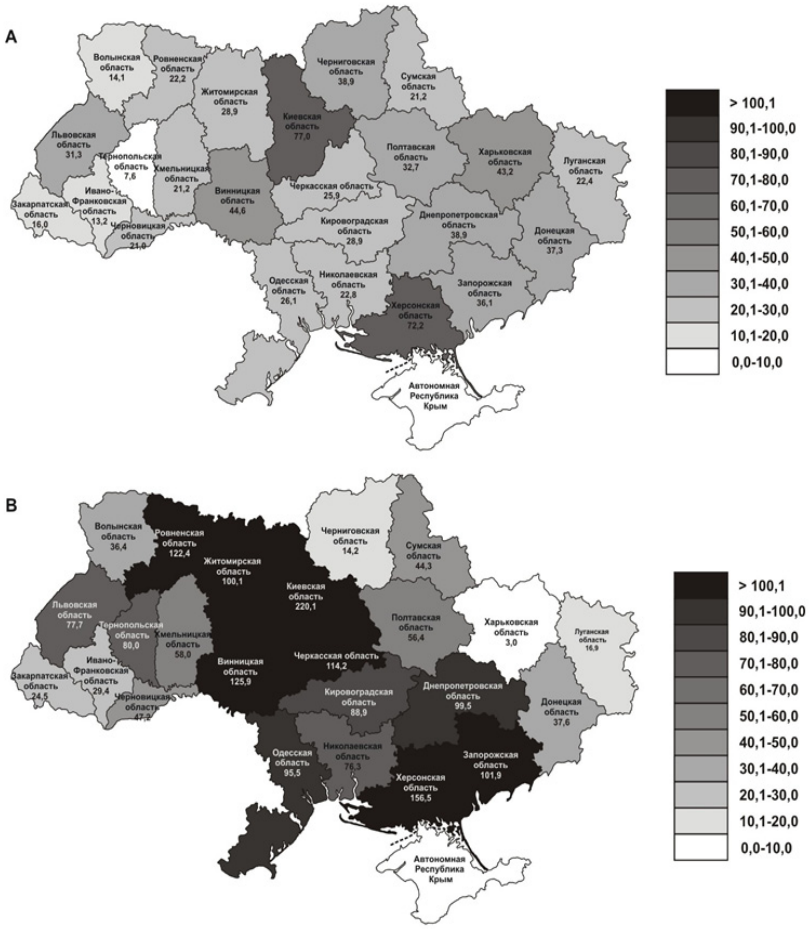


Рисунок — Распространенность онкопатологии щитовидной железы (на 100 тыс. населения) среди всего населения Украины в 2000 (А) и 2015 гг. (В)

В 2015 г. показатели распространенности РЩЖ увеличились в большинстве областей Украины. Самый высокий уровень наблюдался в г. Киеве и Киевской области (220,1 и 216,0 на 100 тыс. населения). Высокие показатели РЩЖ в 2015 г. зарегистрированы также в Херсонской, Винницкой, Ровенской, Черкасской, Запорожской, Житомирской, Днепропетровской и Одесской областях и составили 156,5; 125,9; 122,4; 114,2; 101,9; 100,1; 99,5; и 95,5 на 100 тыс. населения соответственно. В других областях Украины уровень распространенности РЩЖ был ниже среднего показателя по Украине, который составил 90,1 на 100 тыс. населения. Самые низкие показатели исследуемой тиреопатологии регистрировались в 2015 г. в Харьковской, Черниговской, Луганской, Закарпатской и Ивано-Франковской областях (3,0; 14,2; 16,9; 24,5 и 29,4 на 100 тыс. населения соответственно) (рисунок В).

На протяжении 15 лет распространенность РЩЖ среди всего населения Украины выросла в 2,55 раза за счет увеличения распространенности во всех регионах страны, кроме Луганской, Харьковской и Черниговской областей, в которых распространенность исследуемой тиреопатологии с 2000 до 2015 гг. снизилась. Наибольший рост распространенности РЩЖ зарегистрировано в Тернопольской области (в 10,53 раза).

Таким образом, на протяжении последних 15 лет распространенность РЩЖ в Украине выросла среди всего населения, в т. ч. и среди детей в возрасте от 0 до 14 лет. Однако статистические данные свидетельствуют, что эти показатели

имеют свои региональные особенности. Самая высокая заболеваемость и распространенность РЩЖ среди всего населения за период 2000–2015 гг. наблюдалось в г. Киеве и Киевской области. Высокие показатели онкопатологии ЩЖ в течение исследуемого периода обнаружены также и в некоторых северо-восточных и южных областях, а самые низкие — в основном в западных областях Украины.

Причины повышения онкологической заболеваемости мультифакторные [1–3]. Кроме генетически обусловленной предрасположенности, важную роль в развитии онкопатологии играют образ жизни пациентов и экологические факторы — последствия катастрофы на Чернобыльской АЭС, загрязнение атмосферного воздуха автомобильными выхлопными газами и отходами промышленных предприятий, радоном, продуктами горения, бытовой химией в плохо вентилируемых жилых и рабочих помещениях. Общеизвестно, что основные канцерогенные факторы содержатся в дыме сигарет, однако в Украине курят 50% городских и 60% сельских жителей. Курение увеличивает риск рака легких на 70%, рака молочной железы — на 30% [1, 3].

Качество питьевой воды и продуктов питания также существенно влияют на онкозаболеваемость. Две трети населения Украины пользуется водой р. Днепр, которая загрязнена солями тяжелых металлов, гербицидами, пестицидами, нефтепродуктами и т. п. Дальнейшее хлорирование воды способствует образованию в ней канцеро- и мутагенных примесей [1, 3].

Децентрализация общественного питания и приготовления пищевых продуктов по канцерогенно опасным технологиям также в значительной степени способствуют росту как онкологической, так и общей заболеваемости. Выращенные на загрязненных территориях овощи и фрукты, обильно «вскормленные» азотистыми удобрениями так же, как и бесконтрольно распространяемые импортные пищевые продукты с высоким содержанием консервантов и стабилизаторов, вносят свою лепту в рост онкозаболеваний [1, 3]. Только собственное образование и прогрессивные технологии позволят стране успешно развиваться параллельно с ростом благосостояния населения.

Данные результаты свидетельствуют о необходимости первичной профилактики рака среди различных возрастных групп населения с учетом региональных особенностей заболеваемости и распространенности онкопатологии, что предполагает осуществление программ охраны природы от загрязнения канцерогенными веществами и очистки окружающей среды, осуществления мероприятий и обучения населения правилам здорового образа жизни (оптимальный режим питания, отдыха, соблюдение личной гигиены, отказ от курения, злоупотребление алкоголя и т. д.). К профилактическим мероприятиям следует отнести и разнообразные формы санитарно-просветительной работы, призванные выявлять доклинические формы онкопатологии. Также необходимо проводить вторичную профилактику, которая предусматривает организацию профилактических осмотров населения, особенно детей, с привлечением врачей-эндокринологов и специалистов других специальностей с использованием современных методов диагностики [1–3].

Литература

1. Гордиенко, С. Онкологические заболевания в Украине под пристальным вниманием общественности [Электронный ресурс // Аптека.ua. — 2014. — 24 февр. № 8 (929). —- Режим доступа: http://www.apteka.ua/article/278390. — Дата доступа: 30.08.2017.

2. Касиян, О. П. Особенности распространения онкологической патологии среди населения Украины / О. П. Касиян, Г. М. Ткаченко, Я. Лукашевич // Науч. мед. вестн. — 2015. — № 2 (2). — С. 6–17.

3. Онкоэндокринология: традиции, современность и перспективы / Л. М. Бернштейн. — СПб. : Наука, 2004. — 343 с.

4. Основні показники діяльності ендокринологічної служби України за 2000 р. — Київ, 2001. — № 1. — 31 с.

5. Основні показники діяльності ендокринологічної служби України за 2015 р. — Київ, 2016. — № 1. — 39 с.

Поступила 25.08.2017

ОРГАНИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО САНИТАРНОГО НАДЗОРА ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ БЕЛОРУССКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

[1]Кендыш Н. К., ocge@mail.grodno.by,
[1]Павлович Г. В., ocge@mail.grodno.by,
[1]Размахнин А. Г., ocge@mail.grodno.by,
[2]Пашук А. В., ostr_cge@mail.grodno.by

[1]Государственное учреждение «Гродненский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», г. Гродно, Республика Беларусь
[2]Государственное учреждение «Островецкий районный центр гигиены и эпидемиологии», г. Островец, Республика Беларусь

Потребление электроэнергии на планете растет с каждым годом при одновременном истощении топливных ресурсов, удорожании их добычи и транспортировки. По прогнозам к 2030 г. мировые энергетические потребности увеличатся не менее чем на 60,0%. Атомная энергетика в мире сегодня остается самым дешевым источником производства электроэнергии, несмотря на более высокие первоначальные капитальные затраты.

По состоянию на конец 2016 г. в 31 стране мира эксплуатируется 449 блоков на 191 АЭС. Наибольшее количество — в США, где на 60 АЭС установлено 99 блоков. Второе место занимает Франция — 19 АЭС и 58 блоков, на третьем месте Япония — 17 АЭС и 43 блока. Россия находится на 5-м месте, где эксплуатируется 10 АЭС с 36 энергоблоками.

Для страны, имеющей энергоемкую экономику и в то же время испытывающей нехватку собственных топливно-энергетических ресурсов, развитие ядерной энергетики для обеспечения экономической независимости приобретает стратегическое значение.

Государственная политика в сфере энергетики в Беларуси определена в Концепции энергетической безопасности и повышения энергетической независимости, утвержденной Указом Президента Республики Беларусь от 17.09.2007 № 433. В соответствии с Концепцией на заседании Совета Безопасности Республики Беларусь 15 января 2008 г. принято решение о строительстве в Беларуси собственной атомной электростанции.

Выбор площадки для размещения АЭС проводился в соответствии с рекомендациями МАГАТЭ и требованиями нормативных правовых актов, действующих в Республике Беларусь.

Государственной комиссией на основании результатов изысканий для размещения АЭС была определена площадка в Островецком районе Гродненской области. В соответствии с Актом выбора размещения земельного участка от 20.12.2008 местом строительства Белорусской АЭС определен земельный участок общей площадью 449.96 га, расположенный в 1,5 км на северо-восток от д. Бобровники Островецкого района Гродненской области. Указом Президента Республики Беларусь от 15.09.2011 № 418 «О размещении и проектировании атомной электростанции в Республике Беларусь» утверждена площадка в Островецком районе.

Для строительства Белорусской АЭС принят проект атомной электростанции в составе двух энергоблоков с реакторами типа ВВЭР-1200. Водо-водяной энергетический реактор (далее — ВВЭР) относится к самому распространенному типу легководных реакторов. В реакторах этого типа используется вода в качестве и теплоносителя, и замедлителя.

Главный аргумент в пользу выбора современных реакторов типа ВВЭР — это безопасность. В них реализованы самые современные подходы к обеспечению безопасности и учтены уроки аварий на АЭС.

В настоящее время реакторные установки ВВЭР работают на 20 станциях России, Украины, Армении, Финляндии, Болгарии, Венгрии, Чехии, Словакии, Китая, Ирана и Индии. В 2016 г. введен в эксплуатацию энергоблок № 6 Нововоронежской АЭС мощностью 1200 МВт с первой в мире реакторной установкой поколения 3+. Именно такой блок принят для строительства в Республике Беларусь.

Основной отличительной чертой Белорусской АЭС является усовершенствование систем безопасности, которые обеспечивают существенное преимущество проекта по характеристикам уровня безопасности.

Основными мероприятиями по защите работников Белорусской АЭС и населения, проживающего в зоне влияния станции, являются физические барьеры ядерного реактора и здания энергоблока, а также санитарно-защитная зона (далее — СЗЗ) и зона наблюдения.

Физические барьеры, обеспечивающие ограничение распространения радиоактивных веществ и излучений:

-первый барьер — сама топливная таблетка диоксида урана (большая часть продуктов распада удерживается именно в таблетке);

- второй барьер — герметичная оболочка тепловыделяющего элемента, которая удерживает даже газообразные радионуклиды;

- третий барьер — прочный стальной толстостенный корпус реактора и герметичные трубопроводы первого контура;

- четвертый барьер — двойная герметичная защитная оболочка или контайнмент (специальное здание вокруг всей реакторной установки, включая корпус реактора, парогенераторы, трубопроводы, элементы систем безопасности и т. д.). Смысл защитной оболочки в том, чтобы при серьезных нарушениях в работе станции локализовать последствия аварии.

Внутренняя оболочка защищает от всех внутренних факторов воздействий, а наружная — от внешних. Она выдерживает падение самолета, сейсмические, снеговые и ледовые нагрузки, торнадо, смерчи, ураганы, ударные волны, обусловленные внешними взрывами, и др. Именно такая оболочка на АЭС «Три Майл Айленд» в США обеспечила безопасность населения при крупной аварии. Отсутствие такой оболочки на Чернобыльской АЭС наряду с другими нарушениями стало причиной тяжелых радиационных последствий этой аварии.

Организация санитарно-защитной зоны и зоны наблюдения АЭС предусмотрена проектом строительства в соответствии с Законом Республики Беларусь от 30.07.2008 № 426-З «Об использовании атомной энергии».

Основным критерием организации СЗЗ и зоны наблюдения АЭС является непревышение на их внешней границе годовой эффективной дозы облучения населения — 1 миллизиверт в год (1 мЗв/г) или квоты, определенной Министерством здравоохранения Республики Беларусь, годовой эффективной дозы облучения населения 100 микрозиверт в год (100 мкЗв/г). Расчетный анализ показал, что проектный уровень дозы облучения для населения от выбросов двух проектируемых блоков АЭС при условии нормальной эксплуатации на границе промплощадки и за ее пределами в любом направлении не превысит 0,2 мкЗв/г, т. е. менее 0,02% от основного предела установленной годовой эффективной дозы облучения населения 1 мЗв/г.

Указанные в проекте расчетные уровни радиационного воздействия на население позволяют совместить границу СЗЗ с границами промплощадки АЭС, а также установить размер зоны наблюдения радиусом 12,9 км. На территории зоны наблюдения сейчас проживает около 4 тыс. человек.

Гродненским областным ЦГЭиОЗ выдано санитарно-гигиеническое заключение о соответствии проектных решений по организации СЗЗ и зоны наблюдения Белорусской АЭС требованиям законодательства Республики Беларусь в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Решением Гродненского областного исполнительного комитета утверждены проекты организации санитарно-защитной зоны и зоны наблюдения Белорусской АЭС.

Основными вредными факторами воздействия АЭС на окружающую среду и население являются газоаэрозольные выбросы и сточные воды, содержащие радиоактивные вещества. Удаление газоаэрозольных отходов при автоматизированной системе технологического радиационного контроля осуществляется организовано через систему специальных фильтров, заполненных сорбентами, в вентиляционную трубу высотой 100 м. Эффективность фильтров достигает 98,0%. Фильтры утилизируются так же, как и другие твердые радиоактивные отходы.

В реакторном блоке АЭС принята оборотная система водоснабжения без сброса в открытые водоемы. Все производственные и хозяйственно-бытовые сточные воды, образовавшиеся в результате деятельности АЭС, проходят очистку на специальных очистных установках. Их чистые компоненты после радиационного контроля возвращаются на повторное использование. Практически вся забранная из водных объектов вода для производственных нужд АЭС (около 99,0%) используется на оборотное водоснабжение. Твердые фракции, образовавшиеся после очистки сточных вод, обрабатываются и захораниваются как радиоактивные отходы.

На площадке АЭС предусматривается оборотная система охлаждения реактора с башенными испарительными градирнями и брызгательными бассейнами. При оборотной схеме охлаждения тепловое воздействие на окружающую среду не распространяется за пределы границы СЗЗ промплощадки.

Для металлических отходов используется метод переплавки: радиоактивные вещества переходят в шлак, образующийся на поверхности расплава, а очищенный металл после радиационного контроля можно повторно использовать в промышленности.

Все отходы, образовавшиеся на АЭС, размещаются на оборудованных площадках, в специальных хранилищах, которые контролируются службой радиационной безопасности АЭС.

Отработавшее ядерное топливо — это неизбежный продукт работы ядерного реактора. Поставка ядерного топлива для первого энергоблока Белорусской АЭС намечена на конец 2018 г. Для хранения поставляемого «свежего» и отработавшего топлива проектом предусмотрено строительство специального хранилища с бассейном.

После снятия остаточного тепловыделения в бассейне и уменьшения активности топлива до нормативных пределов оно упаковывается в специальные контейнеры и направляется на переработку в Россию.

Прогноз состояния окружающей среды и условий жизни населения позволяют оценить Белорусскую АЭС как экологически безопасную, отвечающую требованиям законодательства Республики Беларусь.

Так, из результатов радиационного мониторинга, проводимого национальными службами государств в городах размещения предприятий атомной промышленности, следует, что персонал АЭС получает дозу в среднем 2 мЗв/год при норме 20 мЗв/год, а население — 0,01 мЗв/год при норме 1 мЗв/год.

Основным критерием оценки безопасности АЭС являются результаты индивидуального контроля доз внешнего облучения персонала АЭС и населения, проживающего в зоне наблюдения, а также радиационного контроля на объектах, расположенных в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения.

Радиационный контроль при эксплуатации АЭС будет проводиться производственной службой радиационной безопасности и службами радиационного контроля государственных учреждений, в том числе ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» Минприроды, подразделениями радиационного контроля Министерства сельского хозяйства и продовольствия, Министерства лесного хозяйства и Министерства здравоохранения Республики Беларусь.

В настоящее время в зоне наблюдения Белорусской АЭС уже функционирует базовый комплекс автоматизированной системы радиационного контроля (далее — АСКРО). Это программно-технический комплекс, обеспечивающий в непрерывном режиме сбор, обработку и анализ данных радиационного контроля. Аппаратура этого комплекса в составе трех автоматических пунктов измерения размещена в населенных пунктах Гервяты, Михалишки, Трокеники. В режиме нормальной эксплуатации комплексом системы АСКРО выполняются непрерывный радиационный контроль окружающей среды (растительность, аэрозоли в приземном слое атмосферного воздуха, атмосферные выпадения, придонные отложения, водоросли, рыба и др.), радио- и спектрометрический анализ проб питьевой воды, воды поверхностных водоемов и выпусков АЭС, почвы, радиационная разведка на местности передвижными лабораториями.

Специалистами Гродненского областного ЦГЭОЗ и Островецкого районного ЦГЭ разработан проект программы радиационного мониторинга объектов внешней среды в зоне наблюдения Белорусской АЭС. На территории Островецкого района определены 9 населенных пунктов для отбора и исследования проб объектов внешней среды и пищевых продуктов. В качестве контрольного населенного пункта (чистая зона) выбран аг. Краковка Жупранского сельского совета Ошмянского района. В этих же населенных пунктах будут установлены накопительные дозиметры для учета индивидуальных доз облучения населения.

По выводам Национальной комиссии по радиационной защите Беларуси при Совете Министров Республики Беларусь предусматриваемые проектные решения в области ядерной и радиационной безопасности обеспечивают уровень безопасности работников АЭС и населения в зоне влияния АЭС, соответствующий требованиям законодательства Республики Беларусь.

В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 12.11.2007. № 565 «О некоторых мерах по строительству атомной электростанции» в декабре 2007 г. для строительства Белорусской АЭС создано Государственное предприятие «Белорусская АЭС». На предприятие возложены функции заказчика по сооружению и оператора (эксплуатирующей организации) по вводу в эксплуатацию, эксплуатации, ограничению эксплуатационных характеристик, продлению срока эксплуатации и выводу из эксплуатации Белорусской АЭС.

В настоящее время на строительстве объектов Белорусской АЭС занято 9 основных подрядных организаций, более 60 субподрядных организаций Республики Беларусь и Российской Федерации. К концу 2017 г. в связи со строительством энергоблоков количество работающих возрастет до 5000 человек.

С 2011 г. на площадке строительства АЭС функционирует стартовая база механизации, где расположены модули бытовых помещений, 2 душевых модуля, биотуалеты, сушка спецодежды, медпункт. Оборудованы помещения для обогрева и отдыха работников, организован питьевой режим (используется бутилированная вода).

По проекту, разработанному РУП «БелНИПИэнергопром», построена производственная база, необходимая для строительства АЭС, на которой эксплуатируется 9 административно-бытовых комплексов с полным набором санитарно-бытовых помещений (на 400 мест каждый), комплекс механомонтажных работ, участок теплоизоляции и антикоррозийных покрытий, корпус специальных металлических конструкций, арматурное производство, и др.

На площадке созданы условия для обеспечения работающих централизованным хозяйственно-питьевым водоснабжением (введен хозяйственно-питьевой водопровод со станцией обезжелезивания и производственной лабораторией, эксплуатационные скважины расположены вне зоны влияния строительных работ), построены очистные сооружения хозяйственно-фекальной канализации и очистные ливневой канализации.

Горячее питание работающих организовано Островецким филиалом Гродненского ОПО на базе оборудованных в соответствии с требованиями санитарных норм и правил столовых на 160 и 500 посадочных мест (питается 900–1000 человек в день). Для проживания строителей в г. Островец построены благоустроенные квартиры в 18 жилых домах. Квартиры обеспечены мебелью, холодной и горячей проточной водой, на кухнях установлены электроплиты, холодильники; проживающие обеспечены постельным бельем, организована его стирка.

Государственный санитарный надзор за строительством Белорусской АЭС и обеспечением санитарно-эпидемиологического благополучия работающих при строительстве АЭС проводится Островецким районным ЦГЭ

с участием специалистов Гродненского областного ЦГЭОЗ по следующим направлениям: надзор за соблюдением требований законодательства в области санитарно-эпидемиологического благополучия при размещении, проектировании и строительстве объектов; условия труда, размещение, проживание, питание и санитарно-бытовое обслуживание строителей; охрана подземных вод; проведение контрольно-проверочных мероприятий за соблюдением гигиенических требований торговыми объектами, объектами общественного питания и предприятиями пищевой промышленности.

При осуществлении надзора за размещением, проектированием и строительством объектов:

- выданы санитарно-гигиенические условия на проектирование генерального плана и детальных планов районов усадебной застройки города Энергетиков Белорусской АЭС;
- проведена государственная санитарно-гигиеническая экспертиза градостроительного проекта «Схема комплексной территориальной организации Островецкого района», генерального плана города Энергетиков и детального плана застройки центральной части города;
- с 2009 по 2016 гг. специалистами Островецкого районного ЦГЭ подготовлено 60 заключений о возможности размещения объектов инфраструктуры, выдано 119 заключений о соответствии принимаемых в эксплуатацию объектов проектной документации и требованиям санитарно-эпидемиологического законодательства с проведением необходимого объема лабораторно-инструментальных исследований.

Надзор за условиями труда, проживанием, питанием и санитарно-бытовым обеспечением строителей осуществляется в виде мониторинга, плановых и внеплановых проверок. В соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25.02.2015 № 133 «Об утверждении Положения об организации и осуществлении контроля (надзора) за обеспечением безопасности при сооружении и вводе в эксплуатацию Белорусской атомной электростанции» специалисты службы участвуют в проведении ежемесячного надзора в постоянном режиме на площадке строительства АЭС. Только в 2016 г. проведено 12 проверок субъектов хозяйствования, занятых на строительстве Белорусской АЭС. Совместно с Департаментом по ядерной и радиационной безопасности МЧС Республики Беларусь в июне 2017 г. проведена плановая проверка РУП «Белорусская АЭС».

В результате организации и проведения мероприятий по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия среди строителей Белорусской АЭС и населения на территории Островецкого района профессиональных заболеваний и отравлений, пищевых отравлений, массовых инфекционных и неинфекционных заболеваний не зарегистрировано.

Литература

1. СанПиН. Гигиенические требования к проектированию и строительству атомных электростанций [Электронный ресурс] : утв. постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 31.03.2010 № 39. — Режим доступа: http://zakonby.net/postanovlenie/38959-postanovlenie-ministerstva-zdravoohraneniya-respubliki-belarus-ot-31032010-n-39-quotob-utverzhdenii-sanitarnyh-norm-pravil-i-gigienicheskih-normativov-quotgigienicheskie-trebovaniya-k-proektirovaniyu.html. — Дата доступа: 30.08.2017.

2. СанПиГН. Требования к радиационной безопасности : Критерии оценки радиационного воздействия [Электронный ресурс] : утв. постановлением М-ва здравоохранения Республики Беларусь 28.12.2012 № 213. — Режим доступа: http://zakonby.net/postanovlenie/45673-postanovlenie-ministerstva-zdravoohraneniya-respubliki-belarus-ot-28122012-n-213-quotob-utverzhdenii-sanitarnyh-norm-i-pravil-quottrebovaniya-k-radiacionnoy-bezopasnostiquot-i-gigienicheskogo.html. — Дата доступа: 30.08.2017.

3. СанПиН. Требования к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при осуществлении деятельности по использованию атомной энергии и источников ионизирующего излучения [Электронный ресурс] : утв. постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 31.12.2013 № 137. — Режим доступа: http://minzdrav.gov.by/dadvfiles/000390_279571_PostMZ_N137_2013_Sanpin.doc. — Дата доступа: 30.08.2017.

4. Тернов, В. И. Пути оптимизации системы радиационного контроля и мониторинга среды обитания населения Республики Беларусь / В. И. Тернов // Здравоохранение Беларуси. — 2015. — № 8. — С. 30–33.

Поступила 01.09.2017

ГОДОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ^{137}CS В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ И ЧЕЛОВЕЧЕСКОМ ОРГАНИЗМЕ ПОПУЛЯЦИОННОЙ КОГОРТЫ ПГТ НАРОДИЧИ ЧЕРЕЗ 30 ЛЕТ ПОСЛЕ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ КАТАСТРОФЫ. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ

[1]Кимура Синдзо, takeuchitakaaki@yahoo.co.jp,
[2]Бузынный М., buzinny@gmail.com,
[3]Дидух Н.,
[2]Сердюк А.,
[1]Комаса Юкако,
[1]Такааки Такеучи,
[2]Михайлова Л.

[1]Медицинский университет Доккио, г. Доккио, Япония
[2]Государственное учреждение «Институт общественного здоровья им. А.Н. Марзеева Национальной академии медицинских наук Украины», г. Киев, Украина
[3]Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

Исследования проводились в пгт Народичи Житомирской области Украины на берегу р. Уж, расположенном в 134 км на северо-запад от г. Киева и около 90 км на запад от ЧАЭС. Население — 2581 человек. Близкое расположение от ЧАЭС, относительно высокие коэффициенты перехода ^{137}Cs в растительность, характерные для Полесья, определяют контраст загрязнения ^{137}Cs продуктов питания и значительные сезонные колебания содержания ^{137}Cs в теле человека. Ранее предмету наших исследований было уделено значительное внимание в работах И.А. Лихтарева [1, 2]. В настоящее время исследования продолжаются в Национальном Центре радиационной медицины [3].

Особенности потребления продуктов питания 11 семей, всего 34 жителя пгт Народичи, были изучены с помощью анкетирования. Один раз в месяц в течение дня перед каждым приемом пищи (завтрак, обед, ужин) компоненты рациона каждого члена семьи были взвешены, результаты которого вносились в анкетные листы. В дальнейшем это позволило рассчитать общий вес пищи для каждого члена семьи и дневное поступление ^{137}Cs.

От всех компонент рациона каждой семьи согласно анкете отбирали образцы для лабораторного исследования содержания ^{137}Cs и ^{40}K с помощью полупроводниковой γ-спектрометрической системы. Время измерения варьировало в зависимости от активности образца. Качество работы измерительной системы систематически проверяется путем участия в сличительных тестах МАГАТЭ, начиная с 1990 г. В качестве перекрестной проверки качества результатов измерений использовали образец недавнего сравнения [4]. Содержание ^{137}Cs в теле людей определяли 1 раз в месяц с помощью счетчика излучения человека (далее — СИЧ) «Skrynner 3M» стационарного типа в клинической лаборатории центральной больницы пгт Народичи.

Изучены сезонные колебания содержания ^{137}Cs в пищевых продуктах и особенности их сезонного потребления. База данных включает анкетную информацию о количестве потребленных продуктов питания и соответствующие величины активности ^{137}Cs в них. Данные, собранные и проанализированные за 1 год (ноябрь 2015 г. — октябрь 2016 г.), включают 1466 записей по наименованиям продуктов питания и 1870 записей по активности ^{137}Cs и ^{40}K. В месяц исследовалось 130–180 образцов. В результате измерений было установлено, что значения удельной активности ^{137}Cs для подавляющего большинства продуктов питания, потребляемых членами семей исследуемой когорты, не превышают допустимых уровней национального регулирования. Отдельные случаи превышения допустимых уровней ^{137}Cs наблюдали в образцах молока и продукции лесного происхождения — дикорастущих ягодах и грибах. В таблице 1 представлены величины измеренных значений удельной активности ^{137}Cs и ^{40}K и результаты статистической обработки для некоторых уникальных компонент рационов (22 из 200), которые мы разделили на группы.

Таблица 1. — Статистические данные по содержанию ^{137}Cs (Бк/кг) в некоторых продуктах

Вид продукта	N	^{137}Cs	СКО	Min	Max	^{40}K	СКО
Хлеб	112	0,7	1,0	0,1	4,0	51	17
Компот	83	1,8	14,2	0,1	109,8	15	11
Черника	5	1665	956	732	2771	34	22
Суп	83	1,2	1,9	0,1	10,1	39	15
Борщ	69	1,6	2,1	0,1	14,1	45	19
Каша	36	0,8	1,1	0,1	7,5	37	18
Молоко	55	43	76	0,7	500,2	47	9
Сырники	15	25	35	0,1	131,3	44	45
Творог	14	53	57	1,0	192,1	50	21
Сметана	6	27	1,6	28,4	42,3	41	27
Домашний сыр	3	22	16	4,2	34,7	45	28
Молочная каша	30	39	49	1,0	217,7	45	14
Тыквенная каша	8	21	17	0,8	52,7	51	9
Картофель, сырой	94	2,3	2,5	0,1	12,2	144	23
Картофель вареный	33	1,5	1,3	0,1	4,8	111	31
Картофель тушеный	8	1,2	0,8	0,1	3,4	98	16
Картофельное пюре	26	4,3	5,3	0,1	22,0	109	20
Картофель жареный	13	3,8	4,4	0,1	15,7	137	63
Холодец	11	36	109	0,3	363,7	26	23
Грибы	13	301	328	15,9	3827	55	20
Грибы сушеные	9	5257	9300	52,3	24257	484	220

Для использования в статистических расчетах результатов γ-спектрометрических измерений на уровне минимальной детектируемой активности (около 20% от общего количества) постулировали активность таких образцов как 0,05 Бк/кг (половина предела обнаружения МДА, равного 0,1 Бк/кг). Аналогичный подход был использован ранее [5]. Оценка среднеквадратического отклонения (далее — СКО) показывает, что соответствующая функция распределения для большинства видов пищевых продуктов не является нормальной. Способ приготовления блюда может смещать значения активности ^{137}Cs по сравнению с сырым продуктом. Так, варка и тушение картофеля приводят к уменьшению содержания ^{137}Cs в готовых блюдах, при жарении картофеля ^{137}Cs более концентрирован в готовом блюде, а повышенные активности ^{137}Cs в картофельном пюре обусловлены, вероятно, традиционным добавлением молочных продуктов (молока, сметаны) в это блюдо. По результатам измерений более высоким уровням загрязнения ^{137}Cs подвержено также мясо, произведенное в домашних хозяйствах, а также блюда из него. В таблице 1 приведен, в частности, результат по холодцу — 36 Бк/кг. Стабильно повышенные уровни содержания ^{137}Cs наблюдаются во всех молочных продуктах и блюдах, приготовленных на их основе (сметана, сыр, сырники, каши и т. п.). Также высоким содержанием ^{137}Cs выделяются джемы, компоты с дикорастущими ягодами, удельная активность ^{137}Cs в чернике в среднем составила 1665 Бк/кг.

Проанализированы данные СИЧ о содержании ^{137}Cs в человеке за 12 мес. (таблица 2 — общее количество ^{137}Cs в человеческом теле и на 1 кг веса). Эти две формы выражения показывают существенные различия соотношения max/min (приблизительно от 21 до 40), что вызвано широким диапазоном веса.

Таблица 2. — Статистические данные изменения содержания ^{137}Cs в организме человека за год

Когорта	Среднее	СКО	Min	Max	N	Max/min диапазон
^{137}Cs в теле, Бк						
Мужчины	2125	1276	296	7437	192	25,1
Женщины	1756	1306	185	5624	198	30,4
Все	1944	1305	185	7437	390	40,2
^{137}Cs удельная активность, Бк/кг						
Мужчины	21,4	13,4	4,4	77,8	192	17,7
Женщины	28,4	15,2	5,9	92,8	198	15,7
Все	25,0	14,7	4,4	92,8	390	21,1

Средняя активность ^{137}Cs в человеческом теле составляет 2125±1276 Бк для мужчин и 1756±1306 Бк для женщин, для всей когорты — 1944±1305 Бк. В течение года среднее содержание ^{137}Cs в организме мужчин систематически было выше, чем у женщин и средней в когорте. Исходя из максимального значения активности ^{137}Cs в организме мужчин, ожидаемая максимальная годовая доза составит около 0,2 мЗв.

Мы использовали анкетные данные членов семей для оценки предпочтений в потреблении составляющих рациона и проанализировали, как отличаются эти данные для мужчин и женщин при потреблении молока и грибов. Анализ анкетных записей позволил выделить семьи, в которых потребление молока было больше или меньше, то же самое для грибов. В результате исследований установлена взаимосвязь между потреблением молока и грибов и количеством ^{137}Cs в организме человека.

Таким образом, мы сгруппировали семьи по уровню потребления молока и грибов — низкому и высокому. Также было отмечено влияние различных пищевых предпочтений на содержание ^{137}Cs в организме человека для мужчин и женщин: видно, что в организме женщин содержание ^{137}Cs намного выше в тех семьях, в которых потребление молока существенно больше, а для мужчин содержание ^{137}Cs выше в семьях, где потребляют больше грибов. При рассмотрении зеркальной ситуации — влияния более существенного потребления молока для мужчин или большего потребления грибов для женщин — наблюдаем неоднозначное изменение содержания ^{137}Cs в организме в течение года, что можно объяснить другими источниками его поступления с пищевыми продуктами, которые в определенный момент оказали большее влияние.

Были проанализированы сезонные изменения содержания ^{137}Cs в организме человека и выполнено их сравнение с соответствующими среднемесячными температурами. Поскольку июльские результаты наблюдений оказались экстремальными по содержанию ^{137}Cs в организме людей, в таблице 3 приведены параметры линейной аппроксимации для двух случаев: без июльских данных и с их включением (одна выдающаяся точка, которая проявляется на каждом участке также на рисунках 1–3).

Таблица 3. — Линейная аппроксимация зависимости содержания ^{137}Cs в организме человека от температуры

Когорта	A	B	R^2	A	B	R^2
	без данных за июль, 2016			с данными за июль, 2016		
Total	-22,524	2045,2	0,6496	-16,168	2029,1	0,3893
Male	-23,77	2259,2	0,5438	-17,33	2243	0,3414
Female	-20,965	1822,2	0,7038	-14,661	1806,3	0,3914

Мы объясняем эти повышенные значения содержания ^{137}Cs за июль экстремальным воздействием возможного потребления свежесобранных диких ягод и грибов. Статистические данные о потреблении ^{137}Cs, рассчитанные с использованием приведенных выше данных по семьям, представлены в таблице 4, где N — количество членов семьи.

Таблица 4. — Статистические данные дневного поступления ^{137}Cs (Бк) по семьям

Семья	N	Среднее	СКО	Min	Max	Медиана
1	3	5,5	5,4	0,1	21,3	3,6
2	3	14,1	14,4	0,4	47,2	9,2
3	2	3,5	4,1	0,5	17,0	1,9
4	2	4,3	5,1	0,8	21,9	2,2
5	4	8,1	12,1	0,5	58,0	2,4
6	4	35,1	52,2	2,0	191,2	8,1
7	2	12,1	12,2	0,9	35,9	5,7
8	6	24,8	26,8	1,8	91,8	10,6
9	2	12,1	9,0	1,2	41,4	9,1
10	4	2,1	1,5	0,2	6,3	1,7
11	2	38,3	143,1	0,1	704,2	1,8

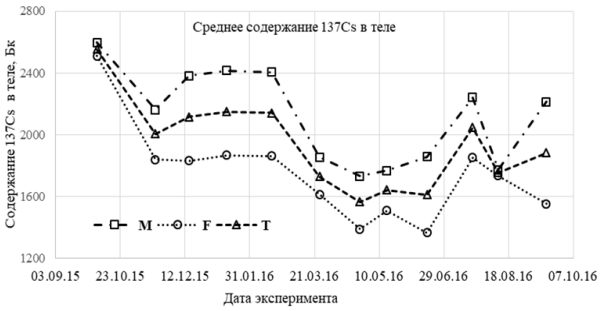


Рисунок 1. — Изменение среднего содержания ^{137}Cs (Бк) в теле за время обследования

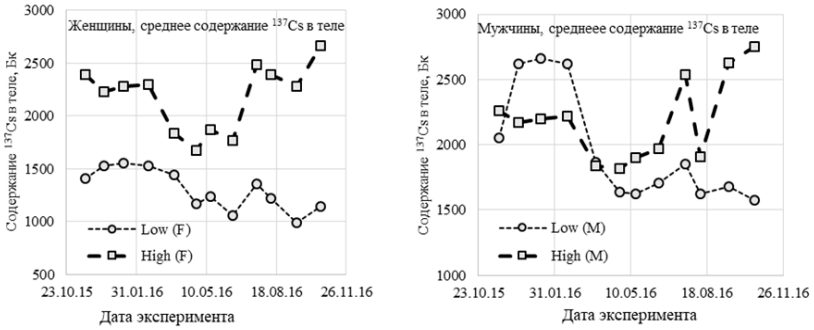


Рисунок 2. — Влияние потребления молока (низкое или высокое) на среднее содержание ^{137}Cs (Бк) в теле человека

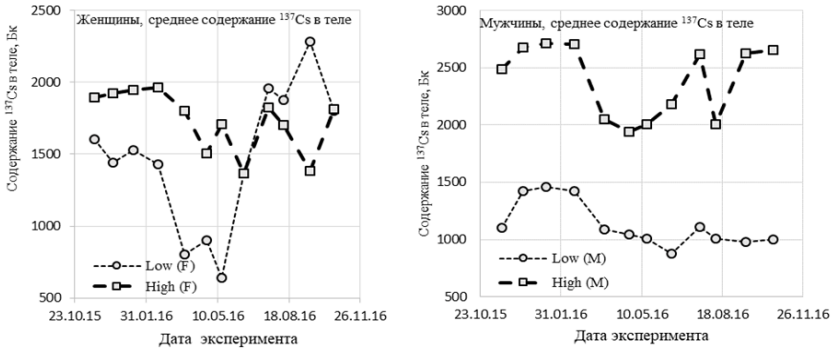


Рисунок 3. — Влияние потребления грибов (низкое или высокое) на содержание ^{137}Cs в теле

Выполнена оценка изменения суточного потребления ^{137}Cs с продуктами питания для семей 2, 5, 8 в течение 1 сут и установлены различные тенденции сезонного изменения потребления ^{137}Cs для разных семей и в то же время возможная высокая изменчивость параметра поступления ^{137}Cs с учетом пищевых предпочтений между членами одной семьи.

Концентрация ^{137}Cs в продуктах питания изменяется в широких пределах, больше всего для продуктов леса.

Содержание ^{137}Cs в организме человека по данным СИЧ колеблется от 185 до 7437 Бк. Оно зависит от индивидуального потребления молока, дикорастущих ягод и грибов, вклад которых в формирование доз облучений для мужчин и женщин разный. Дозы облучения по СИЧ систематически выше для мужчин.

Максимальная ожидаемая годовая эффективная доза облучения исследуемой когорты составляет около 0,2 мЗв.

Средняя активность ^{137}Cs в организме человека коррелирует со среднемесячной температурой, в то время как данные за июль выше этой общей зависимости.

Оценка ежедневного потребления ^{137}Cs (за один день каждый месяц) варьирует от 0,1 до 704 Бк. Индивидуальное потребление ^{137}Cs зависит от сезонных изменений его активности в пищевых продуктах соответствующей семьи и пищевых предпочтений каждого члена семьи.

Выражение признательности. Данный проект был осуществлен при поддержке Японского общества поощрения науки (программа Grants-in-AidforScientificResearch, номер гранта: JP25257504 и JSPS16K09142), а также Японско-Украинской совместной программы исследований (Японское общество поощрения науки и Государственный фонд фундаментальных исследований Украины).

Мы признательны всем жителям пгт Народичи, которые принимают участие в нашем исследовании. Мы благодарим Валентину Василенко за помощь в сравнении и калибровке измерительной системы СИЧ больницы пгт Народичи, которая была использована для измерения содержания ^{137}Cs в организме человека. Выражаем благодарность сотрудникам лаборатории радиационного мониторинга, которые обеспечивают предварительную подготовку образцов для γ-спектрометрических измерений.

Литература

1. Internal exposure from the ingestion of foods contaminated by ^{137}Cs after the Chernobyl accident. Report 1. General model: ingestion doses and countermeasure effectiveness for the adults of Rovno Oblast of Ukraine / I. A. Likhtarev [et al.] // Health Physics. — 1996. — Vol. 70, № 3. — P. 297–317.

2. Internal exposure from the ingestion of foods contamined by ^{137}Cs after the Chernobyl Accident. Report 2. Ingestion doses of the rural population of Ukraine up to 12 y after the accident (1986–1997) / I. A. Likhtarev [et al.] // Health Physics. — 2000. — Vol. 79, № 4. — P. 341–357.

3. Peculiarities of internal radiation doses due to 137Cs and 90Sr intake in population from Zhytomyr oblast in a late period after the Chornobyl NPP accident / V. V.Vasylenko [et al.] // Probl. Radiation Med. Radiobiol. — 2013. — № 18. — P. 59–69.

4. World-Wide Proficiency Test on the Determination of Gamma Emitting Radionuclides : report on the IAEA-CU-2006-03, May 2007 [Electronic resource]. — Mode of access: https://nucleus.iaea.org/rpst/Documents/iaea_al_171.pdf. — Mode of access: 30.08.2017.

5. Buzinny, M. G. Ten years of tritum monitoring in Ukraine = Десять років моніторингу тритію в Україні / M. G. Buzinny // Environment and Health = Довкілля та здоров'я. — 2001. – № 4 (19). — P. 31–36.

Поступила 31.08.2017

ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ И ПЕРСОНАЛА ОТ ИСТОЧНИКОВ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МЕДИЦИНСКИХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕДУР В БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ В 2016 г.

Корчик Т. В., ocgie@brest.by,
Гиндюк В. В., rad_brest@mail.ru

Государственное учреждение «Брестский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья»,
г. Брест, Республика Беларусь

Проанализированы дозы облучения пациентов и персонала при использовании медицинских источников ионизирующего излучения (далее — ИИИ) в 2016 г. в 84 медицинских учреждениях Брестской области. Установлено, что при обследовании населения основной вклад (99,84%) в дозу облучения пациентов внесли рентгенодиагностические исследования, которые не превышают диагностические референтные уровни типичного взрослого пациента. Индивидуальные годовые эффективные дозы облучения персонала не превышали установленные пределы доз облучения, что свидетельствует об эффективности принимаемых мер по обеспечению радиационной защиты.

В целях обеспечения радиационной безопасности нормативными требованиями установлены пределы доз облучения персонала и референтные диагностические уровни пациентов [1].

Контроль индивидуальных доз облучения персонала проводится на всех радиационных объектах, в т. ч. медицинских, где осуществляется ежегодная оценка полученных результатов, а также доз облучения пациентов при проведении медицинских диагностических процедур. Анализ и оценка доз облучения персонала и пациентов позволяют судить об эффективности защитных мероприятий, а также при необходимости разрабатывать предложения по дальнейшей оптимизации радиационной защиты и проведению необходимых мероприятий по снижению доз облучения.

Оценка доз облучения пациентов, персонала, полученных в ходе диагностических исследований, оценка эффективности мероприятий по радиационной защите пациентов и персонала в медицинских учреждениях Брестской области.

Проведена оценка количества диагностических исследований, коллективных и средних годовых эффективных доз облучения пациентов и персонала в Брестской области в 2016 г. на основе ежегодных статистических данных, полученных из ведомственных отчетных форм Министерства здравоохранения Республики Беларусь «Сведения о рентгенологических, радионуклидных исследованиях, лучевой терапии и дозах облучения пациентов, полученных при проведении медицинских процедур» и отчетных форм № 1-ДОЗ «Отчет о дозах облучения персонала в условиях нормальной эксплуатации техногенных источников ионизирующего излучения».

В Брестской области, как и в целом по республике, в связи с оснащением учреждений здравоохранения новым рентгеновским и иным оборудованием отмечается увеличение числа рентгенологических процедур, количества сложных исследований (рентгеновская компьютерная томография — РКТ, ангиография, линейная томография и др.) [3, 4]. В 2016 г. в сравнении с 2015 г. на 7,5% возросла коллективная доза облучения пациентов. В соответствии с действующим законодательством пользователи источников ионизирующего излучения обязаны обеспечить соблюдение требований по радиационной безопасности как для персонала, так и для пациентов [1, 2].

В Брестской области в 2016 г. в медицинских целях при проведении диагностических и профилактических процедур с использованием ИИИ облучено 1952403 человека, в т. ч. 149137 детей, 1803266 взрослых. Проведено 2333770 исследований, из них рентгенологические исследования составили 99,84%, радионуклидные — 0,16%.

Рентгенографические исследования выполнены у 51,5% (2015 г. — 52,9%) пациентов, флюорографические — у 44,6% (2015 г. — 44,5%), рентгеноскопические — у 0,7% (2015 г. — 0,72%). С использованием РКТ исследования выполнены у 2,2% (2015 г. — 1,5%) пациентов, линейной томографии — у 0,43% (2015 г. — 0,34%), ангиографические исследования — у 0,2% (2015 г. — 0,15%).

Среднее количество исследований на одного пациента составило 1,2 исследования (в возрасте до 18 лет — 1,3, в возрасте 18 лет и старше — 1,2).

Средняя эффективная доза на одного пациента составила 0,38 мЗв (в возрасте до 18 лет — 0,19 мЗв, 18 лет и старше — 0,40 мЗв).

Наибольшие дозы облучения пациенты получили при проведении рентгеновской компьютерной томографии, ангиографии, линейной томографии и рентгеноскопии. В расчете за одно исследование при РКТ органов брюшной полости доза облучения составила 7,4 мЗв, органов грудной полости — 5,4 мЗв; при ангиографии — 6,2 мЗв, при линейной томографии органов грудной полости — 5,6 мЗв; при рентгеноскопии пищевода, желудка — 5,5 мЗв, кишечника — 5,1 мЗв.

В структуре исследований наибольшее количество составили исследования органов грудной полости — 48,5%, костно-суставной системы — 27,2%, черепа и лицевых костей — 12,3%, молочной железы — 3%.

Коллективная доза облучения населения от медицинских ИИИ составила 751,6 чел.-Зв/год, в т. ч. при рентгенологических исследованиях — 748,5 чел.-Зв/год (99,6%), при радионуклидных исследованиях — 3,1 чел.-Зв/год

(0,4%). По возрастным группам коллективная доза облучения детей до 18 лет составила 28,5 чел.-Зв/год, у взрослых — 723,1 чел.-Зв/год.

Удельный вес рентгенографических исследований в коллективной дозе облучения населения составил 53,5% (399,87 чел.-Зв/год), флюорографических — 5% (37,57 чел.-Зв/год), иных видов рентгенологических исследований — 41,5% (311,02 чел.-Зв/год, в т. ч. при РКТ — 182,8 чел.-Зв/год, линейной томографии — 47,48 чел.-Зв/год, рентгеноскопии — 42,9 чел.-Зв/год, ангиографии — 24,2 чел.-Зв/год).

Наибольший вклад в коллективную дозу облучения вносят исследования костно-суставной системы — 30,5% (228,3 чел.-Зв/год), органов грудной полости — 25,8% (193,2 чел.-Зв/год), органов брюшной полости — 17,6% (131,7 чел.-Зв/год), черепа и лицевых костей — 8,2% (61,8 чел.-Зв/год).

Наиболее высокие коллективные дозы облучения пациентов отмечались в крупных медицинских учреждениях области: УЗ «Брестская областная больница» (101,0 чел.-Зв/год), УЗ «Брестская центральная городская больница» (75,8 чел.-Зв/год), УЗ «Брестский областной онкологический диспансер» (35,9 чел.-Зв/год), УЗ «Брестский областной противотуберкулезный диспансер» (31,6 чел.-Зв/год), УЗ «Брестская городская больница № 1» (32,1 чел.-Зв/год), УЗ «Барановичская городская больница» (32,3 чел.-Зв/год), УЗ «Пинская центральная больница» (32,4 чел.-Зв/год), филиал «Пинский онкологический диспансер» УЗ «Пинская центральная поликлиника» (20,9 чел.-Зв/год), филиал «Барановичский онкологический диспансер» УЗ «Барановичская центральная поликлиника» (20,3 чел.-Зв/год), а также в отдельных центральных районных больницах — УЗ «Лунинецкая ЦРБ» (30,4 чел.-Зв/год), УЗ «Столинская ЦРБ» (23,7 чел.-Зв/год), УЗ «Кобринская ЦРБ» (23,2 чел.-Зв/год).

Персонал медицинских учреждений насчитывает 1035 человек, из них 322 врача, в т. ч. 212 врачей-рентгенологов, 19 врачей-радиационных онкологов, 4 врача-радиолога, 87 врачей других специальностей, 415 рентгенлаборантов, 61 медсестра, 198 санитарок, 30 инженеров и др.

За анализируемый период в результате обеспечения требований радиационной безопасности при работе с источникам ионизирующего излучения, проведения своевременного отжига (обнуления) индивидуальных дозиметров годовые индивидуальные эффективные дозы облучения персонала не превысили установленные пределы доз облучения. В сравнении с 2015 г. коллективная доза облучения персонала медучреждений снизилась на 17,8% и составила 0,96 чел.-Зв/год.

Средняя годовая эффективная доза облучения персонала составила 0,93 мЗв, максимальная — 4,17 мЗв. Средние годовые эффективные дозы облучения персонала можно разделить следующим образом (по убыванию): врачи-радиологи — 1,53 мЗв (максимальная — 1,79 мЗв), техники — 1,27 мЗв (максимальная — 1,59 мЗв), санитарки — 0,98 мЗв (максимальная — 2,99 мЗв), рентгенлаборанты — 0,95 мЗв (максимальная — 4,17 мЗв), врачи-рентгенологи — 0,95 мЗв (максимальная — 3,0 мЗв), медсестры — 0,92 мЗв (максимальная — 1,92 мЗв), врачи-специалисты — 0,80 мЗв (максимальная — 2,02 мЗв), инженеры — 0,79 мЗв (максимальная — 1,52 мЗв), врачи-радиационные онкологи — 0,72 мЗв (максимальная — 1,01 мЗв).

Учитывая, что женщины до 45 лет используют два индивидуальных дозиметра (в области груди и низа живота), а учет доз облучения учитывается только с дозиметра, носимого в области груди, целесообразнее при учете и оценке доз облучения использовать ежемесячные показания с дозиметров, носимых в области низа живота, без использования «грудных» дозиметров.

В Брестской области отмечается высокий уровень охвата населения различными видами медицинских процедур с использованием ИИИ. Ежегодно увеличивается количество сложных рентгенодиагностических исследований. В 2016 г. основной вклад в дозу облучения пациентов внесли рентгенодиагностические исследования (99,84%). Наибольшие дозы облучения пациенты получили (из расчета на 1 пациента) при проведении рентгеновской компьютерной томографии органов брюшной полости — 7,4 мЗв, ангиографии — 6,2 мЗв, линейной томографии органов грудной полости — 5,6 мЗв; рентгеноскопии пищевода, желудка — 5,5 мЗв; рентгеноскопии кишечника — 5,1 мЗв, В то же время указанные дозы облучения не превышают диагностические референтные уровни типичного взрослого пациента.

В медицинских учреждениях индивидуальные годовые эффективные дозы облучения персонала не превысили установленные пределы доз облучения, средняя годовая эффективная доза облучения персонала составила 0,93 мЗв (максимальная — 4,17 мЗв), что говорит об эффективности принимаемых мер по обеспечению радиационной защиты.

Полученные результаты используются для оценки доз облучения в медучреждениях различной формы собственности, при проведении контрольно-надзорных мероприятий, подготовке материалов для заслушивания актуальных вопросов по соблюдению требований радиационной безопасности в местных органах власти, на медицинских советах территориальных учреждений здравоохранения.

Литература

1. Требования к радиационной безопасности : санитар. нормы и правила : утв. постановлением М-ва здравоохр. Респ. Беларусь, 28 дек. 2012 г. № 213 // Радиационная гигиена : сб. норматив. док. / Респ. центр гигиены, эпидемиологии и обществ. здоровья, Респ. науч.-практ. центр гигиены. — Минск, 2013. — С. 12, 23–25.

2. Требования к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при осуществлении деятельности по использованию атомной энергии и источников ионизирующего излучения : санитар. нормы и правила : утв. постановлением М-ва здравоохр. Респ. Беларусь, 31 дек. 2013 № 137. // Радиационная гигиена : сб. норматив. док. / Респ. центр гигиены, эпидемиологии и обществ. здоровья, Респ. науч.-практ. центр гигиены. — Минск, 2014. — С. 11–12, 34–39.

3. Федорущенко, Л. С. О дозах облучения пациентов, полученных при проведении медицинских процедур в Республике Беларусь в 2015 году / Л. С. Федорущенко // Современные проблемы радиационной медицины: от науки к практике : материалы междунар. науч.-практ. конф. / М-во здравоохр. Респ. Беларусь, ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека», гл. ред. А. В. Рожко. — Гомель, 2017. — С. 28–29.

4. Бортновский, В. Н. Состояние и пути совершенствования организации радиационной безопасности в учреждениях здравоохранения / В. Н. Бортновский, А. А. Лабуда // Современные проблемы радиационной медицины: от науки к практике : материалы междунар. науч.-практ. конф. / М-во здравоохр. Респ. Беларусь, ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека», гл. ред. А. В. Рожко. — Гомель, 2015. — С. 32–35.

Поступила 15.08.2017

О РАССЛЕДОВАНИИ СЛУЧАЯ ПРИСУТСТВИЯ РАДИОАКТИВНОГО ЙОДА-131 В ДЕТСКОМ ПОДГУЗНИКЕ В г. БРЕСТЕ (СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ)

[1]Корчик Т. В., ocgie@brest.by,
[1]Гиндюк В. В., rad_brest@mail.ru,
[2]Радченко Г. И., brestses@brest.by

[1]Государственное учреждение «Брестский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», г. Брест, Республика Беларусь
[2]Государственное учреждение «Брестский зональный центр гигиены и эпидемиологии», г. Брест, Республика Беларусь

При срабатывании системы входного автоматизированного радиационного контроля бытовых отходов на мусороперерабатывающем заводе в г. Бресте в бытовом мусоре обнаружен детский подгузник с наличием радиоактивности (далее — «объект»).

По факту обнаружения «объекта» в бытовом мусоре прибывшей на предприятие комиссией в составе специалистов управления МЧС, санитарно-эпидемиологической службы (далее — санэпидслужбы) и иных заинтересованных ведомств проведены измерения мощности дозы γ-излучения, спектральный анализ содержимого, обсуждены действия служб [1].

По результатам измерений мощность дозы γ-излучения пакета с подгузником на расстоянии 0,1 м составила 7,5 мкЗв/ч, на расстоянии 1 м — 1 мкЗв/ч. По результатам спектрометрических исследований обнаружено присутствие радиоактивного йода-131.

Факт обнаружения радиоактивного подгузника в бытовом мусоре был опубликован на сайтах средств массовой информации.

На основании действующих нормативных требований «объект» был отнесен к твердым радиоактивным отходам [2] и передан на временное хранение в специализированное подразделение МЧС.

В целях оперативного принятия мер по недопущению данной ситуации в будущем санэпидслужбой Брестской области было проведено расследование, в ходе которого рассмотрено несколько версий: 1 — наличие факта возможной аварийной ситуации в учреждениях, где применяется радиоактивный йод, которые предположительно могли использовать подгузник в качестве протирочной ветоши; 2 — возможное наличие в испражнениях малолетнего ребенка остатков введенного препарата радиоактивного йода; 3 — использование подгузника для испражнений малолетнего ребенка, кормящегося грудным молоком матери, получившей лечение радиоактивным йодом; 4 — использование подгузника в качестве средства гигиены взрослыми лицами, получившими препараты радиоактивного йода для диагностики или лечения.

Одновременно выявлялись возможные источники появления радиоактивного йода в детском подгузнике: медучреждения республиканского уровня, которые проводят диагностику и лечение высокими дозами радиоактивного йода; территории города, с которых мог быть доставлен контейнер ТБО, в котором найден «объект» (наличие рядом расположенных медучреждений, возможные адреса граждан, которые проходили диагностику или лечение в специализированных медучреждениях).

Расследование изложенных вариантов специалистами санэпидслужбы в пределах компетенции показало следующее.

Препараты радиоактивного йода (раствор «гиппуран-йод-131») применяются в диагностике исследования функции почек пациентов в УЗ «Брестская областная больница». Уточнение ситуации у специалистов изотопной лаборатории этой больницы позволило установить, что в связи с невысокой активностью используемого препарата (до 300 КБк), отсутствием аварийной ситуации, соблюдением персоналом нормативных требований при получении, хранении, расходовании, введении радиофармпрепаратов пациентам, а также сборе, учете, хранении радиоактивных отходов [3] версия потери контроля над источником ионизирующего излучения в данном медучреждении была исключена.

Кроме этого, бытовой мусор, в котором находился «объект», привезен с территории, где отсутствуют медучреждения.

Учитывая, что на республиканском уровне препараты радиоактивного йода-131 используются для диагностики и лечения заболеваний щитовидной железы, в т. ч. злокачественных опухолей, были направлены запросы в УЗ «Минский городской клинический онкологический диспансер» и УЗ «Гомельский областной клинический онкологический диспансер».

Представленные этими медучреждениями сведения были проанализированы специалистами ГУ «Брестский областной ЦГЭиОЗ» совместно со специалистами УЗ «Брестский областной эндокринологический диспансер», была изучена медицинская документация и опрошены пациенты.

Установлено, что в интересуемый период лица детского возраста обследование и лечение в республиканских медучреждениях не проходили.

У одной из пациенток, проходившей обследование с применением радиоактивного йода и имеющей ребенка до 2-х лет, кормление грудью не осуществлялось. Кроме того, у данной пациентки по результатам обследования не установлено накопления радиоактивного йода в молочных железах.

После проведенных процедур пациенты в зависимости от активности введенной дозы находятся в специализированных отделениях стационаров. Выписка пациентов осуществляется по результатам дозиметрического контроля при мощности дозы γ-излучения не более 3 мкЗв/ч на расстоянии 1 м от тела человека.

На основе данной информации сделан предварительный вывод, что дети, состоящие на диспансерном учете в УЗ «Брестский областной эндокринологический диспансер», а также малолетние дети, родители которых обследовались в данный период в республиканских медучреждениях, прямо или косвенно не были подвержены воздействию препаратов радиоактивного йода-131.

По устной информации специалистов УЗ «Минский городской клинический онкологический диспансер» мощность дозы γ-излучения от физиологических выделений взрослых пациентов при их выписке их стационара теоретически не может достигать величин мощности дозы, которые были изначально установлены для радиоактивного «объекта» на площадке мусороперерабатывающего завода.

В то же время не исключена ситуация, что такая величина мощности дозы может наблюдаться при выписке пациентов из зарубежных медицинских учреждений, где активность препарата йода, допустимая в теле пациента при его выписке, значительно выше.

Возможны ситуации транзитного перемещения иностранных граждан через территорию Республики Беларусь с остановкой в г. Бресте или самостоятельного выезда граждан Республики Беларусь для обследования и лечения в европейские страны, Российскую Федерацию.

Других ситуаций нахождения средств личной гигиены, иных предметов и материалов, загрязненных препаратами радиоактивного йода-131, на мусороперерабатывающем заводе не установлено.

По линии управления внутренних дел не выявлено лиц и фактов, имеющих отношение к произошедшему случаю.

Хранение «объекта» осуществлялось с февраля по июль текущего года в закрытом складском неэксплуатируемом помещении подразделения МЧС. Специалистами подразделения ПАСО МЧС осуществлялся периодический радиационный контроль. При снижении уровня мощности дозы γ-излучения до существующих фоновых значений данный подгузник переведен в нерадиоактивный отход и передан на мусороперерабатывающий завод для захоронения на полигоне твердых бытовых отходов.

Описанный случай обнаружения источника ионизирующего излучения в несанкционированных местах не является единичным. В данной ситуации и в иных аналогичных случаях существует риск облучения работников предприятия, населения, специалистов. Поэтому в современных условиях все более возрастающего использования радиоактивных веществ в медицинской, производственной, научной, иных видах деятельности пользователи источников ионизирующего излучения должны строго соблюдать требования радиационной безопасности при их получении, использовании, хранении, утилизации.

Проведенная работа позволила коснуться только части всей многогранности обращения радиоактивных веществ, радиоактивных отходов и при возникновении аналогичных ситуаций поможет оперативно принимать соответствующие решения на местах.

Литература

1. Положение о порядке взаимодействия республиканских органов государственного управления, иных государственных органов и организаций при обнаружении источников ионизирующего излучения, а также в случае их задержании при перемещении через Государственную границу Республики Беларусь, утвержденное постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30.04.2009 № 560 (в ред. постановления СМ РБ от 25.01.2017 № 73).

2. Требования к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при обращении с радиоактивными отходами: санитар. нормы и правила: утв. постановлением М-ва здравоохр. Респ. Беларусь 31.12.2015 № 142 [Электронный ресурс].

3. Гигиенические требования к обеспечению радиационной безопасности при проведении радионуклидной диагностики: санитар. нормы и правила: утв. постановлением Гл. гос. сан. врача Респ. Беларусь 28.12.2005 № 273 [Электронный ресурс].

Поступила 15.08.2017

ОЦЕНКА ОБЛУЧЕНИЯ РАДОНОМ И ОБОСНОВАНИЕ МЕР РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ РАБОТНИКОВ ПРИ ДОБЫЧЕ И ВОДОПОДГОТОВКЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Липницкий Л. В., radiologi.mogche@rambler.ru,
Нечай С. В., oblmcge@rambler.ru

Учреждение здравоохранения «Могилевский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья»,
г. Могилев, Республика Беларусь

В ходе контроля было установлено превышение референтного уровня объемной активности (далее — ОА) радона на рабочих местах станций водоподготовки (далее — СВ). Расчетным методом с учетом времени пребывания в помещениях выполнена оценка дозы облучения работников от изотопов радона, которая на одной станции водоподготовки превысила дозовый референтный уровень 10 мЗв/год. Установлено наблюдение за уровнями радона на рабочих местах.

Выполнены расчеты для подтверждения источника поступления радона в помещение с водой подземных артезианских скважин. После изучения конструктивных особенностей здания и воздухообмена в помещениях подготовлены предложения по оптимизации защиты работников от воздействия радона.

Радон — инертный газ, является сверхредким элементом земной коры, если бы радон не был радиоактивным, то его концентрации с трудом поддавались бы количественному определению. Период полураспада радона 222 составляет 3,8 сут (практически полностью распадается за 20 сут), является дочерним продуктом распада радия-226. Радон-220 (торон) — изотоп с атомной массой 220 и периодом полураспада 55 с, дочерний продукт распада радия-224. Основная дозовая нагрузка формируется не самим газообразным радоном, а его дочерними продуктами распада (далее — ДПР) — относительно малоподвижными короткоживущими радиоактивными изотопами полония, свинца и висмута (около 99%). ДПР при дыхании осаждаются в респираторном тракте и из-за относительно коротких периодов полураспада (менее 30 мин) полностью распадаются в легких до выведения. Имея относительно малый коэффициент растворимости в воде и способность к диффузии, радон легко переходит из воды в воздух.

Согласно санитарным нормам и правилам, облучение населения радоном относится к ситуации существующего облучения. Принципы регулирования данной ситуации облучения базируются на установлении референтных уровней и применении принципа оптимизации при принятии и реализации соответствующих мер защиты. Концепция референтного уровня отличается от концепции уровней действия. По мнению Международной комиссии по радиационной защите (далее — МКРЗ) и Всемирной организации здравоохранения, подход, при котором меры по снижению радона в помещениях ранее рекомендовались только в случае превышения уровней действия (МКРЗ 65), создавал неверное представление, что воздействие ниже этого уровня является безопасным. Основная идея современной стратегии регулирования заключается не

только в снижении индивидуальных рисков, связанных с радоном, для наиболее облучаемых лиц, но и в последовательном снижении общего коллективного риска для всего населения. Комиссия рекомендует применять на рабочих местах особый последовательный подход, включающий следующие шаги:

- оптимизацию защиты с использованием общего производного референтного уровня для всех зданий и рабочих мест;
- оптимизацию защиты с учетом фактических параметров ситуации облучения, таких как время пребывания на рабочих местах, и референтного уровня годовой дозы 10 мЗв;
- применение требований к профессиональному облучению, когда несмотря на все усилия, облучение остается выше референтного уровня по дозе [1]. Аналогичные требования установлены в санитарных нормах и правилах [2].

Использование природных подземных вод для сбора, очистки и распределения, в т. ч. для питьевого водоснабжения населения относится к производствам, на которых возможно повышенное облучение работников природными источниками излучения в силу самого характера их производственной деятельности.

Согласно санитарным нормам и правилам, в качестве референтного уровня для ^{222}Rn устанавливается значение, не превышающее среднегодовую объемную активность ^{222}Rn, равную 1000 Бк/м^3, что соответствует годовой эффективной дозе порядка 10 мЗв. Уровень объемной активности ^{222}Rn на рабочих местах должен поддерживаться на разумно достижимом низком уровне, не превышающем референтные значения [2].

В санитарных нормах и правилах установлены требования к организации производственного радиационного контроля на рабочих местах, однако подходы к принятию решений и последовательность действий по защите от радона на рабочих местах не приведены.

Основной задачей явилась гигиеническая оценка повышенного облучения с подготовкой рекомендаций по оптимизации радоновой защиты работников, обеспечивающих использование и подготовку природных подземных вод для питьевого водоснабжения населения на основе санитарных норм и правил и рекомендаций международных документов по защите от радона.

Измерения мощности дозы γ-излучения и объемной активности радона выполнены в зданиях 6 станций водоподготовки СВ (фильтрации и обезжелезивания) для последующей подачи в разводящую сеть. В каждом производственном помещении проведены измерения мощности дозы γ-излучения и измерения объемной активности радона.

Предварительная оценка объемной активности радона выполнена методом измерений «мгновенных» значений (радиометр аэрозолей РРА-10). Для снижения неопределенности оценки среднегодового эквивалентная объемная активность (далее — ЭРОА) радона с учетом временных вариаций этой величины (сезонных и суточных) проведены измерения квазиинтегральным методом с применением угольных адсорберов в холодный и теплый периоды года. Время экспозиции — 5 сут. Для повышения надежности измерений оценена среднегодовая объемная активность радона за весь период наблюдения (2014–2017 гг.). На основе величины коэффициента равновесия дана косвенная оценка состояния воздухообмена в помещениях. Проведена статистическая обработка полученных результатов. Для оценки доз внутреннего облучения выполнены расчеты ЭРОА радона и торона. Измерения объемной активности радона в подземных водах проводилась на сцинтилляционном спектрометре «Прогресс» по утвержденной методике.

Проанализированы результаты измерений объемной активности радона в воздухе производственных помещений за трехлетний период (2014–2017 гг.). Наличие повышенных уровней объемной активности радона установлено в производственных помещениях на временных рабочих местах станций водоподготовки водозабора № 1 (746–2615 Бк/м^3), № 2 (1358–2564 Бк/м^3), № 3 (785–2544 Бк/м^3), № 4 (362–2368 Бк/м^3). Менее значимы значения объемной активности радона были на рабочих местах станций водоподготовки № 5 (289–387 Бк/м^3), № 6 (505–914 Бк/м^3). Для подтверждения источника поступления радона в воздух производственных помещений и выбора мер защиты было проанализировано содержание радона в воде артезианских скважин. Объемная активность радона-222 в воде характеризуется относительно невысокими значениями — 6–9 Бк/л, которые характерны для подземных вод на территории области.

Для уточнения ситуации была рассчитана доля радона, поступающего из подземных вод в воздух производственных помещений, с использованием формулы [3].

Расчетные значения выделения радона из воды в помещения здания подтверждают источник поступления радона. По отношению к инструментальным измерениям расчетные значения ОА радона выше в 2–3 раза, что объясняется некоторыми допущениями, принятыми при расчетах (минимальная скорость воздухообмена в производственных помещениях — 0,1 ч$^{-1}$, суточный объем перерабатываемой воды — 12000 м^3/сут, 100% радона переходит в воздух помещений при переработке).

Среднегодовые значения объемной активности радона по результатам измерений в среднем за 4 года, выполненных в холодный и теплый период года, в производственных помещениях (зал фильтров, машинный зал — временные рабочие места) станции водоподготовки №№ 1, 2, 3 превышали референтный уровень 1000 Бк/м^3 (таблица). Кроме того, на станции № 1 (диспетчерская, кабинеты лаборатория и другие помещения) были отмечены повышенные уровни ОА радона на постоянных рабочих местах (таблица).

Таблица — Среднее значение объемной активности радона и ЭРОА радона и торона в воздухе помещений за период 2014–2017 гг. на СВ и среднегодовые эффективные дозы облучения работников от радона и его дочерних продуктов распада

Рабочие места	Среднее ОА ^{222}Rn, Бк/м^3	Среднее ЭРОА радона и торона, Бк/м^3	СЭД, мЗв/год	СЭД, мЗв/год
СВ № 1				
временные	1574±308,504	1185	2,3	11,1
постоянные	562±146,12	644	8,8	

Окончание таблицы

Рабочие места	Среднее ОА ^{222}Rn, Бк/м^3	Среднее ЭРОА радона и торона, Бк/м^3	СЭД, мЗв/год	СЭД, мЗв/год
СВ № 2				
временные	1901±372,596	997	2,1	4,0
постоянные	96±49,92	127	1,9	
СВ № 3				
временные	2080±407,68	1294	2,8	4,6
постоянные	114±59,28	137	2,0	
СВ № 4				
временные	913±182,6	593	1,3	3,1
постоянные	90±46,8	118	1,8	
СВ № 5				
временные	204±105,06	168	0,4	1,2
постоянные	45±21,6	50	0,8	
СВ № 6				
временные	567±147,42	363	0,9	1,5
постоянные	51±24,48	38	0,6	
Примечание — СЭВ — среднегодовые эффективные дозы.				

В расчетах ЭРОА радона и торона использованы коэффициенты равновесия на постоянных и временных рабочих местах по результатам экспресс-измерений. Время нахождения работников на временных рабочих местах — 250 ч, постоянных — 1750 ч.

Доза внутреннего облучения за счет изотопов радона и аэрозолей их короткоживущих дочерних продуктов распада в воздухе в предположении стандартного часового объема дыхания 1,2 м^3/ч определяется двумя параметрами — временем экспозиции (дыхания) — t, ч и средним значением эквивалентной равновесной объемной активности изотопов радона в воздухе за это время — Сэкв, Бк/м^3. Расчеты доз облучения выполнены с учетом подходов, изложенных в Методических рекомендациях МР 2.6.1.0088-14 [4].

При оценке доз внутреннего облучения от радона и его дочерних продуктов распада использованы данные о среднегодовом значении ОА радона в помещениях временного и постоянного пребывания.

Дозы облучения работников составили: 11,1 мЗв/год — СВ № 1, 4,0 мЗв/год — СВ № 2, 4,6 мЗв/год — СВ № 3, 3,1 мЗв/год — СВ № 4, 1,2 мЗв/год — СВ № 5, 1,5 мЗв/год — СВ № 6. Облучение работников от изотопов радона СВ № 1 превышает референтный уровень 10 мЗв/год.

Конструктивной особенностью производственных зданий является наличие значительных площадей остекленных проемов и большие объемы производственных помещений, их связь через дверные проемы с административными и санитарно-бытовыми помещениями. Система вентиляции в производственных помещениях (зал фильтров, машинный зал) водозабора № 1 общеобменная с естественным побуждением: вытяжка путем удаления воздуха через вытяжные шахты в потолке помещения, приток через фрамуги окон. В холодный период для сбережения тепла вытяжные шахты и створки окон находятся в закрытом состоянии. По данной причине в это время года уровни активности радона в зале фильтров и машинном зале значительно увеличиваются. В помещениях постоянного пребывания (диспетчерская, бытовые помещения, кабинеты), связанных с залом фильтров дверным проемом, также наблюдаются повышенные уровни активности радона. Причиной является разность давлений в смежных частях здания — в одной плотно закрытая оболочка здания (фрамуги, отверстия вытяжных шахт), в другой части — вентиляция с естественным побуждением (вытяжные каналы, фрамуги). Соответственно воздушные потоки с высокой активностью радона направлены из зала фильтров через неплотности дверей (и при открытии дверей) в бытовые помещения, диспетчерскую, кабинеты. В производственных помещениях насосных станций №№ 1, 2, 3, 4 после замены окон на стеклопакеты и повышения герметичности оболочки здания в динамике отмечается увеличение объемной активности радона.

На водозаборе № 1 превышен не только производный референтный уровень объемной активности радона 1000 Бк/м^3, но и дозовый референтный уровень 10 мЗв/год. Доза внутреннего облучения от радона и ДПР составляет 11,1 мЗв/год, что требует проведение мероприятий по снижению облучения работников.

По результатам гигиенической оценки были рекомендованы следующие мероприятия:

- включить в программу производственного радиационного контроля определение ОА радона в воздухе на рабочих местах работников с периодичностью не реже 2 раз в год (теплый и холодный периоды);
- обеспечить положенный референтный уровень годовой эффективной дозы облучения работников от изотопов ^{222}Rn и ^{220}Rn 10 мЗв/год с ограничением фактического времени пребывания на постоянных рабочих местах;
- провести хронометраж рабочего времени для контроля пребывания на рабочих местах (в рабочих помещениях), в которых ЭРОА радона и торона превышает 1000 Бк/м^3;
- обеспечить снижение объемной активности радона путем увеличения естественного проветривания помещений и в последующем увеличения кратности воздухообмена в зданиях с превышением референтного уровня радона путем устройства системы механической приточно-вытяжной вентиляции;
- оптимизировать защиту работников от радона в диапазоне доз облучения 2–5 мЗв/год;

- при невозможности выполнения дозового референтного уровня радона решить вопрос отнесения работников к персоналу.

При относительно невысоком содержании радона в подземных водах в воздухе производственных помещений при обработке их больших объемов могут накапливаться значительные концентрации радона. Для выбора экономически обоснованной меры защиты работников от радона необходимо установить его источник, оценить дозы облучения работников от радона, изучить влияние конструктивных особенностей здания и скорости воздухообмена на накопление радона в помещениях, определить перечень мер, которые наиболее эффективны для снижения радона в данной ситуации. Уровень радона в воздухе помещений при обработке подземных вод может быть снижен путем улучшения их вентиляции.

Дозы облучения природными радионуклидами работников станций водоподготовки могут превышать дозы облучения персонала при работах с техногенными источниками ионизирующего излучения, при которых постоянно осуществляется оптимизация радиационной защиты. Полученные результаты подчеркивают актуальность исследований в области оценки радиационной защиты работников от природных источников ионизирующего излучения и обязательного проведения учета индивидуальных доз облучения работников.

Литература

1. Радиологическая защита от облучения радоном : Публикация 126 : пер. с англ. / под ред. : М. В. Жуковского, И. В. Ярмошенко, С.М. Киселева. — М. : Изд-во «ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России», 2015. — 92 с.

2. СанПиН. Требования к радиационной безопасности [Электронный документ] : санитар. нормы и правила : утв. постановлением М-ва здравоохр. Респ. Беларусь 28.12.2012. № 213. — Режим доступа: http://www.pravo.by/upload/docs/op/W21326850p_1369429200.pdf. — Дата доступа: 31.08.2017.

3. Клавенше, Б. Радоновая книга. Меры по борьбе с радоном в существующих зданиях / Б. Клавенше, Г. Окерблум. — Стокгольм : Formas, 2007. — 140 с.

4. МР 2.6.1.0088-14. Форма федерального статистического наблюдения №4-ДОЗ. Сведения о дозах облучения населения за счет естественного и техногенно измененного радиационного фона [Электронный документ] : метод. рекомендации / Роспотребнадзор. — Режим доступа: http://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=4688. — Дата доступа: 31.08.2017.

Поступила 29.08.2017

ПРОБЛЕМЫ РАДИАЦИОННО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ В СФЕРЕ ОБРАЩЕНИЯ С РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Роздяловская Л. Ф., lrozdyalouskaya@gmail.com,
Николаенко Е. В., к.м.н., nikolaenko67@gmail.com,
Сычик С. И., к.м.н., доцент, rspch@rspch.by

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь

В связи с развитием ядерно-энергетической отрасли и все более широким применением источников ионизирующего излучения в промышленности и медицине в Республике Беларусь вопросы нормативного регулирования обращения с радиоактивными отходами (далее — РАО) приобретают существенное значение. Основой для их формирования на данном этапе стали Закон Республики Беларусь «О радиационной безопасности», международные нормы безопасности, изложенные в стандартах Международного агентства по атомной энергии (далее —— МАГАТЭ), а также положения и принципы Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами, к которой Республика Беларусь присоединилась в 2003 г.

В соответствии с Законом Республики Беларусь «О радиационной безопасности» к регулированию радиационной безопасности при обращении с РАО в настоящее время привлечены Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (Госатомнадзор), Министерство здравоохранения Республики Беларусь и Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Министерство здравоохранения осуществляет радиационно-гигиеническое нормирование в области обеспечения безопасности РАО для населения, включая утверждение пределов допустимых выбросов и сбросов радиоактивных веществ в окружающую среду радиационными объектами и установками.

Одной из важнейших задач радиационно-гигиенического нормирования для защиты населения от опасности РАО является выработка подходов к определению РАО и установление критериев отнесения источников ионизирующего излучения (далее — ИИИ), материалов и веществ к радиоактивным отходам. В Законе Республики Беларусь «О радиационной безопасности» РАО определяются как «источники ионизирующего излучения, использовавшиеся в ходе экономической или иной деятельности пользователя источников ионизирующего излучения, которые он не намерен либо не может использовать по прежнему назначению, а также образовавшиеся при выполнении мероприятий по ликвидации последствий радиационной аварии». Это определение, несомненно, требует уточнения и, по-видимому, будет изменено в новой редакции закона в соответствии со смыслом, вкладываемым в понятие РАО международными нормами, а именно: РАО — это отходы, которые образовались в процессе деятельности с ИИИ, однако эти отходы не обязательно являются ИИИ с точки зрения регулирования, и часть из них может быть освобождена от регулирующего контроля благодаря их незначительной радиационной опасности для населения.

Отнесение всех загрязненных радионуклидами веществ, материалов и изделий, образующихся на площадке радиационного объекта, к РАО не обязательно и в принципе нецелесообразно. Для радиационных объектов регулирующими требованиями должна быть вменена обязанность ежегодно определять возможность дальнейшего использования образующихся в результате их деятельности материалов, веществ, оборудования, изделий, содержание радионуклидов в которых превышает уровни освобождения, установленные в приложении 4 гигиенического норматива [1], и относить их к РАО только в случае невозможности дальнейшего использования.

Установленные гигиеническим нормативом [1] уровни освобождения РАО от контроля базируются на независимых рекомендациях и расчетах МАГАТЭ, в соответствии с которыми эффективная доза, получаемая любыми отдельными лицами за счет воздействия освобождаемых от контроля РАО, не должна превышать 10 мкЗв/год — это та доза, при которой радиационные риски пренебрежимо малы.

Освобожденные от контроля РАО могут затем использоваться в ядерной промышленности или в отраслях промышленности общего назначения (например, металл, бетон, щебень, отработавшее свой срок оборудование) или захораниваться на специально отведенных участках в местах захоронения промышленных отходов (строительные загрязненные материалы, мусор, кабели, упаковочная тара, спецодежда, расходные материалы). Для отдельных видов малоопасных отходов пользователем ИИИ могут быть обоснованы другие, отличные от установленных гигиеническим нормативом, уровни освобождения РАО, однако для реализации этих, применяемых во многих странах, оптимизированных и экономически эффективных подходов в Беларуси необходимо дальнейшее развитие регулирующих требований и разработка методических документов по их соблюдению [2]. Процедуры освобождения РАО от регулирующего контроля ни в одном из документов радиационно-гигиенического нормирования не определена, и это существенно осложняет регулирование обращения с РАО, имеющими низкие уровни загрязненности.

Материалы, оборудование и изделия, загрязненные радионуклидами в концентрациях, превышающих установленные уровни освобождения от контроля, направляются на захоронение во всех случаях, кроме предусмотренных п. 42 Санитарных норм и правил «Требования к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при обращении с радиоактивными отходами», утвержденных постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 31.12.2015 № 142 (СПОРО-15), который касается обращения с очень короткоживущими РАО (далее — ОКЖРО). К ним относятся отходы, загрязненные радионуклидами с периодом полураспада, не превышающим 100 сут, активность которых в течение временного хранения снижается из-за распада радионуклидов до уровней изъятия и освобождения от контроля. Новыми санитарными правилами сроки временного хранения ОКРЖО на площадке пользователя ИИИ не нормируется, а определяются схемой обращения с РАО, которая разрабатывается пользователем ИИИ и согласовывается с органами государственного надзора, т. е. эти сроки зависят от условий хранения ОКРЖО и их безопасности. Такие требования к обращению с ОКРЖО способствуют практической реализации оптимизированного подхода при обращении с РАО и позволяют существенно снизить расходы на их захоронение.

Уже сама ориентация РАО на захоронение вносит существенный вклад в концепцию безопасности при обращении с ними, а в совокупности с конкретными требованиями по безопасности хранения, транспортирования и захоронения РАО почти полностью исключает возможность их радиационного воздействия на население. Тем не менее в Санитарных нормах и правилах «Требования к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при осуществлении деятельности по использованию атомной энергии и источников ионизирующего излучения», утвержденных постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 31.12.2013 № 137 (ОСП-2013) указывается граничная доза — величина эффективной дозы облучения населения, обусловленная обращением с РАО, которая не должна превышать 10 мкЗв/год. Такая величина, как уже указывалось выше, соразмерна уровню пренебрежимо малого риска, на котором основан условный перевод отходов из категории РАО в нерадиоактивные отходы. Логично предположить, что граничная доза для обоснования защищенности населения от облучения при контролируемом обращении с РАО может иметь более высокое значение, например, ОСПОРБ-99/2010 Российской Федерации (изменения от 2013 г.) устанавливает эту величину, равной 100 мкЗв, т. е. в 10 раз выше, чем в Республике Беларусь.

Установленные санитарными правилами граничная доза 0,3 мЗв для облучения населения от объектов долговременного хранения и (или) захоронения РАО и прогнозная доза 20 мЗв/год в случае несанкционированного проникновения человека в пункт захоронения РАО (далее — ПЗРО) соответствуют требованиям МАГАТЭ, хотя международные критерии оценки безопасности ПЗРО несколько шире (таблица 1). Эти критерии, по нашему мнению, должны приниматься во внимание при пересмотре действующих радиационно-гигиенических нормативов, а также учитываться при оценке безопасности проектных решений нового ПЗРО, сооружение которого планируется в Республике Беларусь.

Таблица 1. — Международные критерии оценки безопасности пункта захоронения РАО

Критерий (годовая эффективная доза облучения населения в результате случайного вмешательства человека после закрытия пункта захоронения)	Оценка безопасности проектируемого пункта захоронения для населения после его закрытия
Менее 1 мЗв/год	ПЗРО удовлетворяет требованиям безопасности
Более 20 мЗв/год	Требования безопасности не соблюдаются, следует рассмотреть альтернативные варианты захоронения отходов
От 1 до 20 мЗв/год	Требования безопасности не соблюдаются в полной мере, рекомендуется оптимизация конструкции установки

Не менее актуальной по сравнению с критериями обеспечения безопасности РАО является проблема их классификации. СПОРО-2015 вводит количественные и качественные критерии классификации, применение которых должно зависеть от цели систематизации РАО. Предварительная сортировка твердых РАО должна производиться с использованием категоризации по уровню поверхностного радиоактивного загрязнения или по мощности дозы γ-излучения на расстоянии 0,1 м от поверхности РАО, что доказало свою эффективность для выполнения персоналом работ с РАО на этапе их сортировки и подготовки к захоронению. Для обеспечения же долговременной безопасности РАО при их захоронении вводится классификация по удельной активности на РАО, подлежащие освобождению от контроля; очень низкоактивные РАО (далее — ОНАО); низкоактивные РАО (далее — НАО); среднеактивные РАО (далее — САО); высокоактивные РАО (далее — ВАО). Проблема состоит в том, что в отличие от категорирования загрязненных радионуклидами отходов на РАО и не РАО, в основе которого лежит доказательство безопасности при обращении с материалом как с набором отдельных радионуклидов

по наиболее вероятным сценариям, для категоризации по упомянутым классам используется методология, предполагающая доказательство безопасности при обращении с РАО как с целым безотносительно к радионуклидному составу, причем как таковых сценариев не рассматривается вообще, а речь идет о выборе барьеров глубокоэшелонированной защиты и других средств для обеспечения безопасности РАО при подготовке к захоронению и захоронении. Парадоксальность ситуации, являющейся следствием такого подхода, как отмечается [3], состоит в том, что РАО, загрязненные такими радионуклидами, как C-14, Cl-36, Ca-45, Ni-63и др. в концентрациях, даже незначительно превышающих уровни изъятия и освобождения от контроля в приложении 4 гигиенического норматива, автоматически подлежат захоронению в глубинных пунктах захоронения РАО.

В то же время авторами неоднократно обсуждались преимущества введения в Беларуси схемы классификации РАО, рекомендуемой МАГАТЭ [2, 4], в которой за основу классификации предлагается взять степень изоляции РАО и уровень радиационной защиты, обеспечивающие долговременную безопасность РАО для человека и окружающей среды. Используемая в ряде стран (США, Швеция и т. д.), эта схема доказывает свою жизнеспособность при сочетании двух таких важных критериев, как безопасность захоронения и экономическая эффективность. Классификация МАГАТЭ не дает точных количественных границ между различными категориями отходов, а используются для индикации уровня опасности, которую представляют конкретные виды РАО и допускает достаточную гибкость при выборе способа захоронения РАО при условии соблюдения принципов и критериев радиационной защиты на протяжении всего периода обращения с РАО и их захоронения. Последнее подтверждается оценками безопасности, на основании которых устанавливаются критерии приемлемости для захоронения, т. е. требования к радиационным, физико-химическим свойствам РАО и упаковкам РАО, принимаемым на захоронение конкретным ПЗРО. Важно подчеркнуть, что с точки зрения МАГАТЭ критерии приемлемости являются частью регулирования, т. е. являются обязательными для исполнения, а национальная схема классификации РАО носит концептуальный характер и не должна рассматриваться как норматив, регламентирующий обращение с РАО.

Важным позитивным элементом классификации РАО, помимо РАО, подлежащих освобождению от контроля, о которых уже говорилось выше, является введение категории очень низкоактивных отходов — ОНАО. Специфической особенностью этого класса отходов является образование их в больших объемах при относительно низком, связанном с ними радиационном ущербе, что дает возможность размещать их в специализированных хранилищах упрощенного типа. В Швеции для захоронения этой категории отходов в районе АЭС в Оскаршаме создан полигон, на котором захоранивают все отходы такого типа; во Франции эти отходы размещаются на территории промышленных объектов, где они образовались, или направляются в могильник Ла-ОБ. В Японии для захоронения ОНАО от демонтажа исследовательского реактора на территории промышленной площадки был сооружен специальный могильник.

Введение класса ОНАО в Республике Беларусь также позволит обеспечить упрощенные и экономически эффективные процессы хранения и/или захоронения таких отходов, не ухудшая радиационную обстановку и не повышая величины связанного с ними радиационного риска для населения. Например, ОНАО могут быть захоронены в траншеях с земляной засыпкой на территории санитарно-защитной зоны, если в соответствии с проектными решениями пункта захоронения прогнозные дозы для репрезентативного лица из населения не превысят граничной дозы или обусловленных риском ограничений на весь период существования ПЗРО, в течение которого захороненные отходы представляют потенциальную опасность. Проектные решения ПЗРО определяют количества и критерии приемлемости захораниваемых ОНАО, а рекомендуемые новой классификацией удельные активности радионуклидов в ОНАО следует рассматривать как указательные.

Необходимо отметить, что критерии отнесения РАО к категории ОНАО по удельной активности и поверхностному загрязнению, приведенные в Гигиенических требованиях к проектированию и эксплуатации атомных электростанций, утвержденных постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 31.03.2010 № 39 (далее — СП АЭС-2010), и в СПОРО-2015, отличаются на порядок, и те отходы, которые в соответствии с приложениями 13, 14 СП АЭС-2010 относятся к категории ОНАО, по СПОРО-2015 относятся к РАО, подлежащим освобождению от контроля (таблица 2). Очевидно, что при обращении с ОНАО атомной электростанции необходимо руководствоваться требованиями СПОРО-2015, а в СП АЭС-2010 должны быть внесены соответствующие корректировки.

Таблица 2. — Сравнительная оценка радиологических критериев отнесения РАО к категории ОНАО по СП АЭС-2010 и СПОРО-2015

Санитарные нормы и правила	Удельная активность, кБк/кг		Уровень радиоактивного загрязнения, част./(см^2 × мин)	
	β- излучающие радионуклиды (РН)	α-излучающие РН (исключая трансурановые)	β-излучающие радионуклиды (РН)	α-излучающие РН (исключая трансурановые)
СП АЭС-2010	0,3–100	0,3–10	200–500	20–50
СПОРО-2015	100–1000	1–100	500–1000	50–100

Не до конца разрешенной проблемой, отмеченной также экспертами миссии МАГАТЭ по комплексной оценке регулирующей инфраструктуры (IRRS) в Республике Беларусь (2–14 октября 2016 г.), являются вопросы регулирования допустимых сбросов и выбросов радиоактивных веществ в окружающую среду. В соответствии с ОСП-2013 допустимые выбросы/сбросы устанавливаются для радиационных объектов в том случае, если обусловленная ими эффективная доза облучения репрезентативного лица превышает 10 мкЗв/год. Расчет допустимых выбросов и сбросов радиационных объектов должен проводиться исходя из значения квоты предела дозы, установленного для радиационного объекта на основании санитарно-гигиенического заключения органов госсаннадзора. Для АЭС эта квота установлена в ОСП-2013 как величина 100 мкЗв/год для суммарного облучения населения от всех источников радиоактивных газоаэрозольных выбросов в атмосферный воздух и жидких сбросов в поверхностные воды в целом для АЭС независимо от количества энергоблоков на промышленной площадке. Для других радиационных объектов порядок утверждения и получения разрешения на допустимые сбросы/выбросы радиоактивных веществ в окружающую среду остается неясным.

Например, эта проблема остро стоит в Беларуси для ряда исследовательских лабораторий и отделений ядерной медицины, а ее нерешенность приводит к тому, что надлежащий контроль над сбросами/выбросами радиоактивных веществ их этих организаций отсутствует. В то же время во многих странах, в т. ч. в Российской Федерации, эта проблема решена и на правовом, и методическом уровне, и существуют четкие рекомендации МАГАТЭ по регламентации таких сбросов. Рекомендуемое МАГАТЭ значение граничной дозы — до 1 мЗв/год сверх дозы, полученной за год в результате облучения от природных источников излучения. Если из результатов прогнозной оценки объекта следует, что установленная квота облучения населения (репрезентативного лица) может быть превышена, допускается устанавливать более высокие значения граничных доз и предельных допустимых сбросов/выбросов при условии, что не превышается предел дозы облучения населения: средняя годовая доза за 5-летний период — 1 мЗв и максимальная годовая доза — 5 мЗв. [5]. Очевидно, что вышеизложенные подходы к регулированию радиоактивных сбросов/выбросов могут рассматриваться и в Республике Беларусь.

Обобщая изложенный материал, можно отметить, что на данном этапе развития ядерно-энергетической программы в Республике Беларусь система нормативного регулирования обращения с РАО находится в новой фазе развития, которая должна обеспечить оптимальные варианты обращения с РАО при безусловном соблюдении требований безопасности и критериев радиационной защиты населения, установленных радиационно-гигиеническими нормативами. Рассмотренные в статье проблемы могут быть успешно разрешены на базе международного опыта и гармонизации национальных регулирующих требований с рекомендациями МАГАТЭ.

Литература

1. Критерии оценки радиационного воздействия : гигиен. норматив : утв. постановлением М-ва здравоохр. Респ. Беларусь 28.12.2012 № 213 // Радиационная гигиена : сб. норм. док. — Минск : РЦГЭиОЗ, 2013. — С. 35–167.

2. Роздяловская, Л. Ф. К вопросу об освобождении эксплуатационных отходов АЭС от регулирующего контроля / Л. Ф. Роздяловская, Е. В. Николаенко, С. И. Сычик // Санитарно-эпидемиологическая служба Республики Беларусь : история, актуальные проблемы на современном этапе и перспективы развития : сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. «Здоровье и окружающая среда», посвящ. 90-летию санит.-эпидемиол. службы Респ. Беларусь, Минск, 28 октября 2016 г.: в 2 т. / редкол.: Н.П. Жукова [и др.]. — Минск: БГМУ, 2016. — Т. 2. — С. 34–37.

3. Практические рекомендации по вопросам оценки радиационного воздействия на человека и биоту / [Панченко С. В. и др. ; под общ. ред. И. И. Линге и И. И. Крышева]. — М. : Сам Полиграфист, 2015. — 265 с.

4. Роздяловская, Л. Ф. Научные подходы к категорированию радиоактивных отходов как основа обеспечения безопасности их захоронения / Л. Ф. Роздяловская, Е. В. Николаенко, С. И. Сычик // Здоровье и окружающая среда : сб. науч. тр. ; Респ. унитарное предприятие науч.-практ. центр гигиены ; гл. ред. С.И. Сычик. — Минск, 2015. — Вып. 25, т. 1. — С. 87–91.

5. Management of Discharge of Low Level Liquid Radioactive Waste Generated in Medical, Educational, Research and Industrial Facilities. — Vienna : IAEA, 2013. — 62 p. (IAEA TECDOC ; № 1714).

Поступила 01.09.2017

РЕАГИРОВАНИЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА И ЕГО СТРУКТУРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ НА УГРОЗЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ АВАРИЯХ НА РАДИАЦИОННО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

Романов В. В., romanov@nic-itep.ru

Федеральное медико-биологическое агентство России, г. Москва, Российская Федерация

Организация и проведение медико-санитарных мероприятий по предупреждению, выявлению причин, локализации и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, в т. ч. радиационных аварий и инцидентов, традиционно является одной из приоритетных функций Федерального медико-биологического агентства.

В настоящее время Федеральное медико-биологическое агентство (далее — ФМБА) России представляет собой систему организаций, включающую 87 медико-санитарных частей, клинических больниц, окружных медицинских центров, 38 территориальных органов и 56 центров гигиены и эпидемиологии, более 30 научных организаций, 10 центров профпатологии, образовательные учреждения, а также учреждения службы крови, организации санаторного профиля.

Перечни организаций и территорий, подлежащих обслуживанию ФМБА России, утверждены распоряжением Правительства Российской Федерации. В них входят более 100 организаций, эксплуатирующих радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты, а также закрытые административно-территориальные образования, города-спутники АЭС, на территориии которых находятся подразделения Госкорпорации «Росатом».

Штатно-организационная структура, имеющийся ресурсный и кадровый потенциал ФМБА России позволяют на высокопрофессиональном уровне участвовать в оказании всех видов медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях, в т. ч. при радиационных авариях как на обслуживаемых предприятиях на территории Российской Федерации, так и за ее пределами.

Одним из ключевых звеньев в системе аварийного реагирования ФМБА России, безусловно, являются медицинские организации, территориальные органы и центры гигиены и эпидемиологии, на которые возложены функции надзора за радиационно опасными объектами, а также контроля за радиационной обстановкой как в условиях производства, так и во внешней среде, контроля за содержанием техногенных радионуклидов в биосредах работников, имеющих непосредственный контакт с источниками излучения.

На базе медико-санитарных частей, территориальных органов и центров гигиены и эпидемиологии создано 36 радиационных бригад, которые функционируют в 3-х режимах: повседневной деятельности, повышенной готовности и чрезвычайной ситуации.

В условиях повседневной деятельности специалисты осуществляют радиационный мониторинг с помощью передвижных радиологических лабораторий (11), переносных радиометров.

Кроме того, проводится отбор и последующие исследования проб атмосферного воздуха, воды из открытых водоемов и из городской водопроводной сети, проб снегового покрова, продуктов питания и сельхозпродуктов, а также дикорастущих продуктов растительного и животного происхождения, употребляемых в пищу населением, на предмет содержания техногенных радионуклидов; осуществляется выборочный контроль сточных вод предприятий.

При необходимости проводится выборочный радиационный контроль квартир, в которых проживает персонал радиационно опасных объектов.

Режим повышенной готовности вводится на период проведения специальных учений и тренировок, в случае крупномасштабных аварий в сопредельных государствах, в пожароопасные периоды на отдельных загрязненных территориях, пострадавших в результате аварий и прошлой оборонной деятельности.

В случае радиационных аварий формирования повышенной готовности в течение нескольких часов проводят предварительную индикацию радиоактивных загрязнений и в течение суток окончательную (изотопный состав, расчет доз) и дают рекомендации для принятия решений по защите персонала и населения. Эта же схема применима и в случае террористических актов с применением источников ионизирующего излучения.

В целях оказания практической и технической помощи медицинским формированиям созданы и функционируют в круглосуточном режиме аварийные медицинские радиационно-дозиметрические центры (далее — АМРДЦ).

В случае тяжелой радиационной аварии на базе АМРДЦ создается специальный штаб под руководством руководителя либо его заместителя, в который входят представители управления надзора, управления здравоохранения, задействованных по месту аварии бригад быстрого реагирования. Управление всеми мероприятиями может проходить непосредственно на месте событий либо с использованием видео-конференц-связи в зависимости от тяжести аварии, а также привлеченных сил и средств.

С целью своевременного и полного получения оперативной информации и обмена данными АМРДЦ взаимодействует с Ситуационно-кризисным центром Росатома, Кризисным центром концерна «Росэнергоатом» и центрами технической поддержки на базе ведущих специализированных НИИ, входящих в систему аварийного реагирования Госкорпорации «Росатом».

Кроме оперативной работы АМРДЦ выполняют функции методического обеспечения специальных медицинских формирований ФМБА России.

Так, для медицинских формирований ФМБА России разработан Сводный перечень нормативно-методических документов по медико-санитарному обеспечению в случае радиационной аварии, который представляет единый (унифицированный) комплект противоаварийных документов по вопросам:

- классификации и оценки медицинских последствий с точки зрения аварийного реагирования;
- готовности учреждений ФМБА России на случай чрезвычайной ситуации радиационного характера;
- радиационной безопасности при транспортировании пострадавших с радиоактивным загрязнением;
- подготовки и обучения медицинского персонала;
- тестирования для оценки готовности и отработки практических навыков медицинского персонала в случае радиационной аварии и др.

При аварии на атомных реакторах может произойти выброс радиоактивных продуктов, в т. ч. радиоактивных изотопов йода, в окружающую среду, поступление их в организм человека на начальном этапе аварии ингаляционно, а затем перорально с продуктами питания (прежде всего с молоком).

Поэтому в 2010 г. были переработаны и вновь изданы методические рекомендации, регламентирующие требования по приему населением препаратов стабильного йода.

В арсенале АМРДЦ имеются передвижные лаборатории радиационного контроля, оснащенные дальней и ближней связью, спутниковой навигацией, приборами автоматической γ-съемки местности, дозиметрического и радиационного контроля, спектрометрическим комплексом, которые адаптированы к измерениям параметров, являющихся операционными величинами, средствами индивидуальной защиты и другим необходимым вспомогательным оборудованием.

Кроме того, имеется не снижаемый запас противоаварийных укладок, в состав которых входит все необходимое переносное оборудование, а также средства профилактики радиационных поражений.

После аварии на ЧАЭС проведена оценка эффективности использования радиозащитных препаратов, средств профилактики и лечения острой лучевой болезни. В ФМБА России были разработаны и внедрены высокоэффективные противолучевые препараты, а также индивидуальные аптечки как для персонала, так и для населения.

Для принятия и реализации решений по организации и проведению адекватных лечебно-профилактических и санитарно-гигиенических мероприятий в условиях осложненной радиационной обстановки руководители, эксперты и группы технической поддержки обеспечиваются различными программными инструментами: автоматизированными информационно-справочными системами; базами данных нормативных документов в области радиационной безопасности; расчетными программами для прогноза распространения загрязнения; пакетами прикладных расчетных программ оценки доз внешнего и внутреннего облучения в различных условиях радиационных аварий.

В ФМБА России накоплен разносторонний опыт участия в учениях и тренировках. Только за период с 2011 по 2017 гг. специалисты агентства приняли участие в более чем 50 противоаварийных учениях и тренировках, из них в 8 — с международным участием. Для анализа результатов проведенных практических мероприятий создана специализированная база данных по учениям и тренировкам. Необходимо отметить, что бригады АМРДЦ были привлечены к общей системе мероприятий по обеспечению безопасности в период проведения Универсиады в г. Казани и зимних олимпийских игр в г. Сочи в 2014 г., в ходе проведения Кубка конфедерации в 2017 г., планируется привлечение сил и средств ФМБА России в период проведения чемпионата мира по футболу в 2018 г.

Безусловно, что созданию стройной системы реагирования ФМБА России и его подразделений на радиационной аварии предшествовал и способствовал практический опыт, который был получен в ходе ликвидации чрезвычайных ситуаций, имевших место в прошлом и прежде всего на Чернобыльской АЭС в 1986–1987 гг. Тогда специалисты Третьего главного управления при Минздраве СССР осуществляли лечебно-профилактические и радиационно-гигиенические

мероприятия, которые заключались в индивидуальном дозиметрическом контроле, определении мощности экспозиционных доз, установлении радиуса площадки, вне пределов которой исключалось развитие лучевой болезни. Принимали участие в уточнении показаний к срочной эвакуации населения г. Припяти и близлежащих поселков, проводили радиационный контроль и другие необходимые мероприятия.

Основное внимание в первые дни аварии было сосредоточено на оказании квалифицированной медицинской помощи пострадавшим: 224 человека из зоны аварии были доставлены в полностью перепрофилированную клиническую больницу № 6 в течение 39 ч. Всем пациентам была оказана помощь и установлен диагноз, у 106 человек был верифицирован диагноз «острая лучевая болезнь» (далее — ОЛБ).

В течение 4 мес. после аварии 28 человек погибли от острой лучевой болезни и местных лучевых ожогов.

За 30 лет из жизни ушел еще 21 человек, в т. ч. у 5 причиной летального исхода были онкогематологические заболевания. В клинической больнице № 6 (ныне — Федеральном медицинском биофизическом центре им. А.И. Бурназяна) ведется тщательное пожизненное наблюдение за группой лиц, перенесших ОЛБ, и создается регистр пострадавших от радиационных аварий.

С учетом опыта ликвидации последствий чернобыльской аварии были пересмотрены требования безопасности работ на АЭС, разработаны критерии для принятия решений о мерах по защите персонала и населения, разработан и используется ряд новых медицинских технологий лечения острой лучевой болезни и местных лучевых поражений (в т. ч. трансплантация костного мозга, микрохирургия местных лучевых поражений, использование клеточных технологий и др.). Итогом этой работы явилось создание стандартов оказания медицинской помощи лицам с лучевыми поражениями.

С момента начала развития аварийной ситуации на АЭС «Фукусима-I» Федеральным медико-биологическим агентством приняты дополнительные меры по обеспечению готовности к действиям в условиях возможного ухудшения радиационной обстановки, а именно: в органах и учреждениях ФМБА России Дальневосточного федерального округа установлено круглосуточное дежурство руководящего состава, сформированы и приведены в готовность бригады экстренной медицинской помощи, организовано взаимодействие с территориальными органами МЧС России, Роспотребнадзора, органами управления здравоохранением в субъектах.

Были приведены в состояние повышенной готовности экспертные группы и аварийные бригады быстрого реагирования Региональных аварийных медицинских радиационно-дозиметрических центров Агентства.

По просьбе Министерства иностранных дел Российской Федерации специально созданные группы ФМБА России в течение 2011 и 2012 гг. выполнили три командировки в Японию и провели обследование 784 человек на предмет содержания в организме людей ^{137}Cs и ^{134}Cs, а также ^{131}I в щитовидной железе. Кроме того, был проведен индивидуальный опрос о местах пребывания и структуре питания в период с 11 марта 2011 г. до момента обследования.

По результатам указанных экспедиций были сделаны следующие выводы:

- не выявлено радиационных факторов, требующих ограничения режима жизнедеятельности российских граждан в местах их проживания;
- в апреле 2011 г. даны рекомендации Министерству иностранных дел Российской Федерации снять ограничения в отношении поездок российских граждан в Японию с туристическими и иными личными целями, за исключением посещения районов, пострадавших от стихии и техногенной аварии;
- максимальные поглощенные дозы в щитовидной железе для жителей Токио от ^{131}I составили единицы мГр. Проведение йодной профилактики для жителей Токио не требовалось.

Результаты работы специалистов ФМБА России широко освещались в средствах массовой информации. Более 100 японских и других зарубежных представителей масс-медиа приняли участие в пресс-конференции, проведенной руководителем ФМБА России В.В. Уйба в посольстве России в Японии. Все это позволило в какой-то степени успокоить и общественность Японии, и СМИ в России, которые на тот период сверхэмоцианально преподносили информацию о последствиях аварии на Фукусиме.

Кроме того, выводы, которые были сделаны специалистами агентства по результатам экспедиции в Японию, были включены в доклад НКДАР ООН.

В настоящее время в ФМБА России создана стройная и хорошо отлаженная система медицинского реагирования на радиационные аварии.

Практика организации медицинского аварийного реагирования ФМБА России опирается на экспертно-аналитическую поддержку, направленную на оценку возможных медицинских и санитарных последствий и выработку решений по применению защитных мер при различных вариантах формирования радиационной обстановки вокруг радиационно-опасного объекта.

Базовые принципы организации экспертной поддержки — быстрота, доступность, мобильность и качество предоставляемой помощи. Основные элементы существующей системы аварийного реагирования ФМБА России позволяют обеспечить необходимые требования к качеству реагирования, в т. ч. в целях международного аварийного реагирования.

Поступила 29.08.2017

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИИ РАДИАЦИОННО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ВОКРУГ АЭС С РЕАКТОРАМИ ВВЭР: БЕЛОРУССКАЯ, БАЛАКОВСКАЯ И КОЗЛОДУЙ

Сароко Н. В., natalliasaroko@gmail.com

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь

Радиационный мониторинг вокруг радиационных объектов и объектов атомной энергетики, при эксплуатации которых происходит выброс и/или сброс радионуклидов в окружающую среду, должен проводиться в соответствии с требованиями

радиационной безопасности МАГАТЭ и Республики Беларусь. Основной целью радиационного мониторинга является оценка радиоактивного загрязнения окружающей среды и уровней облучения населения при нормальной эксплуатации, выявление изменений и прогноза состояния радиационной обстановки, установление причин неблагоприятного изменения радиационных факторов среды и устранение вредного воздействия на человека и/или окружающую среду.

На международном уровне в целях радиационно-гигиенического мониторинга и обеспечения защиты людей и охраны окружающей среды от вредного воздействия ионизирующего излучения было разработано руководство по безопасности МАГАТЭ RS-G-1.8 «Мониторинг окружающей среды и источников для целей радиационной защиты» (таблица 1). Руководство устанавливает основные принципы безопасности, требования и меры для обеспечения контроля радиационного облучения людей и выбросов радиоактивного материала в окружающую среду, которые могут привести к утрате контроля над радиоактивным источником, и смягчения последствий таких событий в случае, если они будут иметь место. Фактически МАГАТЭ устанавливает все требования к радиационному мониторингу, которые помогают устранить влияние радиационного фактора.

Таблица 1. — Составляющие, контролируемые в ходе мониторинга окружающей среды, и частота пробоотбора и измерений для нормальных сбросов радионуклидов в окружающую среду

Выброс	Контролируемые составляющие	Частота
Аэрозольный (воздушный)	*Воздух, выпадения*	
	Воздух	Постоянный отбор, измерения от 1 раза в неделю до 1 раза в месяц
	Дождь	Постоянный отбор, измерения до 1 раза в месяц
	Выпадения	
	Почва	Измерения 1 раз в год
	Пищевые продукты	
	Листовые овощи	Каждый месяц во время выращивания
	Другие овощи и фрукты	Выборочные пробы во время сбора урожая
	Зерновые	
	Молоко	Каждый месяц во время выпаса коров на пастбище
	Мясо	Выборочные пробы 2 раз в год
	Наземные индикаторы	
	Грибы	Выборочные пробы 1 раз в год
Жидкий выброс	*Пищевые продукты водной среды*	
	Рыба	Выборочные пробы 1 раз в год

Изучение опыта существующих систем радиационно-гигиенического мониторинга является актуальным для нашей республики в связи с вводом в эксплуатацию Белорусской АЭС в 2019 г. Радиационно-гигиенический мониторинг является составной часть радиационного мониторинга и включает мониторинг радиоактивного загрязнения продуктов питания и питьевой воды. Радиационный мониторинг окружающей среды в зоне наблюдений является обязательной составной частью работ по строительству АЭС.

В настоящее время специалистами республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены», а также представителями государственных органов санитарного надзора до ввода Белорусской АЭС в эксплуатацию проводится оценка «нулевого фона» в зоне наблюдения станции (12,9 км).

Наличие данных о «фоновом» уровне радиоактивного загрязнения позволит проводить сравнительную оценку радиационной обстановки при эксплуатации АЭС с доэксплутационным периодом.

В статье представлен сравнительный анализ подходов к проведению радиационно-гигиенического мониторинга (далее — РГМ), выполняемого в доэксплутационный период и в период промышленной эксплуатации. Сравнительный анализ выполнен для 3-х атомных станций с водо-водяными энергетическими реакторами (далее — ВВЭР) в Республике Беларусь, Российской Федерации и Республике Болгария соответственно:

- Белорусской (стадия строительства, 2 реактора ВВЭР-1200, год начала эксплуатации:1-й — 2019 г. и 2-й — 2020 г.);
- Балаковской — стадия промышленной эксплуатации, в эксплуатации 4 реактора ВВЭР-1000/320, дата начала эксплуатации: Балаково-1 — 28.12.1985; Балаково-2 — 18.01.1988; Балаково-3 — 08.04.1989; Балаково-4 — 22.12.1993;
- Козлодуй — стадия промышленной эксплуатации, в эксплуатации 2-го реактора ВВЭР-1000/320, дата начала эксплуатации: Козлодуй-5 — 23.12.1988; Козлодуй-6 — 30.12.1993.

Белорусская атомная станция (далее — БелАЭС) — первая строящаяся АЭС на территории Республики Беларусь. Располагается станция в Островецком районе Гродненской области. Будет оборудована 2-мя энергоблоками с реакторами поколения 3+, с типом реактора ВВЭР-1200. В зоне наблюдения АЭС находится 94 населенных пунктов, только 6 из них крупных (с населением более 300 человек), большую часть составляют деревни, 12 их них — реперные.

Основной целью мониторинга является оценка влияния на население выбросов при нормальной эксплуатации и в случае аварии на радиационном объекте. Для этого на этапе строительства выполняется оценка «фоновых» уровней радиационного загрязнения продуктов питания и воды для группы населения исследуемого региона.

В ходе мониторинга исследуются следующие пищевые продукты: молоко, мясо, растениеводческая продукция, а также питьевая вода, отобранная из колодцев и скважин, используемых населением в качестве питьевого водоснабжения.

Контролируемыми параметрами в питьевой воде являются определение объемной суммарной α-, β-активности, объемной активности ^{137}Cs, ^{90}Sr, а в пищевых продуктах — содержание ^{137}Cs и ^{90}Sr.

Объектами РГМ являются:

- аэрозоли в приземном атмосферном воздухе;
- атмосферные выпадения;
- вода поверхностных водоемов и выпусков Белорусской АЭС;
- подземные воды, в т. ч. питьевая вода;
- объекты гидросети (водоросли, донные отложения; рыба и др.)
- почва;
- растительность;
- пищевые сельскохозяйственные продукты местного производства (молоко, зерно, овощи и др.) и ягоды, грибы и др., произрастающие в зоне наблюдения БелАЭС (таблица 2).

Таблица 2. — Основные объекты радиационно-гигиенического мониторинга и рекомендуемая периодичность наблюдений

Пищевые продукты	Контролируемые параметры	Периодичность отбора проб (не реже)
Питьевая вода	Объемная суммарная α-, β-активность, объемная активность ^{137}Cs, ^{90}Sr и др. радионуклидов	2 раза в год
Картофель	Удельная активность ^{137}Cs, ^{90}Sr	Ежегодно в период сбора урожая
Растениеводческая продукция		
Мясо и мясопродукты		1 раз в год
Молоко и (или) молочные продукты	Объемная активность ^{137}Cs, ^{90}Sr	Несколько раз в год (до 3 раз в год)

Балаковская атомная станция (далее — БАЭС) расположена в Балаковском муниципальном районе Саратовской области Российской Федерации. Это одна из самых мощных станций в России, пятая часть выработки всей атомной электроэнергии принадлежит этой атомной станции. Расстояние от АЭС до районного центра г. Балаково 8 км (около 20 тыс. человек), до областного — г. Саратова — 150 км. На АЭС эксплуатируются четыре энергоблока с модернизированными реакторами ВВЭР-1000 (модификация В-320), установленной электрической мощностью по 1000 МВт каждый. Также в настоящее время строятся два энергоблока (№№ 5 и 6) с аналогичной установленной электрической мощностью. Радиус зоны наблюдения БАЭС составляет 13 км. В периметр этой зоны входит 45 сельских населенных пунктов, 12 из них — реперные. Вокруг атомной станции в радиусе 5–30 км установлены стационарные посты радиационного контроля, оснащенные оборудованием, позволяющим отбирать пробы приземного слоя атмосферного воздуха и атмосферных выпадений. Программа радиационного мониторинга включает в себя контроль радиоактивного загрязнения:

- аэрозолей приземного слоя атмосферного воздуха и выпадений;
- воды водоема-охладителя и источника хозяйственно-питьевого назначения;
- воды р. Волга;
- донных отложений и водорослей водохранилища-охладителя и в реке Волга;
- снежного покрова;
- верхнего слоя почвы и луговой растительности;
- сельскохозяйственных пищевых продуктов местного производства: молока, мяса, зерновых и овощных культур;
- рыбы;
- поглощенной дозы излучения в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения.

В рамках мониторинга контролируются следующие радионуклиды: ^{137}Cs, ^{90}Sr — в пище; ^{137}Cs, ^{90}Sr, ^{60}Co, суммарная α- и β-активность — в питьевой воде.

Периодичность отбора проб в рамках мониторинга составляет:

1) хлебные продукты — 1 раз в год;
2) молоко и/или молочные продукты — 2 раз/год (стойловый и пастбищный период);
3) картофель — ежегодно после уборки урожая;
4) овощи и бахчевые — ежегодно после уборки урожая;
5) фрукты и ягоды — ежегодно после уборки урожая;
6) мясо и мясопродукты;
7) рыба и рыбопродукты — 1 раз в год с сентября по ноябрь.

Атомная электростанция «Козлодуй» (далее — КАЭС) — единственная действующая атомная электростанция в Болгарии на территории Европейского союза, обеспечивает 40% необходимой для этой страны электроэнергии. Станция расположена на берегу р. Дунай, в 200 км к северу от столицы страны Софии и в 5 км от г. Козлодуй (около 15 тыс. человек). На данный момент из 6 реакторов в эксплуатации остаются 2 типа ВВЭР-1000 (№№ 5 и 6), а также планируется строительство нового реактора № 7 в 2025 г. В Болгарии разработкой системы и осуществлением мониторинга занимается Национальный центр по радиобиологии и радиационной защите Министерства здравоохранения Республики Болгарии. Эксплуатация АЭС осуществляется с учетом требований ЕС. По нормам Европейской комиссии радиационному мониторингу подлежит непосредственно территория станции и территория в радиусе 90 км вокруг АЭС. Вокруг атомной станции в радиусе 5–30 км установлены стационарные посты радиационного контроля, оснащенные оборудованием, позволяющим отбирать пробы приземного слоя атмосферного воздуха и атмосферных выпадений. Выполняется мониторинг природных радионуклидов (^{238}U и ^{226}Ra) в связи с остаточным загрязнением территории Болгарии разработки урановых месторождений.

Установленные контрольные участки вокруг КАЭС:

- зона наблюдения — радиус 30 км;
- наблюдаемая площадь — радиус 90 км;
- реперные точки АСКРО — всего 36 (33 в зоне наблюдения, 3 дистанционных опорных точки в радиусе до 90 км).

Выбранные для мониторинга радионуклиды — типичные для реакторов типа ВВЭР: ^{3}H, ^{14}C, ^{54}Mn, ^{60}Co, ^{90}Sr, ^{134}Cs, ^{137}Cs, α-излучение.

Программой мониторинга охвачена не только ЗН, но и вся территория страны.

В рамках программы мониторинга вокруг КАЭС Национальный центр по радиобиологии и радиационной защите ежегодно осуществляетотбор около 700 проб для исследований продуктов питания, проводит около 1000 радиометрических и около 400 спектрометрических исследований по следующим показателям:

- γ-спектрометрия;
- определение суммарной α- и β-активности в питьевой воде и воде открытых источников;
- определение ^{222}Rn в воде и воздухе;
- радиохимическое определение ^{137}Cs и ^{90}Sr.

В программу мониторинга входят исследования:

1) поглощенная доза;
2) аэрозолей воздуха и атмосферные выпадения;
3) вода поверхностных источников;
4) снежный покров;
5) донные отложения;
6) воды р. Дунай;
7) почва;
8) продукты: рыба, и крупы, овощи, фрукты, зерно молоко и молочные продукты, мясо;
9) корма для животных и трава.

Для мониторинга в лаборатории радиационных измерений используется следующее высокотехнологичное оборудование:

1) 3 γ-спектрометрические системы CANBERRA;
2) счетчик α-излучения, β-счетчик THERMOSCIENTIFIC;
3) сверхтонкий жидкостный сцинтилляционный спектрометр QUANTULUS;
4) спектрометр UV-VIS SHIMADZU для определения высоких концентраций урана в образцах воды;
5) канберра — «ALPHA-GUARD» и SILENA – «PRASSI» для измерений радона и радия-226.

На основе результатов радиационного мониторинга оценивается годовая эффективная доза населения, живущего вокруг АЭС «Козлодуй», которая по состоянию на 2016 г. составляет менее 10 мкЗв, что указывает на безопасность эксплуатируемой АЭС.

Проблемы загрязнения окружающей среды и его влияния на здоровье населения должны решаться с учетом региональных особенностей территорий на основании единого методологического подхода к оценке влияния техногенного облучения. При организации радиационно-гигиенического мониторинга вокруг АЭС учитываются данные о будущих выбросах АЭС при нормальной эксплуатации, существующем техногенном загрязнении окружающей среды, лучший опыт по организации мониторинга вокруг действующих АЭС и требования МАГАТЭ. Полученные данные о радиационно-гигиенической обстановке до пуска АЭС в эксплуатацию будут использоваться для сравнительной оценки радиационной обстановки при эксплуатации АЭС. Опыт других стран в организации и проведении мониторинга вокруг действующих АЭС может быть использован при подготовке предложений по организации мониторинга при эксплуатации Белорусской АЭС.

Поступила 01.09.2017

ПСИХОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ АНКЕТИРОВАНИЯ ВЫРАЖЕННОСТИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОГО СТРЕССА У ЖЕНЩИН, ОБЛУЧЕННЫХ ВО ВРЕМЯ БЕРЕМЕННОСТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИИ НА ЧАЭС

[1]Стожаров А. Н., д.б.н., профессор, stojarov@mail.ru,
[2]Hayashida N., M.D, Ph.D, Professor, naomin@nagasaki-u.ac.jp,
[3]Takahashi J., jumpeita.jp@gmail.com

[1]Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Республика Беларусь
[2]Atomic Bomb Disease Institute, Nagasaki University, Nagasaki, Japan
[3]Center of International Collaborative Research, Nagasaki University, Nagasaki, Japan

Экстремальные природные события, техногенные катастрофы, террористические акты, некоторые бытовые ситуации сопровождаются следовыми психическими реакциями, переживаемых их участниками и свидетелями. Они выражаются в виде хорошо известного тяжелого патологического состояния — посттравматического стрессового расстройства (далее — ПТСР). Согласно руководству по диагностике психических заболеваний (DSM-IV), ПТСР включает 17 симптомов, относящихся к трем кластерам или факторам: репереживание, уклонение/эмоциональное оцепенение (бесчувственность) и тревожное возбуждение [1]. Диагностику посттравматического стресса позволяет осуществить разработанный тест, содержащий 17 пунктов, соответствующих 17 симптомам этой патологии — PCL, и его специальная версия для конкретного события PCL-S [2].

Одно из последних психосоматических исследований с использованием теста PCL-S было проведено в Японии на пострадавших в результате землетрясения, цунами и последующей ядерной катастрофы на атомной электростанции

«Фукусима-дайити» в 2011 г. [3]. Авторами были обнаружены значительные корреляции между факторной структурой ПТСР и величиной психологического дистресса, нарушением сна, в то время как остаточные переживания, связанные с цунами, аварией на АЭС, были не столь значимы.

Между тем, одной их первых глобальных радиационных катастроф, связанной с масштабным загрязнением территорий проживания, остается авария на Чернобыльской АЭС. Она привела к облучению различных категорий населения — детей, взрослых, женщин, стариков и т. д. Особую категорию пострадавших представляли собой беременные, т. к. внешнее и внутреннее облучение воздействовало не только на женский организм, но и на развивающийся плод. Изучение последствий такого сочетания крайне необходимо, т. к. долговременный мониторинг состояния здоровья позволил выяснить основные механизмы пострадиационного воздействия на женский и детский организмы.

В отличие от аварии на АЭС Фукусима-дайити, при Чернобыльской катастрофе была выражена инкорпорация йода в организме пострадавших. Это явилось причиной роста числа случаев рака щитовидной железы у детей в Беларуси, Украине и Российской Федерации [4].

Защитные мероприятия, система социальной защиты пострадавших сыграли значительную роль в их психологической реабилитации. Тем не менее весьма интересным было изучить психосоматический статус жителей Беларуси, переживших катастрофу 1986 г., спустя весьма отдаленный промежуток времени. Важность изучения данной проблемы состоит в том, что ПТСР может быть пусковым фактором изменения физического состояния, а также состояния здоровья пострадавших, что может выражаться в увеличении частоты сердечно-сосудистой патологии, психических расстройств, заболеваний желудочно-кишечного тракта и т. д.[5].

Более того, весьма интересным являлся факт установления первопричиной связи наблюдаемых изменений и состоянием здоровья пострадавших. Необходимо ответить на вопрос: являются ли упомянутые изменения следствием радиационного воздействия, т. е. облучения, либо ведущая роль в соматических изменениях принадлежит психогенному фактору.

В этой связи нами с использованием опросника PCL-S был проведен психометрический анализ выраженности посттравматического стресса в когорте женщин, которые были облучены за счет инкорпорации радиоактивного йода щитовидной железой в апреле-мае 1986 г. и которые находились в упомянутый промежуток времени на разных стадиях беременности. В частности, была определена частота ответов по симптоматике PCL-S, изучена факторная структура, валидность теста, кластерные корреляционные отношения, а также вклад психологического дистресса в эмоциональные переживания респондентов.

Исследование было проведено на женщинах (N = 78), которые в конце апреля 1986 г. проживали на территории Столинского района Брестской области, находились в момент аварии на Чернобыльской АЭС на различных стадиях беременности и в течение всего остального периода времени продолжали проживать на территории упомянутого района.

Симптоматику ПТСР анализировали с помощью методики самоотчета путем использования опросника PCL-S. Степень психологического дистресса определяли с помощью опросника К-6 [6].

Для анализа структуры PCL-S был использован факторный анализ. Для сравнения с японской когортой мы использовали четыре модели: классическую трехфакторную модель согласно DSM-IV, две разновидности четырехфакторной модели с выделением фактора эмоционального оцепенения (бесчувственности), дисфорического возбуждения и пятифакторную модель. Для определения соответствия факторного анализа были использованы следующие показатели: χ^2, отношение χ^2/df, среднеквадратический остаток (SRMR), сравнительный показатель соответствия (CFI), среднеквадратическая ошибка аппроксимации (RMSEA), информационный критерий Эйкейка (AIC), скорректированный показатель качества соответствия (AGFI), показатель качества соответствия (GFI), инкрементный и нормированный показатели соответствия (IFI и NFI соответственно). Согласно предыдущим исследованиям, модель можно считать удовлетворительной при следующем значении показателей: χ^2/df, CFI, RMSEA, SRMR $\leq 2{,}0 \geq 0{,}9 \leq 0{,}08$ и $\leq 0{,}1$ соответственно.

В работе использовалась описательная статистика и при анализе PCL-S рассчитывался α-коэффициент Кронбаха.

Для обработки данных применяли пакеты статистических программ: SigmaPlot 13.0, Statictica 10/0, IBM SPSS Statistics 20/0 и IBM SPSS Amos 20/0.

Средний возраст опрошенных женщин на момент аварии составлял около 25 лет (медиана — 23,5 года).

Наиболее высокие значения средних величин по опроснику PCL-S были получены при оценке проблем со сном и бессонницей (пункт 13, M = 3,36) а также соматических реакций на пережитые воспоминания в связи с Чернобыльской катастрофой (пункт 5, M = 2,97). Наиболее низкие — по пункту N9 (M = 1,78), касающегося снижения способности получать удовольствие при одновременной потере активности в его достижении (ангедония), а также при оценке трудностей в отношении концентрации внимания (пункт 15, M = 1,99).

Согласно оценке психологического дистресса (тест К-6), наиболее высокая величина средней была отмечена в отношении выраженности нервозности в когорте исследуемых женщин (пункт 1, M = 2,25), в то время как наиболее низкое значение средней касались оценки их бесполезности (пункт 6, M = 1,22). Последнее, по всей вероятности, связано с их хозяйственной занятостью и интенсивной деятельностью по индивидуальному труду, связанным с выращиванием и продажей сельскохозяйственной продукции (капусты, огурцов и томатов). Свою деятельность женщины не считают бесполезной.

Как было указано выше, существуют несколько разновидностей внутренней структуры ПТСР, которые основаны на выделении нескольких групп кластеров. При анализе психометрических данных японской когорты пострадавших после землетрясения, цунами, а также аварии на АЭС в 2011 г. было установлено, что наиболее адекватным вариантом PCL-S является модель с пятью кластерами, включающая факторы репереживания, уклонение/эмоциональное оцепенения, бесчувственности, дисфорического и тревожного возбуждения. Соответственно этому на следующем этапе работы было необходимо провести аппроксимацию факторного анализа для белорусской когорты женщин, которые в 1986 г. находились на разных сроках беременности (таблица 1).

Таблица 1. — Структура и аппроксимация факторных моделей PCL-S

Вопрос	3-факторная модель	4-факторная модель (бесчувственность)	4-факторная модель (дисфорическое возбуждение)	5-факторная модель (тревожное возбуждение)
Навязчивые воспоминания	Р	Р	Р	Р
Тревожные сны	Р	Р	Р	Р
Воспоминания	Р	Р	Р	Р
Стресс на воспоминания	Р	Р	Р	Р
Соматические реакции на воспоминания	Р	Р	Р	Р
Избегание мыслей и чувств	И/Б	И	И	И
Избегание воспоминаний	И/Б	И	И	И
Психогенная амнезия	И/Б	Б	Д	Б
Ангедония	И/Б	Б	Д	Б
Чувство отреченности	И/Б	Б	Д	Б
Психогенное безразличие	И/Б	Б	Д	Б
Бесперспективность	И/Б	Б	Д	Б
Нарушения сна	Г	Г	Д	ДВ
Раздражительность/гнев	Г	Г	Д	ДВ
Трудности с концентрацией внимания	Г	Г	Д	ДВ
Тревожная настороженность	Г	Г	Г	ТВ
Пугливость	Г	Г	Г	ТВ
χ^2 (df, p)	248,98 (df = 116, p<0,001)	193,35 (df = 113, p<0,001)	200,80 (df = 113, p<0,001)	189,19 (df = 109, p<0,001)
χ^2/df	2,15	1,71	1,78	1,74
RMSR	0,16	0,12	0,12	0,12
AGFI	0,63	0,70	0,70	0,56
CFI	0,80	0,88	0,87	0,88
NFI	0,69	0,76	0,75	0,77
RMSEA	0,12	0,10	0,10	0,10
AIC	447,18	407,62	415,07	424,88

Примечания:
Р — репереживания;
И — избегание;
Б — бесчувственность-гиперактивность;
Д — дисфория;
ДВ — дисфорическое возбуждение;
ТВ — тревожное возбуждение;
RMSR — среднеквадратические остатки;
AGFI — скорректированный показатель качества соответствия;
CFI — сравнительный показатель соответствия;
NFI — нормированный показатель соответствия;
RMSEA — ссреднеквадратическая ошибка аппроксимации;
AIC — информационный критерий Эйкейка.

Факторный анализ показал, что 3-факторная модель DSM-IV имеет низкие значения факторов аппроксимации (χ^2 = 248,98; df = 116; p<0,001; χ^2/df = 2,15; RMSR = 0,16; AGFI = 0,63; CFI = 0,80; NFI = 0,69; RMSEA = 0,12; AIC = 447,18). Четырехфакторная модель (бесчувственность) обнаружила несколько лучшую аппроксимацию (χ^2 = 193,35; df = 113; p<0,001; χ^2/df = 1,71; RMSR = 0,12; AGFI = 0,70; CFI = 0,88; NFI = 0,76; RMSEA = 0,10; AIC = 407,62). В противоположность этому у 4-факторной разновидности (дисфорическое возбуждение) показатели соответствия были несколько хуже (χ^2 = 200,80; df = 113; p<0,001; χ^2/df = 1,78; RMSR = 0,12; AGFI = 0,70; CFI = 0,87; NFI = 0,75; RMSEA = 0,10; AIC = 415,07). Однако пятифакторная модель обнаружила ряд хороших показателей аппроксимации (χ^2 = 189,19; df = 109; p<0,001; χ^2/df = 1,74; RMSR = 0,12; AGFI = 0,56; CFI = 0,88; NFI = 0,77; RMSEA = 0,10; AIC = 424,88). В связи с этим в дальнейшем в работе использовалась 5- факторная модель DSM-IV.

При анализе корреляционных связей было выявлено, что наименьшая нагрузка выражена в отношении пункта 8 (0,36), в то время как наибольшая касалась вопроса N7 (0,95). Межфакторные корреляционные связи составляли: 0,71 — между первым и вторым кластером, 0,68 — между 1 и 3 фактором, 0,58 — между 1 и 4 факторами, 0,56 — между 1 и 5, 0,64 — между 2 и 3, 0,57 — между 2 и 4, 0,56 — между 2 и 5, 0,8 — между 3 и 4, 0,72 — между 3 и 5 и 0,88 — между 4 и 5 факторами.

Для всех 17 пунктов опросника α-фактор Кронбаха составлял 0,91, для фактора 1 — 0,87, для фактора 2 — 0,94, для фактора 3 — 0,75, для фактора 4 — 0,62 и для фактора 5 — 0,84.

Исследование корреляционных связей PCL-S и выраженностью психологического дистресса, а также возрастом респондентов показало весьма слабую корреляционную связь для всего теста (0,19; p>0,05), а также для пяти его факторов. Такая же картина наблюдалась и в отношении корреляционных связей в контексте возраста женщин, хотя умеренная связь выявлялась между возрастной группой 17–29 лет и вторым фактором ПТСР (0,30; p = 0,008) (таблица 2).

Таблица 2. — Валидность опросника PCL-S

Фактор (сумма)	Психологический дистресс (N = 78)	Возраст 17–29 лет	Возраст 30–43 лет
PCL-S (17–85)	0,19 p>0,05	0,23 p = 0,04	0,14 p = 0,62
Фактор 1 репереживания (5–25)	0,20 p>0,05	0,17 p = 0,14	0,11 p = 0,71
Фактор 2 избегание (2–10)	0,20 p>0,05	0,30 p = 0,008	0,50 p = 0,07
Фактор 3 бесчувственность (5–25)	0,10 p>0,05	0,11 p = 0,33	0,02 p = 0,95
Фактор 4 Дисфорическое возбуждение (3–15)	0,08 p>0,05	0,12 p = 0,29	0,04 p = 0,89
Фактор 5 Тревожное возбуждение (2–10)	0,17 p>0,05	0,32 p = 0,004	–

Сравнивая полученные данные, можно заметить отличия в частоте выраженности симптоматики теста PCL-S японской и белорусской когорт респондентов. Так, в нашем исследовании наиболее выраженные проявления касались проблем с бессонницей (N13) и соматических реакций на воспоминания (N5), в то время как при опросе японских жителей, переживших землетрясение, цунами и аварию на АЭС, выделялся симптом навязчивых воспоминаний (N1), а также аналогичные проблемы с бессонницей (N13) [3]. Совпадение категории, касающейся нарушений сна (пункт 13), подтверждает ранее полученные данные об этих проявлениях у переживших посттравматический стресс. Более низкая выраженность симптоматики у белорусских женщин, связанная с навязчивыми воспоминаниями, может объясняться длительным периодом, который прошел с момента аварии на ЧАЭС и сглаживанием этих эмоциональных переживаний. Нельзя исключить и влияние гендерных вариаций в результатах тестирования, т. к. у японских авторов доминирует группа, состоящая из двух полов [3]. Более того, следует сказать, что в упомянутом исследовании были обнаружены четкие различия между полами.

Согласно данным факторного анализа, трехфакторная модель DSM-IV является наименее пригодной. Напротив, пятифакторная модель наиболее подходит для аппроксимации. Корреляционные связи между пятью факторами были довольно высокими, но в нашем исследовании оказались ниже в 1,1–1,3 раза, чем в японском исследовании, за исключением связи между 4 и 5 факторами.

Для всего теста α-коэффициенты Кронбаха, а также его составляющих были достаточно высоки, что свидетельствует о хорошей надежности PCL-S.

Обращают на себя внимание полученные нами более высокие значения психологического дистресса, которые в 1,5 раза превышают аналогичные показатели в исследовании японских авторов [3]. Это можно объяснить половыми различиями. В настоящем исследовании объектом изучения являлась когорта женщин, а в упомянутой выше работе — все население зоны эвакуации провинции Фукусимы.

Изучение валидности теста обнаружило отсутствие корреляции с выраженностью психологического дистресса в когорте белорусских женщин, в то время как в исследовании японских авторов между самим PCL-S, его кластерами и этим показателем регистрировался высокий уровень корреляции [3]. Этот факт может подтверждать наше предположение о некоторой стертости переживаний спустя 30 лет после Чернобыльской аварии. Выпадающими из общего контекста являются значения корреляции между фактором избегания (пункт 2) и группой женщин, которым на момент аварии было 17–29 лет. Такая же тенденция выявляется и в старшей возрастной группе. Эти данные подтверждают полученные нами сведения о большей нагрузке вторым фактором симптома, связанного с уклонением от действий или ситуаций, напоминающих о пережитых чувствах в результате аварии на ЧАЭС.

Таким образом, белорусская когорта женщин характеризуется отсутствием четкой связи ПТСР с психологическим дистрессом, что может быть объяснено сглаженностью переживаний спустя 30-летний период после аварии на ЧАЭС. Наиболее выраженным симптомом в группе женщин, которые находились на разных сроках беременности в 1986 г., являются проблемы со сном.

Как указывалось выше, симптомы ПТСР связаны как с физическим, так психическим статусом любого индивидуума и, следовательно, могут увеличивать риск возникновения в последующем различной патологии (сердечно-сосудистые заболевания, заболевания желудочно-кишечного тракта и т. д.). Отсюда можно заключить, что определенные изменения в заболеваемости этой группы пострадавших следует связывать не с воздействием стресса, а с влиянием других факторов радиационной аварии, в частности с облучением.

Литература

1. Diagnostic and statistical manual of mental disorders / American Psychiatric Association. — 4th ed. — Washington D.C., 1994.

2. Wilkings, R. Synthesis of the Psychometric Properties of the PTSD Checklist (PCL) Military, Civilian, and Specific Versions / R. Wilkings, A. Lang, S. Norman // Depress and Anxiety. — 2011. — Vol. 28, № 7. — P. 596–606.

3. Psychometric evaluation of the Japanese version of posttraumatic stress disorder checklist in community dwellers following the Fukushima Daiichi nuclear power plant incident: the Fukushima health management survey / H. Iwasa [et al.] // SAGE Open. — 2016. — Vol. 6, № 2. — P. 1–11.

4. Анализ заболеваемости раком щитовидной железы в Республике Беларусь / Е. Л. Богдан [и др.] // Медико-биологические проблемы жизнедеятельности. — 2017. — № 1 (17). — С. 29–41.

5. Dimensionality of posttraumatic stress symptoms: a confirmatory factor analysis of DSM-IV symptom clusters and other symptom models / J. G. Gordon [et al.] // Behaviour Research and Therapy. — 2000. — № 38. — P. 203–214.

Данная работа частично выполнена за счет поддержки Центра совместных научных исследований последствий радиационных катастроф университетов Хиросимы, Нагасаки и Фукусимского медицинского университета.

Поступила 31.08.2017

К ВОПРОСУ О РАСПРОСТРАНЕНИИ РАКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В УКРАИНЕ И РОЛИ КАНЦЕРОГЕННЫХ ФАКТОРОВ

[1]Черниченко И. А., д.м.н., профессор, igmel@ukr.net,
[1]Баленко Н. В., к.м.н., с.н.с., ball25@gmail.com,
[1]Литвиченко О. Н., д.б.н., ст.н.с., olgarada@meta.ua,
[2]Гульчий Н. В., д.м.н., с.н.с,, olesia.hulchiy@gmail.com,
[2]Цимбалюк С. Н., tsymbaliuk@ukr.net,
[1]Волощук Е. В., voloshchuk@gmail.com

[1]Государственное учреждение «Институт общественного здоровья им. А. Н. Марзеева Национальной академии медицинских наук Украины», г. Киев, Украина
[2]Киевский городской клинический эндокринологический центр, г. Киев, Украина

В последние десятилетия внимание специалистов привлекает проблема роста заболеваемости населения раком щитовидной железы (далее — РЩЖ). И хотя основным толчком к изучению этого вопроса были события, связанные с радиационной аварией на Чернобыльской АЭС в 1986 г., по данным многочисленных источников начало регистрации увеличения заболеваемости в индустриально развитых странах мира приходится на 40-е гг. прошлого столетия. Уже в 60-е гг. XX в., по материалам ВОЗ, частота заболеваемости РЩЖ по сравнению с 40-ми гг. возросла в два раза [1]. По последним сообщениям ВОЗ и ООН она уже удвоилась по сравнению с 70-ми гг. прошлого столетия [2].

Аналогичные процессы наблюдаются и в Украине. По материалам Национального канцер-реестра данная патология среди населения Украины достигла 3,0% от общей онкологической заболеваемости и составляет большую часть среди эндокринных и гормонозависимых опухолей. В литературе при дискуссии вопроса об этиологических факторах, определяющих развитие данной патологии, ее основное внимание уделяется факторам радиации и йододефициту [3]. Вместе с тем обращает на себя внимание неоднородность распространения РЩЖ на территории страны.

В связи с этим в данной работе была поставлена задача изучения распространения РЩЖ на территории Украины и интенсивности прироста заболеваемости в послечернобыльский период.

Для решения поставленных вопросов использовали материалы Национального канцер-реестра и результаты наблюдений областных эпидемиологических центров.

Для ответа на основные вопросы все данные были положены в основу динамических рядов уровней заболеваемости в зависимости от характера промышленного профиля и хозяйственной деятельности региона. Всего было выделено пять групп областей: высокоиндустриализированные, преимущественно сельскохозяйственные, смешанные, когда трудно отдать предпочтение профилю развития, а также области повышенного радиационного контроля и эндемические области по содержанию в почвах йода.

Для оценки особенностей динамических рядов заболеваемости населения на РЩЖ рассчитывали коэффициенты линейной регрессии и определяли степень достоверности по критерию Стъюдента. В результате, за период наблюдения с 1991 по 2013 годы, было подтверждено стабильное динамическое увеличение заболеваемости населения РЩЖ, хотя темпы прироста были различны по всем типам областей.

Наглядно это иллюстрирует рисунок 1, из которого видно, что наиболее интенсивный рост заболеваемости наблюдается в областях с высоким индустриальным и сельскохозяйственным развитием. Стандартизированные показатели заболеваемости РЩЖ с 1991 по 2013 гг. в первой группе областей выросли с 2,1–2,9 до 7,2–9,3 случая на 100 тыс. населения, т. е. в 3,86 раза, а в сельскохозяйственных — с 1,6–3,3 до 4,7–11,8, или в 3,86 раза. Причем показатели заболеваемости в этих двух группах областей находятся на более высоких уровнях, чем в среднем по стране.

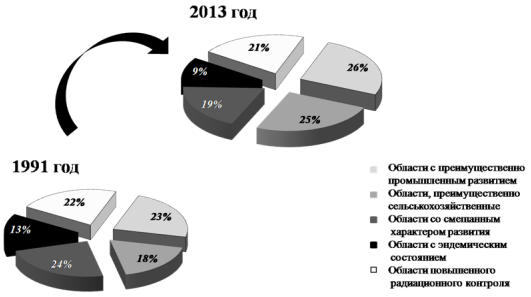


Рисунок 1. — Динамика заболеваемости раком щитовидной железы в группах областей

Что касается областей с повышенным радиационным контролем, то, как видно из графика, обращают на себя внимание два периода. С 1991 по 2005 гг. заболеваемость хотя и недостоверно, но была выше по сравнению с другими регионами, но с 2005 г. четко намечается уменьшение числа лиц с РЩЖ, особенно по отношению к первым двум группам. Не исключено, что это связано с острым периодом влияния радиационного фактора в первое десятилетие после аварии на ЧАЭС.

В то же время в областях, эндемических по дефициту йода, где практически отсутствуют промышленные объекты и не регистрировалось радиационное загрязнение, наблюдался наименьший уровень заболеваемости с показателем прироста за период наблюдения 1,87.

И, наконец, следует обратить внимание на то, что если в 1991 г. разница между показателями заболеваемости во всех регионах страны была несущественной, то в последующем она приобрела стабильную тенденцию к увеличению и соответственно существует вероятность, что в дальнейшем отмеченные региональные отличия будут возрастать, что следует учитывать уже сейчас, в процессе разработки и реализации профилактических мероприятий.

Выявленные особенности формирования заболеваемости РЩЖ в зависимости от характера промышленного развития подтверждаются также результатами анализа ее динамических изменений в 2014 г. по сравнению с 1991 г. — периодом начала регистрации данной патологии (рисунок 2).

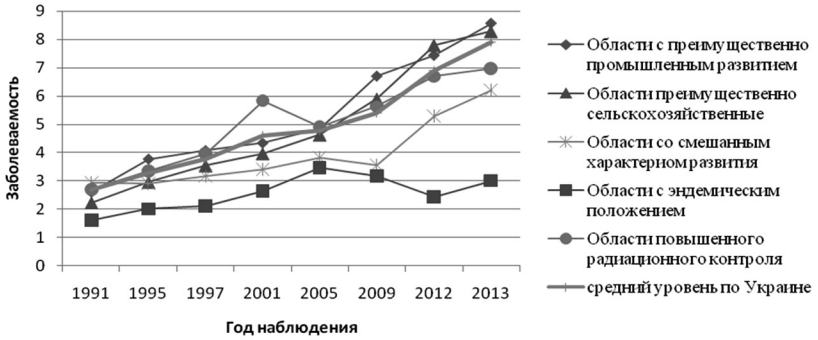


Рисунок 2. — Изменение вклада заболеваемости РЩЖ в отдельных регионах в период с 1991 по 2013 гг.

Как свидетельствуют данные диаграммы, удельный вес злокачественных новообразований щитовидной железы среди населения сельскохозяйственных регионов с 1991 по 2013 гг. вырос с 18,0 до 25,0%, а в промышленных — с 23,0 до 26,0%. В то же время в областях повышенного радиационного контроля вклад заболеваемости проявлялся уже с тенденцией к уменьшению, в частности, он уменьшился с 22,0 до 21,0%, а в эндемических областях — с 13,0 до 9,0%.

Математический анализ полученных данных, выполненный путем сравнения областей различного типа попарно между собой с помощью критерия Стьюдента, подтвердил достоверность различий уровней заболеваемости во всех регионах относительно эндемических областей (таблица). При этом мы считаем возможным рассматривать эндемические области в качестве контрольных, поскольку эндемический фактор тут оставался практически неизменным.

Таблица — Значения критерия Стьюдента при сравнении динамических рядов заболеваемости населения РЩЖ по группам областей

Пара сравнения	*t*	*p*
Промышленные области vs. Сельскохозяйственные территории	0,32	0,75>0,05
Промышленные области vs. Области повышенного радиационного контроля	0,42	0,68>0,05
Промышленные области vs. Эндемические области	3,77	0,002<0,01
Промышленные области vs. Смешанные области	1,74	0,10>0,05
Сельскохозяйственные территории vs. Области повышенного радиационного контроля	0,05	0,90>0,05
Сельскохозяйственные территории vs. Эндемические области	3,15	0,006<0,02
Сельскохозяйственные территории vs. Смешанные области	1,29	0,22>0,05
Области повышенного радиационного контроля vs. Эндемические области	-3,81	0,002<0,01
Области повышенного радиационного контроля vs. Смешанные области	-1,44	0,17>0,05
Смешанные области vs. Эндемические области	2,79	0,01<0,02

В то время как в других регионах в результате особенностей производственной и сельскохозяйственной деятельности и последствий Чернобыльской аварии действующие факторы были переменными.

При этом хочется еще раз подчеркнуть, что в областях преимущественно сельскохозяйственных и индустриально развитых уровни заболеваемости равно как и темпы прироста были наименьшими, причем они носили достоверный характер как по отношению к эндемическим областям, так и по отношению к областям повышенного радиационного контроля.

Между тем, каждая группа областей характеризовалась однородными показателями. Единичный случай достоверных различий наблюдался только в группе областей с преимущественно сельскохозяйственным типом развития.

Все сказанное свидетельствует о сложности и многофакторности проблемы РЩЖ и требует ее дальнейшего изучения. При этом одним из важнейших направлений, по нашему мнению, остается изучение этиологической роли экзогенных канцерогенных факторов, где в научном отношении возрастает необходимость определения связей между заболеваемостью и нагрузкой на организм химических факторов.

Особую роль тут могут играть так называемые «эндогенные разрушители». Актуальность данного вопроса подчеркивается в совместном докладе специалистов ВОЗ и ООН [2], где анализируется состояние научных достижений в области использования экзогенных веществ или их смесей, которые влияют и изменяют функции эндокринной системы.

С учетом сказанного, нами продолжаются натурные и эпидемиологические исследования, результаты которых будут представлены в последующих публикациях.

Литература

1. 50-річний досвід хірургічного лікування захворювань щитовидної залози / М. П. Черенько [та ін.] // Матеріали XIX з'їзду хірургів України, 21–24 травня 2000 р. : зб. наук. ст. — Харків, 2000. — С. 294–295.
2. State of the Science of Endocrine Disrupting chemicals. 2012 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http: //www.who.int/publications/endocrine/en/. — Дата доступа: 30.08.2017.
3. Панькив, В. И. Чернобыль, йодный дефицит и здоровье нации / В. И. Панькив // Здоров'я України. — 2010. — № 8 (261). — С. 22–34.

Поступила 01.09.2017

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЕМОВ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ КАК СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ-БЕЗОПАСНОЙ ОВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ НА РАДИОАКТИВНО-ЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЛЯХ

Шамаль Н. В., namahasha@rambler.ru,
Король Р. А., raisa-korol@mail.ru,
Клементьева Е. А., katya-klem@outlook.com,
Дворник А. А., к.б.н., aadvornik@yandex.ru,
Гапоненко С. О., ma2856@mail.ru

Государственное научное учреждение «Институт радиобиологии Национальной академии наук Беларуси»,
г. Гомель, Республика Беларусь

После аварии на ЧАЭС на территории Беларуси выпало около $^{2}/_{3}$ общего количества радиоактивных веществ. Основными радионуклидами, которые определяют радиационную ситуацию в настоящее время, являются ^{137}Cs и ^{90}Sr, аналоги макроэлементов K и Ca, поскольку они обладают способностью интенсивно поглощаться и в значительных размерах накапливаться в растениях, характеризуются высокой радиотоксичностью и длительным периодом выведения из организма. Период полувыведения ^{137}Cs составляет 46–57 дней у детей и 50–200 дней у взрослого человека; период биологического и эффективного полувыведения из организма ^{90}Sr составляет 50 и 18 лет соответственно. В последние годы около 80% поглощенной дозы жители загрязненных регионов получают за счет потребления продуктов местного производства с повышенным содержанием радионуклидов. Основными дозообразующими продуктами в рационе являются молоко, мясо, картофель и овощи. Последние являются одним из ценных продуктов питания человека. Ежедневное суточное потребление овощей для человека составляет в зависимости от сезона от 200 до 500 г/сут.

Изучению количественных характеристик ^{137}Cs и ^{90}Sr в урожае сельскохозяйственных культур посвящено большое количество работ. Однако к настоящему времени радиационная обстановка за счет естественных процессов (фиксация ^{137}Cs в почве и увеличение подвижности ^{90}Sr) и воздействия человека в результате проведения контрмер существенно изменилась.

Эти изменения и определяют необходимость корректировки имеющихся данных по загрязнению продуктов питания радионуклидами ^{137}Cs и ^{90}Sr с целью более точного расчета дозовых нагрузок, необходимости оценки контрмер и разработки новых эффективных способов снижения радионуклидов в овощной продукции на данном этапе.

Анализ овощных культур, выращиваемых на личных подворьях в населенных пунктах Хойникского, Брагинского и Наровлянского районов Гомельской области, показал, что содержание ^{137}Cs соответствовало нормам РДУ-99 для данного вида продуктов питания (до 100 Бк/кг). Были выделены три основных группы по уровню накопления радионуклида: 1) группа с относительно высоким накоплением ^{137}Cs, в которую вошли зеленные культуры: салат, листья свеклы и щавель. Удельная активность (далее — УА) этих культур колебалась от 7 до 15 Бк/кг сырой биомассы. Ко второй группе — со средними значениями накопления ^{137}Cs — были отнесены петрушка, репчатый лук и корнеплоды: свекла и морковь. Значения удельной активности этих растений имели значения от 2,0 до 7,0 Бк/кг сырой биомассы. Третью группу с низкой способностью к накоплению ^{137}Cs составили капуста и плодовые культуры семейств пасленовые и тыквенные. Удельная активность растений этой группы имела значения в границах 0,2–2,0 Бк/кг сырой биомассы.

Коэффициенты перехода ^{137}Cs для зеленных частей овощных культур — $1,2–3,6\times10^{-5}$, корнеплодов — $0,16–1,49\times10^{-5}$, плодовых культур — $0,063–0,57\times10^{-5}$.

Удельная активность ^{90}Sr в овощах превышала значения удельной активности ^{137}Cs (на порядок и выше), хотя плотность загрязнения почв ^{90}Sr была ниже плотности загрязнения почв ^{137}Cs. Накопление ^{90}Sr листовыми культурами составило 35–110 Бк/кг, корнеплодами — 4–25 Бк/кг, плодовыми овощами — 3–15 Бк/кг. Коэффициенты перехода ^{90}Sr в овощные культуры были выше коэффициентов перехода ^{137}Cs более чем на порядок. Коэффициент перехода в зеленой части растений, корнеплодах имеет значение $E\times10^{-4}$, а для плодовых культур — $E\times10^{-5}$.

На основании полученных данных по основным овощным культурам (исключая картофель) рассчитана дозовая нагрузка от радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr для сельского населения (таблица 1), проживающего вблизи границ Полесского государственного радиационно-экологического заповедника. Количество поступающего ^{137}Cs в организм человека не превышает 63–200 Бк в год при плотности загрязнения до 370 кБк/м^2 и 260–580 Бк/год при плотности загрязнения от 370 до 500 кБк/м^2. Количество ^{90}Sr, поступающего в организм с овощами, значительно превышает количество ^{137}Cs. Минимальное рассчитанное значение по ^{90}Sr составляет 210 Бк/год. Полученная цифра почти в 4 раза превышает минимальное значение

^{137}Cs и равноценна его максимальному количеству при плотности загрязнения до 370 кБк/м^2 по ^{137}Cs. Таким образом, в настоящее время количество поступающего стронция в населенных пунктах, загрязненных обоими радионуклидами, может составлять 50% и выше от общего количества радионуклидов, поступивших с продуктами питания. Соответственно доля внутреннего облучения за счет стронция в таких населенных пунктах будет значительно выше, чем от цезия.

Таблица 1. — Годовая доза внутреннего облучения, полученного сельским жителем за счет потребления овощной продукции (исключая картофель)

Радионуклид	Плотность загрязнения, кБк/м^2	Годовое поступление, Бк		Годовая доза, мЗв/год	
		минимальное	максимальное	минимальное	максимальное
^{137}Cs	140–370	63,1	200	0,00082	0,00260
	370–500	262	583	0,00341	0,00758
^{90}Sr	9–118	214	1724	0,00769	0,06205

При плотности загрязнения по ^{137}Cs до 370 кБк/м^2 минимальная дозовая нагрузка от радионуклида составляет менее 0,001 мЗв, максимальная — до 0,003 мЗв. Для населения, проживающего в местах, где плотность загрязнения почвы по ^{137}Cs выше 370 кБк/год годовая доза составляет от 3 до 8 тысячных мЗв. В отношении стронция-90 необходимо отметить, что годовая доза составляет от 8 тысячных до 6 сотых мЗв, что в 9,4 раза выше, чем доза от ^{137}Cs.

Основным приемом снижения радионуклидов в сельском хозяйстве является применение повышенных доз минеральных удобрений, в частности фосфорных и калийных. В целом применение минеральных удобрений является фундаментальным преобразованием в сфере производства и главное в земледелии, что позволило коренным образом решать проблему продовольствия и сельскохозяйственного сырья. Недостатком минеральных удобрений является их отрицательное действие на окружающую среду, а именно наличие в них тяжелых металлов (кадмия, свинца, никеля и др.). Наиболее загрязнены тяжелыми металлами фосфорные и комплексные удобрения. Фосфатные удобрения содержат примеси фторсодержащих соединений (от 0,2 до 4%), железа, стронция, селена, мышьяка (не менее 0,006%), тяжелых металлов (не менее 0,008%), в т. ч. кадмия (10–30 мг/кг), радионуклидов (урана, тория). Фосфорные руды содержат большие количества стронция, редкоземельных и радиоактивных элементов. Расширение производства и применение фосфорных и комплексных удобрений ведет к загрязнению окружающей среды соединениями фтора, мышьяка. Вместе с калийными удобрениями в почву поступают хлорида анионы, что приводит к искусственному засолению почв.

В состав микроудобрений входит довольно много свинца (от 0,3 до 1%), иногда — кадмия и мышьяка. Таким образом, при нерациональном использовании удобрений существует реальная угроза загрязнения почвы тяжелыми металлами.

В то же время одним из активно развивающихся направлений в мировой практике сельского хозяйства является органическое земледелие, преимуществом которого является получение экологически безопасных продуктов. Одним из таких направлений является ЕМ-технология, разработанная японским агрономом Теруо Хига. Правообладателем препарата является японская компания EM Research Organization Inc. Технология основана на объединении в одной биокультуре пяти групп микроорганизмов: молочнокислые и фотосинтезирующие бактерии, дрожжи, актиномицеты и ферментирующие грибы.

Целью работы была апробация микробиологического препарат ЕМ-1 и органического удобрения «бокаши» (биологический материал растительного происхождения ферментированный препаратом ЕМ-1) при выращивании овощной продукции для обеспечения безопасной жизнедеятельности населения. Объектом исследования являлся листовой салат «Дубовый лист красный». Салат является одной из первых культур весеннего и летнего сроков потребления. Содержит витамины Е, А, В1, В2, К, фолиевую и аскорбиновую кислоты. Листья салата содержат фитопитательное вещество — лютеин. Из минеральных веществ в составе салата входит Mg, Fe, P, Na, K и Ca. По содержанию солей Ca салат занимает первое место среди овощей. Употребляется в пищу только в свежем виде.

В ходе эксперимента, проведенного на почве с плотностью загрязнения по ^{137}Cs 340–370 кБк/м^2, по ^{90}Sr 23–38 кБк/м^2 и содержанием гумуса 1,58% установлено, что обработка микробиологическим препаратом почвы и растений, произраставших на агрофоне $N_{40}P_{60}K_{40}$, не повлияло на переход радионуклидов в овощную продукцию. Удельная активность ^{137}Cs в листьях салата контрольного и опытного вариантов составила (51±1,4) Бк/кг.

В условиях оптимального внесения минеральных удобрений ($N_{70}P_{90}K_{70}$) содержание ^{137}Cs достоверно снизилось в надземной части культуры салата на 19% по сравнению с агрофоном $N_{40}P_{60}K_{40}$. Обработка растений микробиологическим препаратом в этих условиях привела к дальнейшему снижению активности радионуклида в растения. УА ^{137}Cs в листьях составила 2 Бк/кг.

Высокий уровень минерального питания оказал положительное действие на снижение поступления стронция в растения. В условиях агрофона $N_{70}P_{90}K_{70}$ УА ^{90}Sr в листьях была 28,5 Бк/кг, на агрофоне $N_{40}P_{60}K_{40}$ — 31 Бк/кг. В условиях высокого агрофона обработка препаратом ЕМ-1 способствовала снижению поступления стронция на 25% (21 Бк/кг).

В серии опытов, проведенных на почве плотностью загрязнения почвы по ^{137}Cs 280 кБк/м^2, по ^{90}Sr 55 кБк/м^2 и содержанием гумуса 2,55%, установлено неоднозначное действие на параметр урожайности микробиологического препарата. Полив растений микробиологическим препаратом в течение вегетационного периода привел к снижению продуктивности растений на 25% по сравнению с контрольным уровнем, а при сочетании предпосевного замачивания семян с последующим поливом вегетирующих растений отмечено увеличение продуктивности на 91% по отношению к контрольному значению.

Накопление ^{137}Cs растениями по всем вариантам опыта колебалось в диапазоне от 6 до 10 Бк/кг сырой биомассы. Применение микробиологического препарата не привело к достоверному изменению УА листьев салата. Удельная активность ^{90}Sr в надземной части салата по вариантам опыта различалась более чем в 5 раз. Максимальное накопление радионуклида на контрольной площадке составило 28 Бк/кг. При поливе растений микробиологическим препаратом УА ^{90}Sr в листьях составила 5,1 Бк/кг, при сочетании предпосевного замачивания и последующего полива вегетирующих растений — 6,3 Бк/кг.

В исследованиях, проведенных на почве с плотностью загрязнения по ^{137}Cs 198 кБк/м^2, по ^{90}Sr 6,46 кБк/м^2 и содержанием гумуса 3,46%, обработка почвы и растений микробиологическим препаратом способствовала снижению активности ^{137}Cs в листья салата на 35,7% по сравнению с контрольными растениями (13,5 Бк/кг). Внесение бокаши в почву также способствовало уменьшению удельной активности ^{137}Cs в растениях на 26%.

Анализ удельной активности ^{40}K (цезий является химическим аналогом макроэлемента калия) показал, что растения поглощали калий примерно в одной концентрации во всех вариантах эксперимента. В связи с этим снижение активности ^{137}Cs в растениях салата опытных вариантов связано с действием использованных добавок.

Удельная активность ^{90}Sr в растениях имела примерно те же значения, что и удельная активность ^{137}Cs. Однако коэффициент перехода ^{90}Sr (0,0015 м^2/кг) на два порядка превышал коэффициент перехода ^{137}Cs (0,000068 м^2/кг), что является следствием более высокого содержания доступных для растений форм ^{90}Sr в почве по сравнению с ^{137}Cs. Применение микробиологического препарата и удобрения «бокаши» не оказали существенного влияния на переход ^{90}Sr в растения.

Кроме оценки радионуклидов был проведен анализ содержания тяжелых металлов в растениях салата. Используемые добавки (микробиологический препарат и бокаши) способствовали достоверному снижению в листьях салата опасных по степени токсичности для живых организмов Cd и Pb (таблица 2). В отношении Ni, V, As, Cr, Fe, Cu и Mn отмечена тенденция к снижению их концентрации в опытных растениях по сравнению с контрольными растениями, при этом максимальный эффект наблюдался в варианте опыта с внесением в почву бокаши.

Таблица 2. — Влияние микробиологического препарата ЕМ-1 и органического удобрения «бокаши» на накопление тяжелых металлов листьями салата

Вариант опыта	Контроль	ЕМ-1 Конкур	Бокаши
Cd, пг/г	633±30	541±28	453±22*
Pb, мкг/г	18,5±0,3	14,5±0,1*	9,33±0,13*
Ni, мкг/г	17,7±1,2	16,4±0,35	14,8±0,64
Cr, мкг/г	30,0±8,1	22,6±5,8	18,8±1,1
Mn, мкг /г	632±14	616±6,2	487±4,2*
Sr, мкг/г	236±3,4	208±1,8*	173±1,6*
* — различия достоверны к контролю при уровне значимости ($p<0,05$).			

Таким образом, исследования показали, что применение ЕМ-технологии ведет к биологической мобилизации внесенным микробным сообществом основных элементов минерального питания растений. Симбиотические взаимодействия растений и микроорганизмов положительно влияют на ростовые процессы, что отражается в повышении продуктивности растений опытных вариантов.

Использование микробиологического препарата ЕМ-1 и органического удобрения «бокаши» оказывает положительное действие на снижение активности ^{137}Cs и ^{90}Sr и содержания тяжелых металлов Cd и Pb в листьях салата. Эффективность их влияния в зависимости от плотности загрязнения радионуклидами почвы, агрохимических параметров почвы и способов использования микробиологического препарата и органического удобрения «бокаши» способствует снижению перехода ^{137}Cs, ^{90}Sr в растения без дополнительного внесения минеральных удобрений, что определяет перспективность использования данной технологии в сельском хозяйстве на техногенно-загрязненных территориях.

Поступила 31.08.2017

РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: ТЕЗИСЫ

ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ РАДИОНУКЛИДАМИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИЯ РАДИАЦИОННО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ОТДАЛЕННЫЙ ПЕРИОД ПОСЛЕ КАТАСТРОФЫ НА ЧАЭС

Бабич Е. А., aljenababich@gmail.com,
Николаенко Е. В., nikolaenko67@gmail.com,
Кавецкий А. С., kavetskijas@gmail.com

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь

Ситуация облучения населения от радионуклидов чернобыльского происхождения в соответствии с международными и национальными подходами относится к ситуации существующего облучения.

Ситуация существующего облучения, сложившаяся в поставарийный период — это ситуация облучения населения, проживающего в обстановке радиоактивного загрязнения, в период, когда защитные меры уже проведены, осуществляется реабилитация территории и проводимые мероприятия уже не влияют на изменение радиационной обстановки и изменение доз облучения населения. В связи с этим ситуация облучения населения после катастрофы на ЧАЭС спустя более чем 30-летний период относится к существующему. При этом в отличие от аварийного облучения, когда рекомендуемый МКРЗ и МАГАТЭ референтный уровень остаточной дозы составляет 20–100 мЗв/год, в ситуации существующего облучения рекомендуется доза на уровне 1–20 мЗв/год. В Республике Беларусь в соответствии с действующим законодательством

уровень дозы облучения населения от последствий катастрофы на ЧАЭС не должен превышать 1 мЗв/год, что соответствует международным рекомендациям и не ослабляет достигнутый уровень радиологического благополучия. При этом в ситуации существующего облучения рекомендуется проводить мониторинг радиационной обстановки, продуктов питания и питьевой воды и доз облучения населения (НРБ-2012).

Для оценки доз внутреннего облучения населения от продуктов питания и разработки рекомендаций по совершенствованию существующей системы радиационно-гигиенического мониторинга продуктов в 2014–2016 гг. лабораторией радиационной безопасности Государственного предприятия «НПЦГ» выполнены научные исследования в этой области. В рамках Программы совместной деятельности по преодолению последствий чернобыльской катастрофы в рамках Союзного государства на период до 2016 г. выполнен сбор данных фактической удельной активности цезия-137 и стронция-90 в продуктах питания на пострадавших после катастрофы на ЧАЭС территориях, создана уникальная база данных, которая содержит информацию о загрязненности продуктов по всем пострадавшим регионам Республики Беларусь за послеаварийный период. В рамках данных исследований выполнен анализ загрязненности пищевых продуктов за многолетний период (около 30 лет) на территории Республики Беларусь. Для формирования баз данных были использованы данные Министерства сельского хозяйства и продовольствия и Министерства здравоохранения Республики Беларусь.

По данным, представленным органами государственного санитарного надзора Гомельской, Могилевской и Брестской областей, выполнен анализ фактической удельной активности цезия-137 и стронция-90 в пищевых продуктах и доз облучения населения при потреблении данных продуктов за 2013–2015 гг. В большей степени использовались данные загрязненности пищевых продуктов из личных подсобных хозяйств, содержание радионуклидов в которых имеет некоторые колебания, и продукции леса, которая в большей степени загрязнена и в отдаленный период после аварии на ЧАЭС вносит существенный вклад в дозы внутреннего облучения населения.

В результате анализа полученных данных на примере молока из ЛПХ за 2013–2015 гг. установлено, что в молоке из ЛПХ Брестской, Могилевской и Гомельской областей среднее значение фактической удельной активности цезия-137 не превышало 50 Бк/л, а стронция-90 — 3 Бк/л. При оценке дозы внутреннего облучения населения при потреблении молока, загрязненного на уровне средней активности цезия-137 и стронция-90 в Брестской, Могилевской и Гомельской областях, установлено, что ни в одной из проанализированных областей дозы внутреннего облучения от потребления молока из ЛПХ не превышают законодательно установленный предел дозы внутреннего облучения населения — 1 мЗв/год.

Таким образом, по результатам анализа многолетней динамики по улучшению радиационной обстановки и вклада в дозу внутреннего облучения радионуклидов в Республике Беларусь, поступающих с пищевыми продуктами и пищевой продукцией леса, разработан новый перечень пищевых продуктов, сельскохозяйственного сырья, кормов и продукции леса, подлежащих регулированию для установления допустимых уровней содержания цезия-137 и стронция-90. Для нового перечня пищевых продуктов обоснованы новые референтные уровни содержания цезия-137 и стронция-90 в пищевых продуктах, сельскохозяйственном сырье, кормах и продукции леса, которые могут использоваться на территории Беларуси в отдаленный период после катастрофы на ЧАЭС.

В рамках проведенной работы были обоснованы новые подходы для оптимизации радиационного мониторинга в продуктах питания в зоне радиоактивного загрязнения с учетом необходимости получения данных о дозах облучения населения и плотности радиоактивного загрязнения сельскохозяйственных угодий.

Использование данных документов будет способствовать оптимизации радиационного контроля пищевых продуктов, уменьшению объемов необоснованных исследований и сокращению затрат на контроль при сохранении высокого уровня радиационной защиты населения, а также при планировании программы радиационного мониторинга пищевых продуктов и подготовке предложений по внесению изменений в систему радиационного контроля пищевых продуктов в отдаленный период после катастрофы на ЧАЭС.

Поступила 01.09.2017

ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ УРОВНЕЙ ОБЛУЧЕНИЯ УЧАСТНИКОВ ПОЖАРОТУШЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

[1]Бортновский В. Н., к.м.н., доцент, kafog2@mail.ru,
[2]Буздалкин К. Н., к.т.н., доцент, buzdalkin@tut.by

[1]Учреждение образования «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Республика Беларусь
[2]Государственное природоохранное научно-исследовательское учреждение «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник», г. Хойники, Республика Беларусь

Лесные, луговые и торфяные пожары в 30-километровой зоне Чернобыльской АЭС и на другой территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника происходят в среднем 5 раз в год. Облучение участников пожаротушения происходит в результате ингаляционного и перорального поступления трансурановых элементов, цезия-137 и стронция-90, а также излучения радионуклидов, находящихся в почве и радиоактивном облаке.

Внешнее облучение нормируется по времени экспозиции персонала с использованием обычного дозиметра γ-излучения. Установлено, что вклад в дозу внешнего облучения радионуклидов, находящихся в воздухе и выпавших на почву во время пожара, не превышает сотых долей процента, поэтому показания дозиметра не отличаются от значений, характерных для данной местности в обычной обстановке.

Пероральное поступление радионуклидов легко предотвращается административными запретами на прием пищи на рабочем месте, и данный путь облучения не требует оперативной оценки в чрезвычайных обстоятельствах.

Однако с оценкой поступления реципиенту радионуклидов ингаляционным путем связан ряд проблем технического и методологического характера. Измерить объемную активность радионуклидов в воздухе во время пожара

можно только путем отбора проб радиоактивных аэрозолей с последующим их испытанием в лабораторных условиях. Лабораторные исследования включают γ-спектрометрию полученных образцов, озоление проб и определение стронция-90, а также весьма трудоемкое и затратное радиохимическое выделение трансурановых элементов с их электроосаждением и α-спектрометрическим окончанием. Поэтому во время пожаротушения оперативный прогноз доз облучения персонала от ингаляционного поступления радионуклидов на основе фактических данных невозможен. Для экспресс-оценки ожидаемых доз облучения от данного пути поступления радионуклидов необходимо использовать математические модели и желательно соответствующее программное обеспечение для мобильных устройств.

Технические проблемы возникают уже на этапе отбора проб аэрозолей. В отличие от соседей в Республике Беларусь не сертифицированы переносные пробоотборники аэрозолей, с помощью которых во время пожара можно гарантированно получить представительные пробы со значениями активностей по всему составу радионуклидов выше минимально детектируемых активностей. Сертифицированы только стационарные импакторы и низкопроизводительные аспираторы, предназначенные для служб Госсаннадзора. Производителю техники не выгодно сертифицировать единичные образцы продукции для небольшой страны, поэтому переносные высокопроизводительные пробоотборники импортного производства вынуждены применять только в «научных» целях. По формальному признаку результаты таких измерений могут быть признаны недействительными.

Методологические проблемы связаны с тем, что в Республике Беларусь не утверждены в установленном порядке дозовые коэффициенты для случаев ингаляционного поступления изотопов плутония. Более того, даже соответствующие международные рекомендации имеют статус рабочего, т. е. неофициального документа. Наши надзорные органы, видимо, ожидают, когда они будут согласованы в части оценки доз от ингаляционного поступления α-излучателей. Известные методологические пробелы имеются и в области дозиметрии респираторного тракта и других отделов легких. Во время пожаров топливные частицы могут в результате тепловой конвенции подниматься из почвы и далее атмосферным переносом достигать зоны дыхания различных реципиентов и контингентов населения. Оценку ингаляционного пути поступления радионуклидов в виде горячих частиц и проверку применимости стандартной дозиметрической модели для случая их осаждения в различных разделах легких предлагается провести в рамках международного сотрудничества.

Предварительные результаты мониторинга ожидаемых доз облучения участников пожаротушения и населения от ингаляционного поступления радионуклидов во время масштабного лесного пожара на территории заповедника в 2015 г. показали, что основной вклад в дозу при ингаляционном поступлении формируют трансурановые элементы — америций-241 и изотопы плутония. При пожаре на территории, удаленной на 45 км от Чернобыльской АЭС, ингаляционная составляющая дозы не должна превысить установленные дозовые пределы. Однако на территории заповедника есть пожароопасные участки, в сотни раз более загрязненные изотопами плутония и америцием. Риски при пожаротушении на таких участках особенно при выгорании лесной подстилки, аккумулирующей основной запас радионуклидов, возрастают еще на три порядка.

Население как на прилегающей территории, так и во всей республике, сопредельных стран весьма остро воспринимает такие чрезвычайные ситуации. Очереди в поликлинниках во время пожаров в заповеднике увеличиваются в несколько раз. Население требует информации об уровнях загрязнения воздуха во время пожаров на территории радиоактивного загрязнения, соответствующих дозах облучения и радиационных рисках. Однако выделение трансурановых элементов весьма затратны для Полесского государственного радиационно-экологического заповедника. Кроме того, при пожарах нужна не только оперативность, но и высокопроизводительные пробоотборники воздуха, надежные средства их доставки в район пожара, поэтому на 2018–2019 гг. запланирован проект технической помощи МАГАТЭ, направленный на поддержку тушения пожаров в 30-километровой зоне Чернобыльской АЭС.

Поступила 31.08.2017

ОТДАЛЕННЫЕ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ АВАРИЙНОГО РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Буртовая Е. Ю., к.м.н., eburtovaya@gmail.com,
Аклеев А. В., д.м.н., профессор

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Уральский научно-практический центр радиационной медицины» Федеральное медико-биологическое агентство Российской Федерации, г. Челябинск, Российская Федерация

В отдаленном периоде после радиационных аварий одной из основных проблем Уральского региона остается социально-психологическое состояние населения, проживающего на радиоактивно загрязненной территории (далее — РЗТ). В результате сбросов радиоактивных отходов в р. Теча и аварии на ПО «Маяк» радиоактивному загрязнению подверглись территории Челябинской, Курганской, частично Свердловской областей. Более 20 тыс. человек, преимущественно сельского населения, оказались вовлеченными в экологическое бедствие. В течение последних десятилетий социально-психологическое состояние населения РЗТ является неблагополучным. Наши исследования показали, что для 73,6% жителей РЗТ характерен высокий уровень тревожности, 53,6% опрошенных считают социально-психологическую обстановку «напряженной».

Целый ряд патогенных факторов способствует формированию такой оценки. Среди них можно выделить проблемы общегосударственного уровня, связанные с экономической нестабильностью, отсутствием рабочих мест, недоступностью квалифицированной медицинской помощи и в целом недостаточной социальной защищенностью граждан.

Повышенное текущее облучение жителей ряда населенных пунктов также способствует поддержанию психоэмоциональной напряженности. Существует определенная вероятность возникновения новых радиационных аварий, что обусловлено хранением большого количества радиоактивных веществ, строительством новых объектов атомной промышленности.

Дополнительное стрессовое воздействие оказало переселение жителей села Муслюмово Челябинской области. Это мероприятие, призванное оградить население от действия радиационного фактора, вызвало негативную реакцию как среди жителей НП Муслюмово (45,6%), так и среди жителей сел, не включенных в программу переселения (41,2%). Последние высказывали намерение добиваться дополнительных льгот и компенсаций за проживание на радиоактивно загрязненных территориях (69,7%).

По данным прямого очного опроса жителей РЗТ Челябинской области, основными текущими проблемами для них являются собственное здоровье (55,4%), радиационная опасность (50%) и боязнь за будущее детей (39,3%). Проблемы здоровья опрошенные связывали с воздействием повышенного уровня радиации (80,5%), испытывали страхи, связанные с радиацией (71,5%). Также респонденты отмечали неприспособленность к изменившимся условиям, неуверенность в завтрашнем дне, ощущение нерешаемости социальных проблем (64,2%). На этом фоне у жителей РЗТ сформировались поведенческие стереотипы, характеризующиеся социальной инфантильностью и рентными установками.

Значимое влияние на социально-психологическую обстановку на РЗТ оказывает информационный фактор. Публикации в СМИ непроверенной и разноречивой информации создает почву для манипулирования общественным мнением и усугублением недоверия органам государственной власти.

Воздействие комплекса психо-, соматогенных, радиационных и социальных факторов создает отрицательный социально-психологический фон. Подобное положение требует проведения реабилитационных мероприятий на федеральном и местном уровнях, направленных на социально-экономическое развитие данных территорий и улучшение качества жизни населения.

Поступила 01.09.2017

РОЛЬ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В ОБЕСПЕЧЕНИИ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО НА ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИЯХ

Гудков И. Н., д.б.н., профессор, ingudkov@ukr.net

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина

В результате аварии на Чернобыльской АЭС более 200 тыс. км^2 территории в центре Европы было загрязнено долгоживущими искусственными радионуклидами ^{137}Cs, ^{90}Sr, а также некоторыми изотопами трансурановых элементов. На ней до настоящего времени проживает более 6 млн человек. До 90% дозы облучения ионизирующей радиацией (в зависимости от плотности загрязнения и радионуклидного состава) этот контингент получает за счет внутреннего облучения, формируемого продуктами питания, основой которых является продукция растение- и животноводства. Таким образом, ответственность за радиационную безопасность населения практически возлагается на производителей этой продукции — работников агропромышленного комплекса.

С использованием опыта крупномасштабных радиационных инцидентов специалистами в области сельскохозяйственной радиоэкологии Украины, Беларуси, России разработаны комплексные технологии в агропромышленном производстве, которые позволяют существенно снизить содержание радионуклидов в продукции на протяжении всей трофической цепи. В земледелии и растениеводстве в звене «почва–растение» — это снятие верхнего загрязненного слоя почвы, глубокая вспашка плантажным плугом с оборотом пласта и перемещением верхнего загрязненного слоя на глубину 25–40 см, нашедшие широкое применение в Японии после аварии на АЭС «Фукусима-Дайити»; использование химических мелиорантов, в частности известкование кислых почв, характерное для большинства почв в зоне аварии на Чернобыльской АЭС, которое снижает подвижность радионуклидов в почве и их переход в растения, а также обогащает почву кальцием — химическим аналогом и антагонистом стронция; внесение повышенных доз фосфорных и калийных удобрений, блокирующих поступление в растения соответственно ^{90}Sr и ^{137}Cs, а также органических удобрений, микро- и бактериальных удобрений; замена культур в севообороте на виды и сорта, которые накапливают меньшее количество радионуклидов; изменение режима орошения на поливных угодьях; внесение в почву природных и искусственных сорбентов и комплексообразующих соединений, связывающих радионуклиды в почве и снижающих их переход в растения; очищение почвы от радионуклидов с помощью специальных агро- и биотехнологий, например, фитодезактивации.

В животноводстве в звене «растение (корма)–животное» — это, главным образом, улучшение кормовой базы путем поверхностного и коренного улучшения лугов и пастбищ, которые являются основными поставщиками радионуклидов, изменений в рационах кормления животных, подкормы минеральными солями, микроэлемиентами, добавление в рацион энтеросорбентов, в частности ферроцина, перевод животных перед забоем на чистые корма с целью выведения из организма радионуклидов цезия.

Наконец, в звене «продукция растениеводства и животноводства–человек» — это применение кулинарных и первичных технологичных переработок продукции с целью очищения ее от радионуклидов: сепарирование молока, получение творога и масла, при которых до 90% радионуклидов переходят в обрат и сыворотку; вываривание, иногда неоднократное, картофеля и овощей, мяса и рыбы, грибов, при котором в воду переходит до 50–70% радионуклидов, изготовление крахмала из загрязненного картофеля. В основе этих приемов лежит обезвоживание продукции и разделение ее на компоненты, некоторые из которых могут содержать значительно меньшее количество радионуклидов, чем исходный продукт.

Комплексная реализация радиозащитных приемов (контрмер) на отдельных этапах трофической цепи позволяет на порядок и более снизить содержание ^{137}Cs и ^{90}Sr в основных дозоформирующих продуктах питания (молоко, мясо, картофель, овощи и некоторые другие) и с учетом их доли в рационе питания уменьшить дозу облучения человека в несколько раз.

Поступила 16.08.2017

МЕТОДОЛОГИЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННЫХ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ

Дрозд Е. А., e.a.drozd@mail.ru,
Матарас А. Н., ma-na77@mail.ru,
Эвентова Л. Н., ludeven@mail.ru,
Евтушкова Г. Н., egn795@yandex.ru,
Власова Н. Г., д.б.н., доцент, natalie_vlasova@mail.ru

Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Республика Беларусь

Доза облучения жителей населенных пунктов, расположенных на территориях радиоактивного загрязнения, состоит из двух компонентов: дозы внешнего и дозы внутреннего облучения.

Формирование доз внешнего и внутреннего облучения человека представляет собой сложный процесс, определяемый двумя независимыми между собой группами факторов: радиационной обстановкой, сложившейся на момент оценки дозы, и социальным поведением, образом жизни жителей населенного пункта, восприятием фактора радиационной опасности, которые определяются личностными характеристиками каждого человека.

Наиболее корректная оценка доз внешнего и внутреннего облучения человека возможна только инструментальными методами: индивидуальным дозиметрическим контролем (далее — ИДК) дозы внешнего облучения и измерением содержания ^{137}Cs в теле человека на счетчике излучения человека (далее — СИЧ). Однако накопленной с 1986 г. информации об инструментально измеренных дозах облучения недостаточно для того, чтобы оценить индивидуальные дозы облучения любого человека, проживающего на территориях радиоактивного загрязнения. Что касается ИДК, то его проведение ограничено характеристиками существующих индивидуальных дозиметров — его рекомендуется проводить лишь для жителей тех населенных пунктов, плотность радиоактивного загрязнения которых ^{137}Cs составляет не менее 444 кБк/м^2 (12 Ки/км^2).

Для лиц, проживающих на территориях радиоактивного загрязнения и не имеющих данных об инструментально полученных дозах облучения, оценка доз облучения возможна только путем моделирования процесса дозоформирования с учетом таких личностных характеристик, как пол и возраст. Выбор пола и возраста обусловлен доступностью и распространенностью информации об этих характеристиках человека в базах данных с СИЧ-измерениями и ИДК.

В рамках выполнения НИР по теме «Разработать и внедрить программное обеспечение для расчета индивидуализированных накопленных доз облучения лиц, включенных в Государственный регистр» Государственной программы Республики Беларусь по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС в 2011–2015 гг. исследованы закономерности формирования доз внешнего и внутреннего облучения с учетом личностных характеристик человека (пола и возраста). Материалом для построения моделей формирования доз внутреннего и внешнего облучения послужили инструментальные данные о дозах внешнего и внутреннего облучения: «База данных СИЧ-измерений жителей Республики Беларусь за период 1987–2008 гг.»; данные Государственного дозиметрического регистра ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ» по дозам внутреннего облучения, оцененным по результатам СИЧ-измерений жителей Республики Беларусь за 2009–2012 гг.; данные индивидуального дозиметрического контроля, полученные методом термолюминесцентной дозиметрии сотрудниками Гомельского областного центра гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья за 1987–1995 гг.

Исследования показали достоверные различия в процессе дозоформирования у мужчин и женщин, а также среди жителей разного возраста. В результате все жители населенных пунктов были разбиты на несколько возрастных групп среди мужчин и женщин, средние дозы внешнего и внутреннего облучения которых достоверно отличаются от средней дозы облучения в населенном пункте. Для определения среднего значения дозы облучения каждой возрастной группы среди мужчин и женщин был введен коэффициент, определяющий отношение этой дозы к средней дозе облучения в населенном пункте.

На основании выявленных гендерных и возрастных закономерностей формирования дозы внешнего и внутреннего облучения человека разработана инструкция по применению «Метод реконструкции индивидуализированных накопленных доз облучения включенных в Государственный регистр лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий» (утв. 12.12.2014, рег. № 095–0914), создано программное обеспечение, позволяющее рассчитать значения годовых индивидуализированных доз внешнего и внутреннего облучения и накопленную индивидуализированную дозу облучения за весь послеаварийный период. Индивидуализированные накопленные за период с 1986 по 2014 гг. дозы внешнего и внутреннего облучения реконструированы для лиц, включенных в Государственный регистр лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий, и внесены в дозиметрический блок Госрегистра. Рассчитанные индивидуализированные дозы облучения в дальнейшем могут быть использованы при радиационно-эпидемиологических исследованиях по установлению зависимости «доза–эффект».

Поступила 31.08.2017

РЕЗУЛЬТАТЫ РАДИАЦИОННО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ, ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ, ДРУГИХ ОБЪЕКТОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА НА ТЕРРИТОРИИ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

Липницкий Л. В., radiologi.mogche@rambler.ru,
Щемелева Л. М.

Учреждение здравоохранения «Могилевский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», г. Могилев, Республика Беларусь

Принятие эффективных управленческих решений в области охраны здоровья возможно только при наличии полной, достоверной и оперативной информации о влиянии факторов среды обитания на здоровье человека. Полученная в рамках

радиационно-гигиенического мониторинга (далее — РГМ) и государственной системы контроля и учета индивидуальных доз облучения населения информация о показателях радиационной обстановки используется для радиационно-гигиенической паспортизации территории области и служит информационной базой для управления радиационной безопасностью. Это дает возможность органам власти своевременно планировать и проводить мероприятия по обеспечению радиационной безопасности, а органам госсаннадзора оптимально и адресно планировать и осуществлять надзорную деятельность.

Основной задачей РГМ продуктов питания, питьевой воды и других объектов среды обитания человека является оценка уровней радиоактивного загрязнения пищевой продукции на этапе производства и ее реализации населению, выявление тенденций в уровнях радиоактивного загрязнения пищевой продукции, оценка рисков для здоровья населения. Регламентом РГМ определены постоянные контрольные участки (далее — КУ) наблюдений: предприятия, объекты торговли, источники водоснабжения, объекты среды обитания человека. Установлены объемы и периодичность исследований показателей радиационной безопасности. К КУ на территории области отнесены областной центр г. Могилев, четыре района, находящиеся на территории радиоактивного загрязнения, и два района, не отнесенных к ней.

Мониторинг охватывает весь спектр основных продуктов питания, составляющих рацион человека. Ежегодно в рамках программы РГМ исследуется 250–300 проб пищевой продукции, отобранных в местах производства и реализации населению. Для оценки радиационной обстановки используются также результаты радиационного контроля продуктов питания личных подсобных хозяйств и информация, полученная в ходе лабораторного сопровождения госсаннадзора. Сформирована база данных уровней радиоактивного загрязнения продуктов питания и других объектов среды обитания человека.

Анализу подвергнуты результаты РГМ продуктов питания, которые охватывают период с 2005 по 2016 гг. Ценность таких наблюдений определяется их длительностью и непрерывностью. РГМ на контрольных участках (Глусский и Хотимский районы) осуществляется областной санэпидслужбой с 1964 г., когда в стране была начата реализация программы контроля глобальных выпадений продуктов ядерных взрывов.

Уровни радиоактивного загрязнения основных продуктов питания на контролируемых участках за анализируемый период не только не превышали установленные гигиенические нормативы, но и были в десятки раз ниже допустимых, что создает условия для сведения к минимуму доз внутреннего облучения населения. Продукты питания, реализуемые через торговую сеть, формируют основной рацион населения, определяют коллективную дозу внутреннего облучения населения в целом по области.

По результатам РГМ отмечена положительная динамика снижения радионуклидов в продуктах питания, что связано с проведением защитных мероприятий в сельскохозяйственном производстве, уменьшением коэффициентов перехода радионуклидов из почвы в растение, радиоактивным распадом части радионуклидов. За анализируемый период не выявлено превышений допустимых уровней (далее — ДУ) по содержанию радионуклидов ^{137}Cs в молоке, молочных продуктах, мясопродуктах, рыбе, хлебе и хлебобулочных изделиях, овощах, ягодах садовых, фруктах, детском питании, производимых в общественном секторе. Не установлено также превышений ДУ по содержанию радионуклидов ^{90}Sr в нормируемых пищевых продуктах.

В диапазоне удельных активностей радионуклидов ^{137}Cs до 3,7 Бк/л находится 100% проб молока и молочных продуктов, выпускаемых молокозаводами области, при нормативе 100 Бк/л.

По данным спектрометрических измерений удельная активность радионуклида цезия-137 в основных продуктах питания, реализуемых населению в 2016 г., составляла менее 2,3 Бк/кг (л), и только в одной пробе крупы содержание цезия-137 составило 4,8 Бк/кг. Удельная активность стронция-90 в пищевых продуктах, исследованных с радиохимическим выделением, находилась в диапазоне значений от менее 0,23 Бк/кг (л) до 1,1 Бк/кг. Уровни содержания стронция-90 в бобовых были несколько выше (0,54–3,9 Бк/кг). Уровни содержания радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в основных продуктах питания, реализуемых населению, сопоставимы с данными исследований, выполненных до аварии на ЧАЭС.

Не было отмечено различий ($p = 0,05$) в удельной активности радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в молоке, мясной продукции реализуемых населению на КУ радиоактивно и незагрязненных районов, а также в областном центре. Значения удельных активностей ^{90}Sr в картофеле и других овощах составили на незагрязненных КУ 0,29–0,59 Бк/кг; в областном центре — 0,35–0,42 Бк/кг; на загрязненных — КУ 0,34–1,1 Бк/кг. Содержание ^{137}Cs в хлебе составило менее 2,3 Бк/кг, ^{90}Sr — от менее 0,33 до 0,51 Бк/кг.

Предварительные расчеты показывают, что средняя доза внутреннего облучения населения, проживающего на контрольных участках, при преимущественном потреблении продуктов из торговой сети за счет радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs не превысит 0,02 мЗв/год. Среднегодовая эффективная доза облучения, полученная расчетным методом, сопоставима с дозой облучения, полученной методом прямых измерений радионуклидов в организме ^{137}Cs с использованием счетчиков излучения человека, которая в 2016 г. составила 0,015 мЗв/год.

Таким образом, система сельскохозяйственного производства на радиоактивно загрязненных территориях обеспечивает минимальное накопление радионуклидов в растительной и животноводческой продукции, что позволяет не только исключить производство продуктов питания, не соответствующих гигиеническим нормативам, но и значительно снизить содержание радионуклидов в рационе населения области.

Поступила 29.08.2017

АКТУАЛИЗАЦИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ КОНЦЕПЦИЙ И ТРЕБОВАНИЙ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ В РАДИАЦИОННО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ НОРМАТИВАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Роздяловская Л. Ф., lrozdyalouskaya@gmail.com,
Николаенко Е. В., к.м.н., nikolaenko67@gmail.com,
Сычик С. И., к.м.н., доцент, rspch@rspch.by

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь

Решение о строительстве Белорусской атомной электростанции стимулировало пересмотр регулятивно-законодательной базы в области радиационной защиты и охраны здоровья человека от воздействия источников ионизирующего

излучения (далее — ИИИ). При этом как в международной, так и в отечественной практике ограничение радиационных воздействий от использования ИИИ до пределов, не представляющих опасности для здоровья, осуществляется путем введения санитарных правил, норм, гигиенических нормативов и стандартов. Основанием для пересмотра радиационно-гигиенических требований в Республике Беларусь послужили новые Рекомендации Международной комиссии по радиационной защите 2007 г. и соответствующие им Международные основные нормы безопасности (далее — МОНБ), изданные Международным агентство по атомной энергии (далее — МАГАТЭ) в 2014 г.

Важным шагом к гармонизации отечественных нормативных документов с международными требованиями было введение уровней изъятия и освобождения радиоактивных веществ от регулирующего контроля в количествах, установленных в Приложении 1 МОНБ. При этом используемые в предыдущих нормах «уровни минимально значимой активности (далее — МЗУА)», имеющие по сути аналогичный смысл и те же значения, что и уровни изъятия/освобождения для умеренных количеств материала в Приложении 1 МОНБ, остались в пересмотренных белорусских нормах радиационной безопасности для регулирования количеств открытых ИИИ в помещении или на рабочем месте.

Новыми санитарными правилами учтено требование МОНБ о раздельном рассмотрении ситуаций планируемого, существующего и аварийного облучения. Для каждой ситуации устанавливаются соответствующие нормативы облучения населения и персонала: для ситуации планируемого облучения — предел дозы и граничная доза, для аварийного и существующего облучения — референтные уровни.

Граничная доза для профессионального облучения — это такая величина индивидуальной дозы, которая используется на конкретном радиационном объекте для ограничения возможных вариантов защиты в процессе оптимизации. В какой-то мере «граничная доза» соответствует термину «контрольный уровень», который в уже забытых Нормах радиационной безопасности НРБ-2000 был установлен для закрепления достигнутого в организации уровня радиационной безопасности.

Для облучения населения граничная доза является верхней границей доз, которые лица из населения могут получать за один год планируемой эксплуатации любого контролируемого источника излучения. По сути своей это понятие соответствует отечественной квоте на годовую дозу, выделяемой на конкретный используемый источник облучения. Например, определяемая санитарными правилами квота (граничная доза) на вновь строящиеся АЭС составляет 100 мкЗв/год, а на захоронение РАО — 300 мкЗв/год.

Применение термина «граничная доза» для ситуации планируемого облучения отражает тот факт, что в таких ситуациях ограничение индивидуальных доз может быть введено на стадии планирования, а сами дозы поддаются прогнозированию, обеспечивающему не превышение граничной дозы.

В других ситуациях может реализоваться более широкий диапазон облучения, а процесс оптимизации может быть применен на первоначальных уровнях индивидуальных доз, превышающих референтный уровень. Например, согласно рекомендациям МКРЗ и МОНБ, для ситуаций аварийного облучения референтный уровень устанавливается в виде остаточной дозы — той, которая будет получена в первый год после аварии с учетом внедрения защитных мер. Концепция остаточной дозы положена в основу глобальной стратегии радиационной защиты, которая сформулирована новыми международными требованиями и состоит в том, что при предварительной оценке приемлемости варианта защитной стратегии, ожидаемые остаточные дозы с учетом всех путей облучения сравниваются с установленным референтным уровнем. Стратегия защиты, при внедрении которой не произойдет снижения остаточной дозы ниже референтного уровня, должна быть отвергнута уже на стадии планирования. На основе итогов оптимизации стратегии защиты и с использованием референтного уровня разрабатываются общие критерии реагирования (далее — ОКР) для конкретных защитных действий, выраженные в виде прогнозируемой дозы или полученной дозы.

Санитарными нормами и правилами Республики Беларусь установлены ОКР, которые соответствуют референтному уровню остаточной дозы 100 мЗв и аналогичны ОКР, рекомендованным МАГАТЭ, хотя сама концепция оптимизированной стратегии радиационной защиты не упоминается правилами и остается за рамками регулирования.

В отношении существующего облучения населения рекомендации МКРЗ направлены на то, чтобы сделать ситуацию облучения, прежде всего, контролируемой, а намечаемые меры в случае отклонений от «нормальных» условий были бы последовательно оптимизированы. Референтный уровень служит здесь ориентиром для разработки оптимизированных мер, которые снизят индивидуальные дозы облучения репрезентативного лица ниже референтного уровня. При этом МКРЗ указывает, что конечная точка оптимизации не должна быть задана заранее, а выработанный оптимизированный уровень защиты будет зависеть от реальной ситуации. Референтные уровни могут быть использованы в качестве репера для оценки эффективности стратегии защиты при ретроспективном анализе, когда меры защиты уже были внедрены. МКРЗ и МАГАТЭ рекомендует для этих референтных уровней диапазон величин в интервале от 1 до 20 мЗв, что необходимо учитывать при последующем пересмотре нормативных требований для существующего облучения.

В заключение следует отметить, что международная практика последних лет указывает на тенденцию получения более реалистичных оценок дозовых нагрузок на население как при использовании ИИИ, так и в других ситуациях воздействия ионизирующего излучения на человека. В этом смысле актуализация требований и концепций международных регламентирующих документов в отечественных нормах и правилах позволяет ограничить радиационное воздействие на человека той областью, которая с большой степенью вероятности не вызывает неблагоприятных эффектов для его здоровья. Представляется целесообразным придать большую четкость и устранить дублирование при использовании в санитарных нормах и правилах однозначных по сути терминов: МЗУА и уровни изъятия, граничная доза и квота предела дозы.

Поступила 01.09.2017

РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ПРОГНОЗНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАНЦЕРОГЕННЫХ РИСКОВ ПРИ ШАХТНОЙ ПЛАВКЕ МЕДЬСОДЕРЖАЩИХ РУД

[1]Адриановский В. И., к м.н., доцент, adrianovsky@k66.ru,
[1]Липатов Г. Я., д.м.н., профессор, isaeva20a@yandex.ru,
[2]Кузьмина Е. А., к.м.н. risk@ymrc.ru,
[2]Злыгостева Н. В., kirakirazn@gmail.com

[1]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Екатеринбург, Российская Федерация
[2]Федеральное бюджетное учреждение науки «Екатеринбургский медицинский – научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург, Российская Федерация

Начавшееся в конце XX в. техническое перевооружение металлургического производства меди охватило все основные переделы, начиная с обогащения медьсодержащих руд и кончая получением готовой продукции. Наиболее радикальное изменение претерпела плавка, где на смену устаревшим способам переработки руд в шахтных, отражательных и руднотермических печах приходят автогенные процессы, характеризующиеся возможностью полной автоматизации производства и утилизации отходящих газов, исключением отдельных тяжелых профессий, снижением доли ручного труда. Вместе с тем в России еще достаточно велик объем производства со старой технологией, морально устаревшим оборудованием, служащим источником загрязнения производственной среды пылью и вредными веществами, ряд из которых обладает канцерогенным действием. Так, плавка, конвертирование и огневое рафинирование меди характеризуются воздействием на работающих таких канцерогенных веществ, как бенз(а)пирен, мышьяк, никель, свинец, кадмий [1]. Результаты многочисленных исследований позволили включить медеплавильное производство (плавильный передел, конвертерный передел, огневое и электролитическое рафинирование, переработка анодных шламов) в официальный перечень производственных процессов, представляющих канцерогенную опасность для работающих [4]. Между тем, величина экспозиции к канцерогенным факторам рабочих, занятых в металлургических цехах (далее — МЦ), использующих разные технологии, может существенно различаться [1].

В настоящее время в медицине труда широко внедряются технологии оценки рисков. Однако применение их для оценки канцерогенных рисков (далее — КР) носит пока лишь фрагментарный характер. Между тем, одним из способов гигиенической оценки результатов технического перевооружения промышленных объектов может стать методика расчета прогнозных значений канцерогенных рисков [5].

В связи с этим целью нашего исследования было дать оценку профессиональных канцерогенных рисков для работающих, занятых в цехе с шахтной плавкой медьсодержащих руд, в сравнении с современным способом получения черновой меди.

Для реализации указанной цели нами оценены КР для работающих, занятых в плавильных цехах двух крупных предприятий, одно из которых специализируется на получении черновой меди с использованием шахтной плавки, на втором же используется плавка в «жидкой ванне» (далее — ПЖВ), относящаяся к более передовым автогенным процессам.

Вследствие преимущественной аэрогенной нагрузки канцерогенными веществами был проведен расчет ингаляционного КР, в основу которого взяты подходы, изложенные в «Руководстве по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» (Р 2.1.10.1920–04) [3] и исследований А.В. Мельцера [2] и П.В. Серебрякова [5]. КР рассчитывался для 5 идентичных профессий (загрузчик шихты, плавильщик, конвертерщик, разливщик цветных металлов, оператор пылегазоулавливающих установок) в металлургическом (шахтная плавка) и медеплавильном цехе (плавка в печах ПЖВ) с учетом фактической экспозиции к мышьяку, никелю, кадмию, свинцу, бериллию и бенз(а)пирену.

Индивидуальный КР рассчитывался по уровням фактических среднесменных концентраций веществ в воздухе рабочей зоны (далее — ВРЗ) с учетом типичной экспозиции (250 рабочих смен/год по 8 ч) и факторов канцерогенного потенциала веществ при ингаляционном поступлении (SFi, мг/(кг×день)$^{-1}$) в два этапа.

Рассчитывалась средняя суточная доза канцерогена (далее — LADD), усредненная с учетом ожидаемой средней продолжительности жизни человека (70 лет):

$$LADD = [C \times CR \times ED \times EF] / [BW \times AT \times 365], \quad (1)$$

где LADD — средняя суточная доза или поступление (I), мг/(кг×день);
C — среднесменная концентрация вещества в ВРЗ, мг/м^3;
CR — скорость поступления воздействующей среды (воздуха), м^3/день;
ED — продолжительность воздействия, годы;
EF — частота воздействия, дней/год;
BW — масса тела человека, кг;
AT — период усреднения экспозиции (для канцерогенов AT = 70 лет);
365 — число дней в году.

Затем рассчитывался индивидуальный КР с использованием данных о величине экспозиции и значениях факторов канцерогенного потенциала (фактор наклона):

$$КР = LADD \times SFi, \quad (2)$$

где SFi — фактор канцерогенного потенциала при ингаляционном воздействии, (мг/(кг×день)$^{-1}$).

КР оценивался от каждого из веществ и суммарный от их комбинации на 1; 5; 10; 15; 20 и 25 лет стажа работы. Для условий профессионального воздействия канцерогенов приемлемым считался КР≤1,0×10^{-3} [3]. Для случаев, когда прогнозная величина КР была больше 1,0×10^{-3}, рассчитывалась продолжительность приемлемого стажа работы, при которой достигается верхний предел допустимого профессионального риска.

Технологическая схема получения черновой меди в МЦ включает загрузку брикетов в шахтную печь, плавку на штейн, конвертирование штейна в горизонтальных конвертерах с последующим розливом черновой меди в слитки. В отличие от шахтной плавки при использовании печей ПЖВ шихта может содержать как концентрат, так и руду любой крупности, поэтому процесс брикетирования шихты не требуется. Плавка и выпуск шлака и штейна ведутся при непрерывной подаче воздуха, обогащенного кислородом, что облегчает обслуживание агрегата, создает возможность полного автоматического управления и контроля параметров режима плавки в «жидкой ванне».

В состав медных концентратов обоих изучаемых предприятий входят такие канцерогенные вещества, как мышьяк, никель, свинец, кадмий, бериллий и кремния диоксид кристаллический. Плавка на штейн сопровождается выделением в воздух рабочей зоны бенз(а)пирена и сажи черной.

Результаты лабораторных исследований ВРЗ в МЦ завода, где осуществляется получение черновой меди методом шахтной плавка, показали, что среднесменные концентрации мышьяка на рабочих местах всех пяти оцененных профессий превышали предельно допустимую концентрацию (далее — ПДК) в 4,4 раза. Среднесменные концентрации свинца были ниже ПДК (0,05 мг/м^3) на рабочих местах конвертерщика, разливщика и оператора пылегазоулавливающих установок, в то время как у плавильщика и загрузчика шихты содержание свинца составило 0,055 и 0,06 мг/м^3, превышая ПДК соответственно в 1,1 и 1,2 раза. Среднесменные и максимальные разовые концентрации кадмия, бенз(а)пирена и никеля в ВРЗ были ниже ПДК, а бериллия — ниже чувствительности метода измерения для всех изучаемых профессий. В результате по химическому фактору (канцерогенные вещества) для всех пяти профессий условия труда соответствовали классу 3.3 (вредный 3-й степени), который определялся неорганическими соединениями мышьяка.

В ВРЗ большинства профессий медеплавильном цехе (далее — МПЦ), где осуществляется плавка в печах ПЖВ, среднесменные концентрации мышьяка не превышали ПДК (0,01 мг/м^3), составив от 0,005 до 0,09 мг/м^3, с максимальным значением на рабочем месте загрузчика шихты. Среднесменные концентрации свинца, кадмия, бериллия и бенз(а)пирена в ВРЗ всех рабочих мест находились ниже ПДК, а никеля — ниже чувствительности метода измерения. Таким образом, по химическому фактору (канцерогенные вещества) класс условий труда для всех профессий соответствовал классу 2 (допустимый).

Расчет прогнозных значений индивидуальных КР при 25-летнем стаже работы показал, что во всех оцениваемых профессиях МЦ суммарный риск находился в неприемлемом для профессиональных групп диапазоне (более 1,0×10^{-3}), составив в среднем по цеху 1,8×10^{-2}, без видимых различий между, плавкой и конвертированием меди (таблица 1).

Таблица 1. — Прогнозные значения канцерогенных рисков для работающих, занятых в металлургическом цехе (шахтная плавка) на 25 лет стажа

Отделение	Канцерогенные вещества (SF, (мг/кг/день)$^{-1}$)					Суммарный риск
	Мышьяк (15,0)	Никель (0,84)	Кадмий (6,3)	Свинец (0,042)	Бенз(а)пирен (3,9)	
Плавильное отделение	1,6×10^{-2}	3,0×10^{-4}	1,5×10^{-3}	6,2×10^{-5}	2,3×10^{-7}	1,8×10^{-2}
Конвертерное отделение	1,6×10^{-2}	3,0×10^{-4}	2,2×10^{-3}	6,9×10^{-5}	–	1,85×10^{-2}
В среднем по цеху	1,6×10^{-2}	3,0×10^{-4}	1,85×10^{-3}	6,55×10^{-5}	1,15×10^{-8}	1,8×10^{-2}

Максимальный вклад в риски вносят неорганические соединения мышьяка (88,9%).

Расчет значений одногодичного канцерогенного риска показал, что у плавильщика, загрузчика шихты, конвертерщика и разливщика цветных металлов КР составил 7,3×10^{-4}, а у оператора пылегазоулавливающих установок — 6,9×10^{-4}.

С учетом значений одногодичного КР рассчитана продолжительность приемлемого стажа работы, при котором достигается верхний предел допустимого профессионального риска (10^{-3}). Среди профессий цеха, использующего шахтную плавку, значение предельного стажа работы в контакте с канцерогенными веществами находилось в пределах от 1,37 до 1,45 года.

В цехе, использующем плавку в печах ПЖВ, прогнозные значения КР, рассчитанных на 25 лет стажа, хоть и лежат в неприемлемом диапазоне (3,95×10^{-3}), но оказались в 4,6 раза ниже, чем при шахтной плавке, без существенных различий между отделениями (таблица 2).

Таблица 2. — Прогнозные значения канцерогенных рисков для работающих, занятых в медеплавильном цехе (плавка в печах ПЖВ) на 25 лет стажа

Отделение	Канцерогенные вещества (SF, (мг/кг/день)$^{-1}$)					Суммарный риск
	Мышьяк (15,0)	Кадмий (6,3)	Свинец (0,042)	Бериллий (8,4)	Бенз(а)пирен (3,9)	
Плавильное отделение	4,3×10^{-3}	1,9×10^{-5}	7,7×10^{-5}	–	6,1×10^{-7}	4,4×10^{-3}
Конвертерное отделение	3,35×10^{-3}	4,3×10^{-5}	6,6×10^{-5}	3,75×10^{-5}	1,5×10^{-7}	3,5×10^{-3}
В среднем по цеху	3,8×10^{-3}	3,1×10^{-5}	7,15×10^{-5}	1,9×10^{-5}	3,8×10^{-7}	3,95×10^{-3}

Как и в МЦ, оборудованном шахтными печами, в МПЦ максимальный вклад в риски вносят неорганические соединения мышьяка (96,2%).

В МПЦ одногодичные канцерогенные риски у плавильщика и оператора по обслуживанию пылегазоулавливающих установок плавильного отделения составили от $1,6\times10^{-4}$ до $3,25\times10^{-4}$, а величина приемлемого стажа работы варьировала от 3,08 до 6,25 года.

Разница в приемлемом стаже между плавильными отделениями с шахтной плавкой (1,40±0,03) и плавкой в «жидкой» ванне (4,21±0,58) оказалась существенной ($p<0,05$) и составила 3,0, что убедительно свидетельствует о гигиеническом преимуществе автогенных процессов в металлургии меди. Аналогичная картина прослеживается и в целом по изучаемым цехам.

Гигиенические преимущества автогенных плавильных агрегатов обусловлены герметизацией «ванны», а также большими объемами удаляемых технологических газов и пыли из подсводового пространства.

При отсутствии различий в технологии конвертирования в обоих плавильных цехах четко прослеживается зависимость величин рисков от используемых видов плавки. Очевидно, что отсутствие изоляции между плавильными и конвертерными отделениями способствует перетеканию воздушных масс и оказывает существенное влияние на запыленность и загазованность в конвертерных отделениях.

Таким образом, показано, что использование в пирометаллургии меди устаревших шахтных печей формирует высокие канцерогенные риски, в 18,0 раз превышающие приемлемый уровень для профессиональных групп, с величиной предельного стажа работы менее 1,5 года. Основным мероприятием по снижению канцерогенной опасности при получении черновой меди должно стать техническое перевооружение плавильных цехов с внедрением автогенных процессов.

Выводы:

1. В современном пирометаллургическом производстве меди канцерогенный риск формируют неорганические соединения мышьяка, кадмия, свинца, а также бенз(а)пирен.
2. Для профессий, занятых в плавильных цехах, использующих как шахтную плавку, так плавку в печах в «жидкой ванне» прогнозные значения канцерогенных рисков при 25-летнем стаже находится в неприемлемом диапазоне.
3. Наибольший вклад в показатели профессионального канцерогенного риска в обоих производствах вносят неорганические соединения мышьяка.
4. Наибольшие значения канцерогенных рисков отмечаются у профессий, рабочие места которых характеризуются наибольшим воздействием пыли (загрузчик шихты и плавильщик).
5. На предприятии, где для получения черновой меди применяется шахтная плавка, неприемлемые значения ингаляционных канцерогенных рисков начинаются со стажа до 2 лет работы, тогда как при использовании в металлургических цехах печей ПЖВ — с 3–6 лет.
6. Полученные результаты позволяют обосновать комплекс мероприятий по управлению канцерогенными рисками, среди которых важное значение может иметь замена шахтных печей на печи ПЖВ.

Литература

1. Липатов, Г. Я. Гигиена труда и профилактика профессионального рака в пирометаллургии меди и никеля : автореф. дис. … д-ра мед. наук : 14.00.07 / Г. Я. Липатов ; Моск. НИИ гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана. — М., 1992. — 33 с.
2. Мельцер, А. В. Гигиеническое обоснование комбинированных моделей оценки профессионального риска / А. В. Мельцер, А. В. иселев // Медицина труда и промышленная экология. — 2009. — № 4. — С. 1–5.
3. Р 2.1.10.1920-04. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. — М. : Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2004. — 129 с.
4. СанПиН 1.2.2323-08 . Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике канцерогенной опасности. — М., 2014. — 34 с.
5. Серебряков, П. В. Использование оценки канцерогенного риска на горнорудных и металлургических предприятиях Заполярья / П. В. Серебряков // Гигиена и санитария. — 2012. — № 5. — С. 95–98.

Поступила 07.08.2017

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НЕЙРОСЕНСОРНОЙ ТУГОУХОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Артишевский С. Н., доцент, serg_artik@tut.by

Государственное учреждение образования «Белорусская медицинская академия последипломного образования», г. Минск, Республика Беларусь

Производственный шум выступает самым распространенным вредным профессиональным фактором в Республике Беларусь. Наиболее опасными в этом плане являются отрасли, связанные с машино-, станкостроением, строительством, горнодобывающей промышленностью, ткацким производством, транспортом и сельским хозяйством [1, 3].

Среди профессий высокий риск развития профессиональной нейросенсорной тугоухости отмечается у горнорабочих, шахтеров, проходчиков, слесарей, заточников, шлифовщиков, полировщиков, швей, машинистов поездов, пилотов самолетов и механизаторов. Кроме того, шум является трудноустранимым производственным фактором, поэтому рост шумовой патологии отмечается во всем мире, включая развитые страны Европы и Америки.

Так, по данным аттестации рабочих мест по условиям труда в Республике Беларусь у 40% отмечается превышение предельно допустимых уровней по шуму, для сравнения по пыли только у 14%. В таблице 1 представлены данные по количеству обследованных лиц при периодических медицинских осмотрах в 2015 г.

Количество обследованных работающих при периодических медицинских осмотрах в 2016 г. представлено в таблице 2.

Таблица 1. — Результаты периодических медицинских осмотров работающих по профессиональным вредностям в 2015 г.

Показатели	2015 г.
Число осмотренных при периодическом медицинском осмотре	878717
Число осмотренных с профвредностью шум	255726 (29,1%)
Число осмотренных с профвредностью пыль/аэрозоли	146914 (16,7%)
Число осмотренных с профвредностью вибрация	111821 (12,72%)
Число осмотренных с профвредностью химические вещества	250530 (28,51%)

Таблица 2. — Результаты периодических медицинских осмотров работающих по профессиональным вредностям в 2016 г.

Показатели	2016 г.
Число осмотренных при периодическом медицинском осмотре	916659
Число осмотренных с профвредностью шум	273949 (29,88%)
Число осмотренных с профвредностью пыль/аэрозоли	150287 (16,4%)
Число осмотренных с профвредностью вибрация	115977 (12,65%)
Число осмотренных с профвредностью химические вещества	266741 (29,1%)

Профессиональная нейросенсорная тугоухость занимает лидирующие позиции в профессиональной патологии в Республике Беларусь. Так, в 2015 г. было выявлено 92 работника, которым установлено 102 профессиональных заболевания, из них профессиональная нейросенсорная тугоухость составила 35 случаев. В 2016 г. установлено 125 профессиональных заболеваний у 97 лиц, из которых профессиональная нейросенсорная тугоухость составила 36 случаев. Распространенность профессиональной нейросенсорной тугоухости по регионам в 2015 и 2016 гг. представлена в таблице 3.

Таблица 3. — Заболеваемость профессиональной нейросенсорной тугоухостью по регионам 2015–2016 гг.

Регион	2015 г.	2016 г.
Брестская область	1	1
Витебская область	–	–
Гродненская область	2	4
Гомельская область	3	5
Минская область	14	10
Могилевская область	2	6
Минск	13	10
Всего	35	36

При анализе представленных данных видно, что в 2015–2016 гг. достоверных различий по количеству впервые установленных диагнозов профессиональной нейросенсорной тугоухости получено не было ($p<0,05$).

Традиционно основными лидерами по выявлению данной нозологии является г. Минск (13 и 10 случаев соответственно 2015/2016) и Минская область (14 и 10 случаев соответственно 2015/2016). Как видно из представленных данных, в обоих регионах отмечается снижение диагностики профессиональной нейросенсорной тугоухости в 2016 г. по сравнению с 2015 г. на 30–40%. В то же время в 2016 г. в Гомельской, Гродненской и Могилевской областях отмечается рост данной патологии в 2–3 раза. Таким образом, можно говорить об относительно низком уровне диагностики данной патологии в Республике Беларусь.

Проанализированы результаты обследования лиц с профессиональной нейросенсорной тугоухостью по г. Минску в 2015–2016 гг. Средний возраст пациентов с установленным диагнозом в 2016 г. составил 55,9±6,8 года, а в 2015 г. — 57,1±7,5 года ($p>0,05$). Указанные группы обследованных достоверно не различались по стажу работы в шуме в 2016 г. — 18,9±4,1 года, а в 2015 г. — 19,8±4,9 года ($p>0,05$). Данные по степени тяжести выявленной профессиональной нейросенсорной тугоухости в 2015–2016 гг. представлены в таблице 4.

Таблица 4. — Динамика первичной профессиональной нейросенсорной тугоухости в г. Минске 2015–2016 гг.

Степень заболевания	2015 г.	2016 г.
Легкая	3 (23,1%)	4 (40%)
Умеренная	6 (43,1%)	4 (40%)
Тяжелая	4 (30,8%)	2 (20%)

Как видно из представленных данных, несмотря на общее снижение количества случаев патологии в 2016 г. в г. Минске чаще диагностировалась легкая степень профессиональной нейросенсорной тугоухости, чем в 2015 г. Кроме того, снизился удельный вес тяжелой степени профессиональной нейросенсорной тугоухости в 2016 г. по сравнению с 2015 г. Это можно объяснить как внедрением в клиническую практику аудиометрии, так и повышением качества медицинских осмотров, особенно у лиц, работающих с превышением предельно допустимых уровней воздействия по шуму [2].

Одной из актуальных проблем современной службы медицины труда является профилактика профессиональной нейросенсорной тугоухости [2]. Условно эти мероприятия можно разделить на:

- инженерно-гигиенические (использование индивидуальных и коллективных средств защиты, особенности режима труда и отдыха);
- профпатологические, ключевым звеном которых является правильный профессиональный отбор, при предварительном медицинском осмотре ограничивающий допуск на работу в шуме лиц со сниженным слухом и иной патологией органов слуха в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

Литература

1. Илькаева, Е. Н. Оценка вероятности формирования профессиональных нарушений органа слуха у работников, подвергающихся воздействию производственного шума / Е. Н. Илькаева, А. Д. Волгарева, Э. Р. Шайхлисламова // Медицина труда и промышленная экология. — 2008. — № 9. —— С. 27–30.

2. Панкова, В. Б. Современные проблемы профессиональных заболеваний уха, горла, носа и гортани: актуальные проблемы, некоторые решения и перспективы / В. Б. Панкова // Медицина труда и промышленная экология. — 2007. — № 12. — С. 27–33.

3. Панкова, В. Б. Профессиональные заболевания органа слуха / В. Б. Панкова // Оториноларингология: национальное руководство. — М., 2007. — С. 848–856.

Поступила 01.09.2017

ФАКТОРЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА И ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

Бебых В. П., к.м.н, vladimir.bebih@cnsp.md,
Фердохлеб А. И., к.м.н., alina.ferdohleb@cnsp.md

Национальный Центр Общественного Здоровья Министерства Здравоохранения, г. Кишинев, Республика Молдова

Труд медицинского персонала является одним из наиболее сложных, характеризуется высокой психологической нагрузкой и ответственностью за здоровье и жизнь пациентов, зачастую связан с выраженной физической нагрузкой. Наличие двух и более вредных профессиональных факторов на фоне напряженной трудовой деятельности характеризует условия их труда как условия наиболее высокой степени риска развития профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний, роста хронической заболеваемости и заболеваемости с временной утратой трудоспособности. Малочисленность работ, содержащих результаты анализа условий труда и заболеваемости медицинских работников Молдовы [1, 2, 4], послужило основанием для выполнения настоящего исследования.

В статье использованы результаты оценки условий труда медицинских работников скорой медицинской помощи (далее — СМП), полученные нами при исследованиях по научно-практической проблеме «Здоровье медицинских работников«. Для сбора данных, их анализа и оценки было проведено 1407 инструментальных измерений параметров гигиенических факторов рабочей среды, 2157 хронометражных наблюдений, 28866 физиологических исследований функционального состояния организма медицинских работников в начале и конце смены, опрос (анкетирование) 463 медицинских работников, использованы статистические [5] и аналитические методы.

Среди существующих в настоящее время профессий особое место занимают медицинские работники. Их труд относится к числу сложных и ответственных видов деятельности, характеризуется значительной интеллектуальной и эмоциональной нагрузкой. По результатам наших исследований условия труда врачей-хирургов больницы скорой медицинской помощи, врачей и фельдшеров бригад СМП, фельдшеров-диспетчеров службы 903 в соответствии с гигиенической классификацией труда (Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда) отнесены к классу 3.3 напряженности трудового процесса, медсестер хирургических отделений и операционных блоков больницы СМП — к классу 3.2.

Медицинский персонал в любом лечебном учреждении ежедневно в той или иной мере контактирует с различными факторами инфекционной и неинфекционной природы, оказывающими влияние на их здоровье и работоспособность. По данным анкетирования, медицинские работники больницы СМП считали, что в процессе профессиональной деятельности на них в той или иной мере воздействуют физические, биологические и химические факторы, которые, по мнению 33,3% опрошенных, вызывали у них нарушение здоровья. Среди персонала бригад СМП более 97% респондентов указали на комплексное воздействие на их организм физических, химических, биологических, нервно-эмоциональных и эргономических факторов, что, по мнению 87,0% респондентов, приводит к развитию у них различных заболеваний.

Медицинские работники в связи с наличием прямого контакта с пациентами, имеющими различные гемоконтактные инфекции, в т. ч. протекающие латентно, входят в группу риска по заболеваемости вирусными гепатитами В и С, ВИЧ. Медицинский персонал противотуберкулезных и пенитенциарных учреждений, а также поликлинических отделений, патологоанатомических и судебно-медицинских бюро, скорой медицинской помощи в той или иной степени контактируют с лицами с туберкулезом различных форм или с зараженным материалом и относятся к группе риска инфицирования микобактериями туберкулеза. На возможность контакта с туберкулезной микобактерией указали соответственно 14,3–16,1% респондентов различных специальностей в больнице СМП и 28,6–66,6% медицинского персонала бригад СМП. Вероятность контакта с вирусом гепатита указали до 42% респондентов в первой группе и более 14% во второй группе; вероятность контакта с пациентами с ВИЧ-инфекцией указали соответственно 25,7–41,9 и 38,1–55,5% респондентов. Наличие контакта с кровью инфицированных пациентов указали 18,3% из опрошенных медсестер операционных блоков больницы СМП.

Отдельные виды работ являются малопривлекательными для медицинского персонала, характеризуются наличием ночных смен, часто отсутствием возможности соблюдения правил личной гигиены. От 42,2 до 81,5% опрошенных врачей и медсестер различных специальностей считают режимы своего труда, отдыха и питания нерациональными.

Условия своего труда как неблагоприятные, опасные для здоровья характеризовали от 20,0 до 68,8% респондентов, а 11,8–28,6% из опрошенных медицинских работников хотели бы поменять место работы или специальность. На общую слабость и утомление после 8-часовой смены жаловались 13,3–18,3% врачей и медсестер хирургических отделений больницы СМП, а после окончания 24-часового дежурства — от 13,9 до 17,7% респондентов из данных профессиональных групп. Практически все из опрошенных врачей и фельдшеров экипажей СМП, фельдшеров-диспетчеров службы 903 предъявляли жалобы на общую слабость и утомление после 24-часовой рабочей смены.

Необходимо отметить, что кроме профессиональных факторов на медицинский персонал также оказывает влияние комплекс семейно-бытовых и социальных факторов, например, значительное ухудшение их материального положения и социальной защиты. В то же время качество оказания медицинской помощи пациентам во многом зависит от состояния здоровья самих медицинских работников.

Исследование показало, что 12,5–60,0% из опрошенных медицинских работников часто практикуют самолечение и не обращаются за медицинской помощью, несмотря на то, что они являются наиболее подготовленными для сохранения собственного здоровья. Опрос показал, что состояние своего здоровья как неудовлетворительное характеризовали 25,0% медсестер и 23,1% врачей больницы СМП, как критическое — 12,5% из опрошенных медсестер.

Число случаев заболеваний с временной утратой трудоспособности (далее — ЗВУТ) населения Молдовы в 2012–2016 гг. увеличилось в сравнении с 2001–2003 гг. на 16,6–22,8%, а число дней временной нетрудоспособности — на 2,2–21,8%. Показатели ЗВУТ работников системы здравоохранения в 2012–2016 гг. составили 47,5–59,3 случая и 785,2–1101,4 дня временной нетрудоспособности на 100 работающих. Это в 1,5–2,0 раза выше по сравнению с показателями заболеваемости у работающих в сельском хозяйстве и практически не отличается от показателей ЗВУТ в целом по национальной экономике (47,4–9,3 случая и 702,9–883,6 дня временной нетрудоспособности). При этом ЗВУТ медицинских работников характеризуется высоким уровнем осложнений беременности, родов и послеродового периода. Выявлено, что у медицинских работников больницы СМП данная патология выявлялась в 1,5 раза чаще по сравнению с медицинскими работниками системы здравоохранения и в 2,9–4,9 раза чаще, чем у всех работающих в стране, у медицинских работников бригад СМП показатели заболеваемости соответственно в 4,1–4,8 и 8,2–29,0 раз выше.

При этом ЗВУТ нельзя считать полностью учтенной, т. к. 12,5–60,0% медицинских работников, по данным опроса, занимались самолечением, а сельскохозяйственные рабочие чаще всего обращаются за медицинской помощью по окончании сезонных сельскохозяйственных работ [3]. Имеется также одно немаловажное обстоятельство — в условиях рыночной экономики люди, весьма часто болея, не берут больничный лист из-за боязни потерять работу или нежелания уменьшить свои доходы. Следует отметить, что в 2016 г. 68% предприятий и учреждений Молдовы не представили статистические отчеты о ЗВУТ по причине отсутствия у них медицинской службы или людей, ответственных за такую работу. Официальные статистические данные не дают сведений об условиях и режиме труда заболевших, о бытовых условиях, вредных привычках и т. д. Таким образом, достоверных сведений о заболеваемости с временной утратой трудоспособности и ее причинах фактически не существует.

Сформировавшиеся условия жизни и профессиональной деятельности медицинских работников могут быть причинами как хронического стресса на работе, так и являться причиной возникновения профессиональных заболеваний. Однако показатели профессиональной заболеваемости в Республике Молдова также не отражают реальные показатели здоровья (или заболеваемости). Об этом свидетельствуют результаты оценки качества информации о профессиональной заболеваемости в Республике Молдова [1], выполненной нами по методике (Жернакова Г.Н., 2012) с учетом показателей смертности населения трудоспособного возраста, условий труда и качества периодических медицинских осмотров работников. В последние годы выявляемость профессиональной патологии остается неполной по многим причинам. Несмотря на наличие рабочих мест, не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям, в 2009–2013 гг. устанавливалось ежегодно от 14 до 6 случаев профессиональных заболеваний в год, в 2014 г. — 0 случаев, в 2015 г. — 2 случая, в 2016 г. — 0 случаев. В последние годы в результате периодических медицинских осмотров от 89,1 до 95,2% работающих в условиях воздействия вредных и опасных производственных факторов в промышленности и от 87,6 до 89,4% работающих сельском хозяйстве не было обнаружено ни одного случая подозрения на профессиональное заболевание. Около 70% профессиональных заболеваний обнаруживались при обращении работников за медицинской помощью [4], а не во время медицинских осмотров.

Это обусловлено целым рядом объективных и субъективных факторов: социально-экономическими причинами; несовершенством законодательства; недостатками в организации и проведении медицинских осмотров; нехваткой квалифицированных врачей-профпатологов; недостаточная подготовка медицинских работников, в т. ч. семейных врачей, в области профессиональной патологии; несовершенством донозологической диагностики; отсутствием в Национальном списке профессиональных заболеваний нарушений здоровья, обусловленных воздействием психосоциальных факторов производственной природы, в т. ч. профессионального стресса и негативных межличностных отношений в трудовом коллективе, чрезмерной трудовой нагрузки (синдром профессионального выгорания, синдром кароши); отсутствие интереса у работодателей в выявлении профессиональных заболеваний у работников; отсутствие интереса у врачей-специалистов в медицинских учреждениях, аккредитованных для проведения периодических медицинских осмотров, в выявлении лиц с подозрением профессиональных заболеваний (риск отказа работодателя в заключении нового контракта на проведение медицинских осмотров); работники скрывают первичные симптомы профессионального заболевания до развития постоянной нетрудоспособности по причине страха увольнения или ожидания материальной компенсации или пенсии по потере трудоспособности, а также другие причины.

Таким образом, результаты наших исследования показали, что характер трудовой деятельности, условия и режим труда медицинских работников изученных профессиональных групп оказывают влияние на состояние их здоровья и работоспособность. Труд медицинских работников протекает в условиях воздействия комплекса неблагоприятных факторов, сопутствующих трудовому процессу.

Действующая система охраны здоровья медицинских работников не в полной мере обеспечивает снижение влияния профессиональных факторов на организм работающих. Имеется необходимость пересмотра приоритетов в системе выявления профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний.

Для решения вопросов охраны здоровья медицинских работников необходимо разработать государственную программу, которая должна включать комплекс мер, направленных на создание безопасных для здоровья условий труда, защиту медицинских работников от профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний, напряженности трудового процесса, на решение социальных проблем.

Литература

1. Bebîh, V. Evaluarea calităţii informatiei privind morbiditatea profesională cauzată de afectiuni netransmisibile / V. Bebîh, A. Ferdohleb, V. Rată // Sănătate publică, economie şi management în medicină. — 2015. — № 3 (60). — С. 82–84.
2. Privind morbiditatea profesională şi cu incapacitate temporară de muncă a salariaţilor din ramurile de bază ale economiei naţionale în an.2012 în corelaţie cu factorii de risc din mediul ocupaţional [Electronic resource]. — Mode of access: http://sindicate.md/raport-privind-morbiditatea-profesionala-si-cu-incapacitate-temporara-de-munca-a-salariatilor-din-ramurile-de-baza-ale-economiei-nationale-in-an-2012-in-corelatie-cu-factorii-de-risc-din-mediul-ocupat. — Date of access: 20.08.2017.
3. Iachim, V. Unele particularităţi al mediului ocupaţional în legătură cu privatizarea în agricultură Sănătatea în relaţiile cu mediul / V. Iachim, V. Bebîh // Activităţi de realizare a planului naţional de acţiuni : materialele conferinţei naţionale. — Chişinău, 2001. — P. 113–114.
4. Morbiditatea profesională a lucrătorilor medicali din Republica Moldova / V. S. Iachim [et al.] // Buletinul Academiei de ştiinţe a Moldovei. Ştiinţe medicale. — 2005. — № 4 (4). — 109–112.
5. Поляков, И. В. Практическое пособие по медицинской статистике / И. В. Поляков, Н. С. Соколова. — Л. : Медицина, 1975. — 152 с.

Поступили 30.08.2017

СИНДРОМ ВЫГОРАНИЯ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ КАК «ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ»

Березуцкий В. И., к.м.н., доцент, berezut@ua.fm

Государственное учреждение «Днепропетровская медицинская академия Министерства здравоохранения Украины», г. Днепропетровск, Украина

Профессия врача связана с высокой ответственностью за жизнь и здоровье пациента. Это основополагающее обстоятельство определяет высокие требования к физическому и эмоциональному здоровью врача и в то же время — постоянные высокие нагрузки на нервную систему. Высокая стабильность психики врача является необходимым профессиональным качеством, а во многих специальностях даже его профессиональным инструментом. Отсутствие такого качества или его потеря делает самого врача профессионально непригодным и сильно снижает эффективность его работы. Синдром эмоционального выгорания (далее — СЭВ), который проявляется эмоциональным истощением, деперсонализацией и утратой удовлетворения от своей профессиональной деятельности, обнаруживается у 40–50% практикующих врачей во всех странах мира и его распространенность неуклонно растет на протяжении последнего десятилетия. Отсутствие эффективных решений проблемы заставило ученых искать причины СЭВ не только в условиях профессиональной деятельности врачей, но и в системе медицинского образования. Это позволило выявить чрезвычайно важное обстоятельство: первые признаки СЭВ практикующих врачей формируются у большинства из них еще в период обучения в ВУЗе [1]. Это определило высокую актуальность систематизации многочисленных научных работ, посвященных изучению механизмов возникновения СЭВ у студентов-медиков. Результаты анализа причин и механизмов возникновения СЭВ в их среде позволит определить пути первичной и вторичной профилактики не только для студентов, но и для практикующих врачей. Поиск в научных журналах, индексирующихся в наукометрических базах Scopus и WebOfScience, выявил более 110 статей по данной тематике, опубликованных в 2012–2017 гг.

Диагностируется СЭВ при наличии набора клинических симптомов, которые большинство авторов разбивают на пять групп:

1) физические симптомы: повышенная утомляемость, потеря аппетита и снижение веса; нарушения сна; плохое самочувствие; симптомы вегетативных расстройств — чрезмерная потливость, одышка, тошнота, головокружение, тремор; повышение артериального давления; трофические и воспалительные заболевания кожи; болезни сердечно-сосудистой системы, неврологические расстройства;

2) эмоциональные симптомы: пессимизм и цинизм в работе и личной жизни; эмоциональный дефицит и эмоциональное истощение; безразличие, чувство беспомощности и безнадежности; раздражительность и агрессивность; немотивированная тревога и беспокойства, неспособность сосредоточиться; депрессия, чувство вины; чувство одиночества; грубость, повышенная раздражительность, обидчивость;

3) поведенческие симптомы: безразличие к процессу и результату работы; недостаточная физическая активность; импульсивное эмоциональное поведение;

4) интеллектуальное состояние: падение интереса к интеллектуальной работе; апатия, снижение интереса к жизни; отказ от любых форм самосовершенствования и развития;

5) социальные симптомы: низкая социальная активность; падение интереса к досугу и увлечениям; ощущение изоляции, отсутствие взаимопонимания с окружающими.

Одним из наиболее веских обстоятельств, определяющих раннее возникновение СЭВ у студентов медицинского ВУЗа, является отсутствие достаточной мотивации при выборе профессии. Многочисленные исследования подтвердили, что на младших курсах медицинских ВУЗов эмоциональное истощение в ходе освоения профессии чаще всего возникает у студентов, которые еще при поступлении не могли объяснить свой выбор профессии, а также не имели четкого представления о предстоящей профессиональной деятельности. Так же часто СЭВ развивался у студентов младших курсов, которые мотивировались косвенными по отношению к профессии обстоятельствами (высокий престиж, возможность высокого дохода). Реже всего СЭВ развивался у студентов, проявивших интерес к самой профессии: в качестве мотивов они чаще

всего указывали желание облегчать страдания больных людей. Поскольку выраженность интереса к будущей профессии во многом определяет и отношение к учебе, то совершенно не удивительно, что у студентов с низкой мотивацией показатели академической успеваемости намного ниже, чем у мотивированных студентов. Низкие оценки сами по себе снижают интерес к учебе, а также снижают личностную самооценку студента и что особенно важно — его самоудовлетворение от учебы. Немаловажным обстоятельством, связанным с мотивацией выбора и влияющим на развитие СЭВ у студентов-медиков, является степень их самоидентификации как будущих врачей или другими словами: оценка собственной принадлежности к профессии врача. Несформировавшаяся или утраченная за время обучения в ВУЗе профессиональная самоидентификация неизбежно ведет к деперсонализации: обучаясь несколько лет в медицинском ВУЗе и не чувствуя своей принадлежности будущей профессии, студент ощущает себя «не на своем месте». Таким образом, изначальное отсутствие мотивации у студента довольно быстро приводит к формированию основных симптомов профессионального выгорания: эмоциональное равнодушие и отсутствие удовлетворения от основного занятия, деперсонализация. Уже на этом этапе у части студентов есть симптомы депрессии, нередки явления аддикции (алкоголь, интернет-зависимость) [2].

На начальном этапе освоения клинических дисциплин (3-й курс медицинских ВУЗов) количество случаев СЭВ начинает расти и среди мотивированных студентов. По данным опросов основной причиной является разочарование от пропедевтических клинических дисциплин вследствие несоответствия между неоправданно высокими ожиданиями и реальным положением дел. Не менее значимыми являются и трудности адаптации к новым для студентов клиническим дисциплинам. Успешность адаптации, а значит и вероятность развития выгорания на этом этапе сильно зависят от личностных характеристик студентов. Исследования, изучающие влияние личностных характеристик студентов-медиков на подверженность СЭВ, показали выраженную зависимость от способности к межличностному общению и внеаудиторной занятости студентов. Чем более выражены коммуникативные способности студента, тем быстрее в процессе учебы он обрастает социальными связями как в среде ВУЗа, так и за ее пределами. Коммуникативные способности помогают адаптации в любой социальной среде, способствуют налаживанию дружеских отношений с однокурсниками и доброжелательных отношений с преподавателями, что благоприятствует созданию позитивного эмоционального фона для учебы, а также во многом способствует повышению академической успеваемости. Коммуникабельные студенты принимают активное участие во внеаудиторных видах учебной подготовки: студенческое научное общество, самостоятельная работа в клинике, различные конкурсы и олимпиады по специальности. Успехи в освоении будущей профессии в свою очередь повышают самооценку студента, его мотивацию к учебе и позволяют чувствовать уверенность в своем профессиональном будущем [3]. Третий курс в медицинском ВУЗе является ключевым для формирования у студентов чувства принадлежности к будущей профессии (профессиональной самоидентификации), которая одновременно определяет постоянную мотивацию студента к учебе (поскольку учебный процесс у них воспринимается уже как один из важнейших этапов профессионального становления) и предохраняет от развития синдрома выгорания.

Еще одна личностная характеристика, являющаяся профессионально важным качеством и оказывающая сильное влияние на развитие СЭВ у студентов-медиков и практикующих врачей, это — эмпатия (способность к сочувствию и сопереживанию), что неразрывно связано с основополагающим качеством профессии врача — желанием оказывать помощь. Эмпатийные способности облегчают освоение профессии врача и почти гарантируют высокое удовлетворение от профессиональной деятельности. Неудивительно, что отсутствие способности к сопереживанию фактически делает будущего врача профессионально непригодным и не позволяет получать удовлетворение от работы. Эмпатия не является единственной эмоциональной способностью, относящейся к профессионально важным качествам, предохраняющей от выгорания. Наряду с ней, важное значение имеют многие другие эмоциональные навыки: способность различать проявления эмоций и оценивать эмоциональное состояние (как свое, так и других людей), а также управлять эмоциональным состоянием. Многочисленные исследования показывают, что эти способности лучше выражены у студентов, занимающихся музыкой, рисованием, театральным или эстрадным искусством (и другими занятиями, способствующими развитию эмоциональной сферы человека). Статистика выгорания показывает, что у студентов с хорошо развитыми эмоциональными способностями СЭВ встречается крайне редко.

Среди других личностных особенностей студентов-медиков наиболее тесно связана с выгоранием тревожность личности: как персональная (черта характера, определяющая готовность к тревожным реакциям), так и ситуационная (связанная с конкретным временным промежутком).

Стойкая тревожность определяет постоянное стрессовое состояние, неминуемо приводящее к эмоциональному истощению и срыву адаптационных регуляторных механизмов как центральной, так и вегетативной нервной системы человека. Любопытно, что личностная и ситуативная тревожность студентов-медиков негативно влияет на академическую успеваемость, эмпатию и коммуникабельность, но сама от этих характеристик не зависит.

Чрезвычайно сильное влияние на развитие СЭВ у студентов-медиков, относящихся к группе риска по своим личностным особенностям, имеет образовательная среда учебного заведения. От организации учебного процесса зависит не только мотивация студентов и их академическая успеваемость, но и восприятие студентами качества своей жизни, а значит и степень удовлетворения ею. Образовательная среда в медицинском ВУЗе складывается из множества составляющих: профессионализм и человеческие качества педагогов, материальное оснащение учебных помещений, удобство расписания занятий, условия работы в клинике (контингент и количество пациентов, бытовые удобства в палатах, оснащенность клиник диагностической и лечебной аппаратурой, отношение администрации клиники к учебному процессу и самим студентам) [4]. Благоприятная образовательная среда создает заинтересованность у студентов и повышает их самооценку. Большинство студентов очень точно формулируют причину своей низкой успеваемости: неинтересно. Практика показывает, что для создания и поддержания высокой заинтересованности учебным процессом у студентов на протяжении всего периода обучения в медицинском ВУЗе недостаточно отдельных разовых мероприятий. Образовательная среда во всевозможных ее проявлениях должна быть ориентирована на создание мотивации у студентов. Личностно-центрированная образовательная среда может быть реализована лишь при согласовании учебных планов между кафедрами как по вертикали (изучение специальности от младших курсов к старшим), так и по горизонтали: взаимодействие «смежных» клинических кафедр на одном курсе. Реализация преемственности учебного процесса помогает студенту в его самоидентификации, поскольку

прослеживаемая на много лет вперед многоступенчатая система профессионального обучения позволяет видеть свою перспективу и планировать свою подготовку. Среди студентов, имеющих четкое представление об учебных дисциплинах последующих курсов, наибольшее число перфекционистов — тех, кто нацелен на постоянное самосовершенствование. Последнее качество является не менее основополагающим для врача, чем эмпатия. Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что перфекционизм среди студентов-медиков является эффективной профилактикой СЭВ [5].

Третий пик роста случаев СЭВ за период обучения в медицинском ВУЗе приходится на выпускной курс и интернатуру. Сказывается сначала интеллектуальное и эмоциональное напряжение в период подготовки и сдачи выпускных экзаменов, а затем трудности адаптации к работе в практическом здравоохранении. Но основным провоцирующим СЭВ фактором является глубокая неудовлетворенность от реальных условий работы и низкого материального обеспечения. Выпускник очень часто воспринимает как трагедию несоответствие между высокой мерой ответственности за жизнь и здоровье пациентов и низкой зарплатой. Отсутствие материального благополучия значительно снижает удовлетворение от профессиональной деятельности. Это период наиболее труден для профилактики и преодоления СЭВ. Результаты исследований свидетельствуют о том, что лишь сформированная к этому периоду профессиональная самоидентификация и высокая мотивация позволяют снизить риск развития выгорания к минимуму.

Таким образом, основные обстоятельства, способствующие формированию СЭВ у студентов-медиков, это, во-первых, низкая мотивация к учебе и низкий интерес к будущей профессии; во-вторых, низкая социальная и академическая активность студентов; в-третьих, низкая коммуникабельность и эмпатийные способности. На все перечисленные факторы можно влиять с целью профилактики СЭВ у студентов. Каждый медицинский ВУЗ проводит плановую профориентационную работу с потенциальными абитуриентами: дни «открытых дверей», лекции, подготовительные курсы. Эффективность такой работы традиционно отслеживается по ряду показателей. Включение в систему оценки результатов профориентационной работы анкетирования для определения мотивированности абитуриентов позволит планировать необходимые преобразования, позволяющие повысить заинтересованность абитуриентов, а также создать у них объективное представление об учебном процессе в медицинском ВУЗе и условиях будущей профессиональной деятельности. Степень мотивации, сами мотивы выбора профессии, личностные особенности и другие факторы риска СЭВ можно выяснить при помощи анкетирования в первый же месяц обучения первокурсников. Это позволит выявить личностные особенности, затрудняющие освоение будущей профессии, и спланировать индивидуальные мероприятия для каждого студента. Студентов, не склонных к социальной активности, необходимо целенаправленно задействовать в общественно-полезной деятельности. При выявлении у студентов низких коммуникативных или слабых эмпатийных способностей необходимо привлекать их к занятиям, способствующим развитию данных навыков. Огромную роль в грамотном планировании профилактических мероприятий может и должен оказать штатный психолог медицинского ВУЗа, а также клинические кафедры. Выявление группы риска позволит своевременно обеспечить таким студентам необходимое психологическое сопровождение: групповую или индивидуальную психотерапию. Ежегодное анкетирование студентов всех курсов и отслеживание динамики академической успеваемости позволит не только своевременно выявлять группу риска, но и оценивать эффективность проводимых мероприятий. Поскольку мотивация студентов к учебе во многом зависит от образовательной среды, то наибольшие возможности в профилактике СЭВ имеются у администрации ВУЗа. Планирование учебного процесса с учетом интересов, нужд и потребностей студентов позволяет создать личностно-ориентированную или «студенто-центрированную» (student-centered) образовательную среду. В реализации такой среды ключевая роль принадлежит преподавателям ВУЗа, поскольку именно они являются непосредственными организаторами учебного процесса. От того, как преподаватели выполняют свою основную работу, зависит заинтересованность студентов. Современные технологии позволяют сделать подачу информации во время практических и лекционных занятий максимально демонстративной: мультимедийные лекции с демонстрацией физикальных, инструментальных и лабораторных данных позволяют не только заинтересовать студента, но и обеспечивают максимальные удобства для восприятия и запоминания информации. Размещение мультимедийных информационных материалов на сайтах кафедр также позволяет повысить мотивацию студентов. Систематическое мониторирование мнения студентов об организации учебного процесса, об эффективности работы кафедр и отдельных преподавателей позволяет своевременно вносить необходимые изменения в организацию занятий, что позволяет существенно повысить их эффективность. Ощущая себя участниками создания образовательной среды, студенты одновременно чувствуют свою принадлежность к будущей профессии, что на длительный период определяет их высокую мотивацию к учебе и снижает вероятность развития СЭВ.

Выработка эффективной системы профилактики СЭВ среди студентов медицинского ВУЗа позволит повысить эффективность образовательного процесса. Снижение частоты СЭВ среди выпускников медицинских ВУЗов будет благоприятно сказываться на эффективности работы практического здравоохранения.

Литература

1. Dyrbye, L. A narrative review on burnout experienced by medical students and residents / L. Dyrbye, T. Shanafelt // Medical education. — 2016. — Vol. 50, № 1. — P. 132–149.

2. Lyndon, M. P. Burnout, quality of life, motivation, and academic achievement among medical students: A person-oriented approach / M. P. Lyndon, M. A. Hennig., H. Alyami // Perspect. Med. Education. — 2017. — Vol. 6, № 2. — P. 108–114.

3. Hansen, G. V. Burnout-engagement and personality factors in medical students at a public university / G. V. Hansen, V. M. D'Urso, L. N. Fracchia // Vertex. — 2016. — Vol. 27, № 129. — P. 325–332.

4. Enns, S. C. Medical students' perception of their educational environment and quality of life: is there a positive association? / S. C. Enns, B. Perotta, G. Silmar // Acad. Med. — 2016. — Vol. 91, № 3. — P. 409–417.

5. Yu, J. H. The relationship among self-efficacy, perfectionism and academic burnout in medical school students / J. H. Yu, S. J. Chae, K. H. Chang // Korean J. Med. Education. — 2016. — Vol. 28, № 1. — P. 49–55.

Поступила 31.07.2017

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОФИЛАКТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У РАБОТНИКОВ, ЗАНЯТЫХ В ДОБЫЧЕ НЕФТИ

[1]Гимранова Г. Г., д.м.н., доцент, gala.gim @mail.ru,
[2]Гимаева З. Ф., к.м.н., доцент, gzf-33@mail.ru,
[1]Каримова Л. К., д.м.н., профессор, iao_karimova@rambler.ru,
[1]Уразаева Э. Р., к.м.н., uraza.eva@ mail.ru

[1]Федеральное бюджетное учреждение науки «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация
[2]Государственное бюджетное образовательное учреждение Высшего профессионального образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация

В настоящее время среди причин смертности населения в России, как и в большинстве промышленно развитых стран Европы, ведущее место занимают болезни системы кровообращения, которые составляют 18,8% в общей структуре заболеваний [1, 2].

Известно, что до 60% сердечно-сосудистой смертности зависит от распространенности в популяции факторов риска. Установлено, что наибольший вклад в смертность от сердечно-сосудистых заболеваний (далее — ССЗ) вносят артериальная гипертония (далее — АГ), дислипидемия, курение, а также сахарный диабет, низкая физическая активность и избыточная масса тела, мужской пол, возраст, наследственность. Эпидемиологическая ситуация по артериальной гипертонии в России характеризуется высокой распространенностью среди лиц трудоспособного возраста, низким охватом лечения и низкой его эффективностью. По последним данным, повышение артериального давления в России отмечается приблизительно у 40% женщин и 39% мужчин [3].

На развитие и прогрессирование заболеваний сердечно-сосудистой системы существенно влияют вредные производственно-профессиональные факторы: физические (вибрация, шум, неблагоприятный микроклимат), тяжесть и напряженность труда, прежде всего ночная и сменная работа, постоянные стрессорные воздействия и повышенная психоэмоциональная нагрузка, а также загрязнение воздуха рабочей зоны вредными веществами.

Принимая во внимание многофакторную этиологию сердечно-сосудистых заболеваний, тесную сопряженность факторов риска друг с другом и их взаимопотенцирующее действие, была сформулирована общепризнанная на сегодняшний день концепция суммарного кардиоваскулярного риска.

Установлено, что выделение групп высокого риска развития ССЗ, ранняя диагностика, своевременное лечение и достижение эффективного контроля артериальной гипертензии, гиперхолестеринемии и других факторов риска могут снизить смертность от болезней системы кровообращения. Результаты последних исследований продемонстрировали вероятность снижения смертности от ишемической болезни сердца на 44–60% в связи с уменьшением влияния факторов риска [4].

Добыча нефти, или скважинная разработка нефтяных месторождений, включает в себя бурение скважин на нефть и газ, собственно добычу нефти, т. е. извлечение ее из нефтеносных пластов, внутрипромысловый транспорт нефти, а также первичную переработку нефти.

Процесс добычи нефти осуществляют работники различных профессий (более 40 наименований). Ведущими профессиями отрасли являются: бурильщик и его помощник, оператор по подготовке скважин к капитальному и подземному ремонтам (далее — КРС, далее — ПРС), оператор по добыче нефти и газа (далее — ДНГ), оператор по поддержанию пластового давления (далее — ППД), оператор обезвоживающей и обессоливающей установки (далее — ООУ), машинист агрегатов по обслуживанию нефтегазопромыслового оборудования.

Интенсивность воздействия вредных производственных факторов колеблется в зависимости от вида выполняемых технологических операций (таблица). Ведущее место в комплексе вредных производственных факторов физической природы принадлежит вибрации и шуму, повышенные уровни которых регистрируются на большинстве рабочих мест.

Таблица — Оценка условий труда работников, занятых на объектах нефтедобывающей промышленности

Технологический процесс	Ведущие производственные факторы, воздействующие на работников при выполнении различных технологических этапов
Бурение скважин	Вибрация общая Тяжесть труда Шум Неблагоприятный микроклимат
Добыча нефти	Химический Шум Вибрация общая Неблагоприятный микроклимат
Первичная подготовка нефти	Химический Шум Тяжесть труда
Транспорт нефти	Шум Вибрация общая

Основные виды работ при бурении скважин и их эксплуатации выполняются на открытом воздухе. При этом воздействует, как правило, комплекс неблагоприятных метеорологических условий (пониженная или повышенная температура, относительная влажность и подвижность воздуха, солнечная инсоляция, осадки), степень выраженности которых определяется климатогеографическими особенностями района ведения работ.

Характерными особенностями условий труда работников, занятых бурением и эксплуатацией нефтяных месторождений, является загрязнение воздуха рабочей зоны вредными веществами: предельными углеводородами, сероводородом, а также некоторыми реагентами, используемыми для закачки в пласт. Состав загрязнений воздуха рабочей зоны зависит от физико-химических свойств добываемой нефти. При добыче малосернистой нефти в воздух поступают преимущественно газообразные углеводороды парафинового ряда (метан, этан, бутан, пропан) и пары низкокипящих фракций нефти (пентан и выше). При добыче высокосернистой нефти, кроме того, возможно выделение сероводорода и меркаптанов. При бурении нефтяных скважин загрязнение воздушной среды вредными веществами, как правило, не превышает соответствующих предельно допустимых концентраций (далее — ПДК). Выделение вредных химических веществ в рабочую зону при подземном ремонте скважин носит интермиттирующий характер. При выполнении ряда технологических операций (подземный и капитальный ремонт, устранение переливов нефти, ремонт насосов и т. д.) возможно загрязнение кожных покровов работников жидкой нефтью.

Условия труда работников, занятых добычей сырой нефти, относятся к вредному 3-му классу и могут быть причиной роста хронических неинфекционных заболеваний, в т. ч. болезней кровообращения.

В связи с этим представляется актуальным изучение и оценка влияния производственных и непроизводственных факторов риска на развитие сердечно-сосудистых заболеваний у работников, занятых добычей и переработкой нефти.

При углубленном медицинском обследовании работников установлено, что в структуре болезней системы кровообращения ведущее место занимает артериальная гипертензия — 36,0%. Наиболее часто артериальная гипертензия диагностирована в профессиональных группах бурильщиков и их помощников — 41,2%, машинистов — 36,4%, операторов КРС, ПРС — 39,4%, операторов ДНГ, ООУ, ППД — 24,1%.

Гипертоническая болезнь I ст. установлена у 22,6%, гипертоническая болезнь II ст. — у 13,4% нефтяников. В профессиональных группах бурильщиков и их помощников (22,4%), операторов КРС, ПРС (28,5%), машинистов (22,7%) артериальная гипертензия I ст. зарегистрирована достоверно чаще по сравнению с группой инженерно-технических работников (11,3%). Отмечено достоверное преобладание лиц с гипертонической болезнью II ст. в группе бурильщиков и их помощников, машинистов относительно инженерно-технического персонала (соответственно 18,8; 13,3; 5,3%).

Установлена связь частоты артериальной гипертензии от возраста во всех профессиональных группах: в возрасте 20–29 лет — 7,1%, в возрасте 30–39 лет — 12,7%; в возрасте 40–49 лет — 32,0% и старше 50 лет — 62,7%. При анализе зависимости артериальной гипертензии от стажа выявлено, что АГ у бурильщиков и их помощников, операторов КРС, ПРС, машинистов, операторов ДНГ, ППД, ООУ диагностируется достоверно чаще у лиц со стажем работы >10–15 лет и более 15 лет по сравнению со стажевой группой 5–10 лет и менее 5 лет.

Так, гипертоническая болезнь II ст. статистически значимо возрастает у машинистов, бурильщиков и их помощников при стаже работы >10–15 лет и более 15 лет по сравнению с работниками со стажем 5–10 и менее 5 лет.

ЭКГ-симптомы изменений сердечно-сосудистой системы у работников, занятых добычей нефти, зарегистрированы в 42,9% случаев. Наиболее часто регистрировались изменения конечной части желудочкового комплекса QRS (22,3%), гипертрофия левого желудочка (11,8%). Установлено достоверное учащение ЭКГ-патологии у стажированных работников: при стаже более 10 лет ЭКГ-изменения регистрируются в 4 раза чаще (66,5%) относительно лиц, работающих менее 5 лет (16,2%).

Оценка нужд для укрепления здоровья нефтяников и мер с целью их удовлетворения проводилась с помощью анонимной анкеты, предложенной экспертами ВОЗ, в которую были включены вопросы, касающиеся жалоб на состояние здоровья нефтяников. Боли в сердце беспокоили 7% опрошенных.

Обращает на себя внимание, что лишь 2% респондентов знают о наличии у них артериальной гипертензии; 50% рабочих указали на то, что уровни САД находятся в пределах 120–139 мм рт. ст., ДАД — 90–94 мм рт. ст.; 5% нефтяников имеют уровни САД 140–159 мм рт. ст., ДАД — 90–94 мм рт. ст.; 28% опрошенных не знают уровни своего артериального давления, что согласуется с многочисленными исследованиями, в которых выявлена низкая информированность населения о факторах риска и методах профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. Гипотензивные препараты использовали 3% нефтяников, сердечно-сосудистые — 2%.

По данным ВОЗ, вклад трех основных факторов риска (гипертония, гиперхолестеринемия и курение) в преждевременную смертность населения России от всех причин составляет 75%, а 58% населения снижают качество жизни из-за гипертонии, алкоголя, курения и гиперхолестеринемии [5].

В выборочных исследованиях выявлена низкая информированность населения о факторах риска и методах профилактики ССЗ (Небиеридзе Д. В., 2016).

По данным анкетного опроса установлено, что табакокурение распространено у работников различных профессий, занятых добычей нефти в 54,0% случаев. Табакокурение в возрасте 20–39 лет встречается в 1,5 раза чаще (63,5%) по сравнению с возрастной группой 40–59 лет (43,1%).

Определено влияние ИК на тяжесть АГ: в группе с АГ II ст. преобладали курильщики с ИК >10 (72,1%) в сравнении с АГ I ст. (32,8%).

Семейный анамнез ранних сердечно-сосудистых заболеваний зарегистрирован у 35,0% нефтяников. Выявлено наличие АГ у родственников 1-й степени родства с артериальной гипертензией в 67,9% случаев. Чаще всего АГ определялась у родственников по обеим линиям, причем в 4 раза чаще у матерей, чем у отцов.

Избыточная масса тела (ИМТ более 25 кг/м^2) выявлена у 25,9% нефтяников, а ожирение (ИМТ более 30 кг/ м^2) — у 10,4% работников.

Анализ липидного обмена у работников основных профессий выявил повышение уровня атерогенных липидов: общего холестерина у 30,2%, триглицеридов у 15,5% нефтяников. Значения общего холестерина превышали нормальный

уровень у 37,8% машинистов, 36,6% операторов КРС, ПРС, 27,3% бурильщиков и их помощников и 25,8% операторов ДНГ ППД, ООУ. Повышенный уровень триглицеридов обнаружен у 18,3% операторов КРС, ПРС, 15,5% машинистов, 14,6% бурильщиков и их помощников, 15,6% операторов ДНГ, ППД, ООУ. Частота выявленной гиперхолестеринемии, гипертриглицеридемии у рабочих основных профессий достоверно превышала показатели группы сравнения.

Выявлена тенденция к повышению частоты гиперхолестеринемии у рабочих основных профессий с увеличением стажа работы: у бурильщиков со стажем более 15 лет — 43,3%, у операторов ДНГ, ППД, ООУ — 39,1%. У машинистов и операторов КРС, ПРС обнаружен аналогичный характер изменений.

Исследование процессов перекисного окисления липидов (далее — ПОЛ) по уровню малоновогодиальдегида у работников, занятых добычей нефти, обнаружило образование избыточного их количества у 40% обследованных. При этом наиболее часто выявленные нарушения выявлялись у операторов КРС, ПРС (50,5%), операторов ДНГ, ППД, ООУ (40,5%). У бурильщиков и их помощников, машинистов избыточное образование продуктов ПОЛ выявлено соответственно в 37,1 и 35,8% случаев. Дисбаланс выявленных реакций ПОЛ может указывать на возможность развития окислительного стресса в организме обследованных. Как хорошие растворители, углеводороды, вероятно, активно взаимодействуют с липидами, являющиеся важнейшими компонентами биомембран.

По анкетным данным, основными мерами улучшения состояния своего здоровья работники нефтедобычи относят: увеличение физической нагрузки — 27%, употребление чистой воды — 22%, употребление экологически чистых продуктов — 19%, улучшение питания — 16%; 22% рабочих считают, что им необходимо больше задумываться о своем здоровье и уделять себе больше внимания. Среди способов улучшения здоровья 19% нефтяников выделили желание бросить курить, 17% — пройти курс лечения в санатории-профилактории, 14% — регулярно заниматься физкультурой. Активными физическими нагрузками (занятия на тренажерах, аэробика, плавание, езда на велосипеде) один раз в неделю занимаются 15%, два раза в неделю — 24%, от трех до пяти раз в неделю — 16% рабочих. Таким образом, большинство рабочих нефтедобывающей промышленности считают, что здоровый образ жизни является определяющим для сохранения здоровья.

Таким образом, эпидемиологическое исследование распространенности ССЗ и их факторов риска позволило установить у работников, занятых добычей нефти, высокий уровень артериальной гипертензии.

Выявлены достаточно сильные взаимосвязи основных факторов риска. Так, среди работников с гиперхолестеринемией имеются более высокие уровни АД, избыточной массы тела и абдоминального ожирения. Сочетание нескольких факторов риска ССЗ приводит к более выраженным изменениям в липидном спектре крови и увеличивает вероятность развития заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Исследуемые работники в возрасте старше 40 лет могут охарактеризоваться как группа высокого риска. Доля лиц, имеющих высокий риск (более 5%), составляет около 30% от общего числа работников.

В связи с этим является актуальным разработка мероприятий, направленных на первичную и вторичную профилактику заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Выявление факторов риска и оценка степени риска развития хронических неинфекционных заболеваний производится у всех лиц, оценка риска ССЗ атеросклеротического генеза — у лиц старше 30 лет, обратившихся впервые в текущем году по любому поводу за медицинской помощью или консультацией к врачу, в т. ч. врачу предприятия и организации. Информация о наличии, степени выраженности основных факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, о данных пациенту рекомендациях и результатах их выполнения должна вноситься медицинским персоналом в лист контроля факторов риска.

Контроль поведенческих факторов риска должен начинаться как можно раньше и должен продолжаться в последующем, особенно у группы лиц высокого риска развития сердечно-сосудистых заболеваний и пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний у работников нефтедобывающей, промышленности должна быть комплексной, включать организационно-технические, санитарно-гигиенические и лечебно-профилактические мероприятия. Комплекс мер по вторичной профилактике состоит из своевременной и качественной диагностики с определением степени выраженности нарушений, выделением групп диспансерного наблюдения и обязательными регулярными и дифференцированными лечебно-профилактическими курсами.

Разработка и реализация программ профилактики сердечно-сосудистых заболеваний среди работников нефтяных компаний будет способствовать сохранению и укреплению их здоровья.

Литература

1. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015 [Electronic resource] // Lancet. — 2016. — Vol. 388, № 10053. — P. 1659–1724. — Mode of access: http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(16)31679-8/fulltext. — Date of access: 30.08.2017.

2. Анализ смертности от сердечно-сосудистых заболеваний в 12 регионах Российской Федерации, участвующих в исследовании «Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в различных регионах России / С. А. Шальнова [и др.] // Рос. кардиол. журн. — 2012. — № 5 (97). — С. 6–11.

3. Контроль артериального давления у больных гипертонией в первичном звене здравоохранения. Анализ данных регистра артериальной гипертонии / О. М. Посненкова [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. — 2012. — № 11 (3). — С. 4–11.

4. Динамика моделированной 10-летней смертности и оценка социально-экономической эффективности различных сценариев профилактики / С. А. Бойцов [и др.] // Профилактическая медицина. — 2016. — № 3. — С. 12–18.

5. Кардиоваскулярная профилактика. Национальные рекомендации [Электронный ресурс] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. — 2011. — Т. 10, № 6 S2. — С. 1–64.

Поступила 31.08.2017

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ С ВРЕМЕННОЙ УТРАТОЙ ТРУДОСПОСОБНОСТИ РАБОТНИКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Гиндюк А. В., к.м.н., доцент, gindukandrey@mail.ru,
Иванович Е. А., ivanovich_k@mail.ru,
Косяченко Г. Е., д.м.н., доцент, gek.vod@mail.ru

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь

На сегодняшний день перед строительным и энергетическим комплексами стоит актуальная задача уменьшения теплопотерь зданий, сооружений и теплопроводов. Для этой цели широкое распространение получили стекло- и минераловатные изделия, доля которых в общемировом объеме производства и потребления теплоизоляционных материалов превысила 65%.

Минераловатная продукция обладает рядом уникальных характеристик: отличная тепло- и звукоизоляционная способность, стойкость к щелочным и кислотным средам, к высоким и низким температурам, виброустойчивость и малый вес. Анализ применяемых в мировой практике сырьевых материалов показывает, что наиболее качественную, долговечную минеральную вату можно получать на основе пород габбро-базальтового типа. Это позволяет увеличить срок эксплуатации утеплителей, повысить их термо- и водостойкость. Так, например, 10 см базальтовой ваты по теплопроводности равноценны стенке из силикатного кирпича толщиной 1,7 м. В то же время минеральная вата на базальтовой основе не расплавляется и не теряет формы даже при температуре 1000°С. За ней следуют предметные технологии на основе базальтовой ваты, а именно производство стеновых материалов, теплоизоляционных матов, панелей и блоков [1].

Процесс получения базальтового волокна состоит из двух основных стадий: получения каменного расплава и производства из него волокон. Стойкость минеральных волокон зависит от их химического состава, условий плавления и переработки расплава в волокно. Технологически все эти характеристики в той или иной степени влияют на вязкость расплава, оптимизация которой становится фактором, определяющим свойства конечного продукта и параметры процессов [2].

В связи с вышеизложенным интенсификация производства минераловатной продукции ставит задачу по изучению условий труда и состояния здоровья работающих данных производств. А последние десятилетия особое внимание в изучении заболеваемости работников промышленных предприятий уделяется влиянию аэрозолей преимущественно фиброгенного действия, в т. ч. минеральных волокнистых аэрозолей.

Наиболее важной интегральной характеристикой состояния здоровья работающего населения является временная утрата трудоспособности по болезни как одна из составных частей общей заболеваемости [3].

Исследования выполнены на ОАО «Гомельстройматериалы» (г. Гомель). Проанализирована информация о состоянии здоровья работников, имеющих контакт с минеральной волокнистой пылью, а также по заводу в целом по данным учета заболеваемости с временной утратой трудоспособности (далее — ВУТ).

Для получения исходных материалов использовались данные по списочному составу работников и сведения из форм ведомственной отчетности «Сведения о причинах временной нетрудоспособности» на предприятии ОАО «Гомельстройматериалы» с 2012 по 2016 гг. Структура заболеваемости с ВУТ изучалась по классам болезней.

Для сравнительного анализа ЗВУТ работников со среднегодовыми показателями заболеваемости трудоспособного населения по Республике Беларусь [4] использован интегральный коэффициент Розенфельда ($К_{инт}$), учитывающий число случаев и календарных дней и позволяющий более четко определить ранговые места по сформированным классам заболеваний.

При описании количественных признаков для характеристики исследуемых групп приводились выборочные параметры, имеющие следующие обозначения: M — среднее, m — ошибка среднего, доверительный интервал — 95% ДИ. При оценке динамических процессов заболеваемости с ВУТ рассчитывался базисный темп прироста ($Т_{пр}$).

Критическое значение уровня значимости (p) при проверке статистических гипотез принималось за 0,05 [5].

За исследуемый период (2012–2016 гг.) среди работников цеха теплоизоляционных изделий по числу случаев временной нетрудоспособности (далее — ВН) наблюдалась тенденция снижения показателя ($Т_{пр}$) на 29,5% с 153,55 (95% ДИ 136,83–170,27) случая на 100 работающих в 2012 г. до 109,43 (95% ДИ 95,35–123,52) в 2016 г., средний темп снижения ($Т_{пр}$) по числу календарных дней ВН составил 26,0% с 1558,29 (95% ДИ 1137,77–1978,82) дня на 100 работающих в 2012 г. до 1228,3 (95% ДИ 897,61–1558,99) в 2016 г. Однако по средней продолжительности ВН средний темп прироста ($Т_{пр}$) — 4,9%, что характеризуется тенденцией к увеличению данного показателя с 10,1 дня в 2012 г. до 11,2 дня в 2016 г.

Среди работников цеха теплоизоляционных изделий погодовой анализ ВН характеризовался тем, что в 2013 г. отмечено статистически значимое снижение числа случаев на 18,4% ($t = 2,5$, $p<0,05$), в 2014 г. произошел спад на 15,6%, в 2015 г. — на 10,3%, а значение показателя 94,79 (95% ДИ 81,65–107,92) случая на 100 работающих было одним из наиболее низких за исследуемый период. Затем в 2016 г. наблюдалось увеличение числа случаев ВН на 15,5%.

Анализ числа календарных дней ВН характеризовался схожей динамикой. В 2013 г. отмечено уменьшение числа дней на 14,8%, в 2014 г. — на 20,4%, в 2015 г. — на 3,3% и значение показателя 1022,75 (95% ДИ 746,75–1298,75) дня на 100 работающих было одним из наиболее низких за исследуемый период. Затем в 2016 г. наблюдался рост числа дней ВН на 20,1%.

В таблице представлена динамика трудопотерь по случаям и календарным дням ВН работников ОАО «Гомельстройматериалы» за исследуемый период (2012–2016 гг.). Как следует из материалов таблицы, показатели заболеваемости с ВУТ в цехе теплоизоляционных изделий имели статистически значимые различия по сравнению с заводом в целом — за весь исследуемый период зафиксированы более высокие значения показателей заболеваемости по случаям ВН, которые находились в пределах от 16,0 ($t = 2,09$, $p<0,05$) до 28,6% ($t = 4,05$, $p<0,05$).

Изучение особенностей структуры заболеваемости с ВУТ у работников цеха теплоизоляционных изделий проведено по усредненным данным за 2012–2016 гг.

Таблица — Динамика трудопотерь работников производственного предприятия ОАО «Гомельстройматериалы» за 2012–2016 гг. (на 100 круглогодовых рабочих)

Год	Завод ОАО «Гомельстройматериалы», M±m		Цех теплоизоляционных изделий, M±m	
	случаи	дни	случаи	дни
2012	110,30±3,08	1171,24±68,63	153,55±8,53[1)]	1558,29±214,55
2013	104,34±3,04	1155,22±68,73	125,24±7,72[1)]	1328,10±183,29
2014	84,09±2,76	1017,73±61,37	105,66±7,06[1)]	1057,55±145,27
2015	79,63±2,77	928,24±57,54	94,79±6,70[1)]	1022,75±140,82
2016	78,15±2,85	926,95±59,80	109,43±7,18[1)]	1228,30±168,72
1) статистически значимые различия по сравнению с заводом ОАО «Гомельстройматериалы» при $p<0,05$.				

В результате исследования установлено, что на первом месте в системе рангов находились болезни органов дыхания как по случаям, так и по календарным дням, средний удельный вес данного вида патологии составил 46,9 и 31,9% соответственно.

Второе ранговое место в структуре заболеваемости ВН с удельным весом 22,2% по случаям и 23,3% по календарным дням за период наблюдения занимали болезни костно-мышечной системы.

На третьем месте находились травмы и отравления, удельный вес которых составил 12,9% по случаям и 21,7% по календарным дням.

Болезни системы кровообращения занимали четвертое ранговое место по случаям (5,2%) и пятое — по календарным дням (4,4%). Заболевания органов пищеварения находились на пятом месте по количеству случаев (3,5%) и четвертом — по календарным дням (6,4%). Болезни кожи и подкожной клетчатки занимали шестое место по случаям (3,0%) и по календарным дням ВН (3,6%).

Проанализированы среднегодовые уровни заболеваемости с ВУТ в группах сравнения производственного предприятия ОАО «Гомельстройматериалы» за 2012–2016 гг. Среднегодовые показатели заболеваемости с ВУТ работников цеха теплоизоляционных изделий составили 117,73 (95% ДИ 103,10–132,37) случая ВН и 1239,00 (95% ДИ 904,80–1573,20) календарных дня ВН на 100 круглогодовых рабочих и были выше по сравнению с аналогичными показателями по заводу в целом — 91,30 (95% ДИ 85,60–97,00) случая ВН и 1039,88 (95% ДИ 915,80–1163,95) календарных дня ВН. При этом у работников цеха теплоизоляционных изделий показатель числа случаев ВН статистически значимо превышал аналогичный в целом по заводу ($t = 3,3$, $p<0,05$).

Для сравнительного анализа ЗВУТ работников цеха теплоизоляционных изделий со среднегодовыми показателями заболеваемости трудоспособного населения по Республике Беларусь проанализирован интегральный коэффициент Розенфельда ($К_{инт}$). За указанный период наблюдался более высокий интегральный коэффициент по среднегодовому уровню ($К_{инт} = 381,9$; $t = 7,36$, $p<0,05$) по сравнению с нормирующим среднегодовым показателем по Республике Беларусь в целом ($К_{инт} = 215,7$).

На основании проведенной работы по изучению состояния здоровья работников ОАО «Гомельстройматериалы можно сформулировать следующие выводы.

Анализ динамических процессов заболеваемости с ВУТ работников цеха теплоизоляционных материалов ОАО «Гомельстройматериалы» за исследуемый период (2012–2016 гг.) по числу случаев временной нетрудоспособности отразил тенденцию снижения ($Т_{пр}$) на 29,5% по случаям ВН и на 26,0% по календарным дням ВН. Однако средняя продолжительность одного случая ВН увеличилась на 4,9%.

Ведущее место в структуре заболеваемости с ВУТ приходилось на болезни органов дыхания (46,9% случая ВН и 31,9% календарных дня ВН), болезни костно-мышечной системы (22,2% случая ВН и 23,3% календарных дня ВН), травмы и отравления (12,9% случая ВН и 21,7% календарных дня ВН).

За анализируемый период наблюдался статистически значимо более высокий итоговый интегральный коэффициент Розенфельда по показателям ЗВУТ в цехе теплоизоляционных материалов ОАО «Гомельстройматериалы» ($К_{инт} = 381,9$; $t = 7,36$, $p<0,05$) по сравнению с нормирующим среднегодовым показателем заболеваемости трудоспособного населения по Республике Беларусь ($К_{инт} = 215,7$), что свидетельствует о воздействии факторов производственной среды на заболеваемость с ВУТ.

В связи с тем, что о биологической активности безасбестовых волокнистых материалов стало известно лишь недавно, гигиенические исследования по доказательству возможной опасности этих материалов для здоровья должны быть продолжены. Необходимым условием широкого применения волокнистых теплоизоляционных материалов в строительстве является создание нормативной базы в этой области, в частности, в отношении методологии проведения мониторинга и контроля за экспозицией волокон в воздухе рабочей зоны.

Литература

1. Плавка базальта в реакторе с объемным электромагнитным перемешиванием расплава / С. Х. Акназаров [и др.] // Наука и мир. — 2015. — Т. 1, № 5. — С. 114–116.

2. Технологические аспекты эксплуатационной стойкости минеральных волокон / Б. М. Румянцев [и др.] // Промышленное и гражданское строительство. — 2015. — № 1. — С. 32–36.

3. Гиндюк, А. В. Динамика и структура заболеваемости с временной утратой трудоспособности инвалидов по слуху специализированных предприятий / А. В. Гиндюк // Здоровье и окружающая среда : сб. науч. тр. / Респ. науч.-практ. центр гигиены; гл. ред. Г. Е. Косяченко. — Минск : РНПЦ, 2013. — Вып. 23. — С. 12–17.

4. Критерии оценки и показатели производственно обусловленной заболеваемости для комплексного анализа влияния условий труда на состояние здоровья работников, оценки профессионального риска : инструкция по применению : утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь, 24 нояб. 2009 г., рег. № 062-1109 / разраб.: Р. Д. Клебанов [и др.]. — Минск, 2009. — 33 с.

5. Ланг, Т. А. Как описывать статистику в медицине : аннотир. рук. для авт., ред. и рецензентов / Т. А. Ланг, М. Сесик ; пер. с англ. под ред. В. П. Леонова. — М. : Практ. медицина, 2011. — 480 с.

Поступила 29.08.2017

ФАКТОРЫ УСЛОВИЙ ТРУДА ВРАЧЕЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ КАБИНЕТОВ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ЭРГОНОМИЧЕСКОГО МЕТОДА «REBA»

[1, 2]Гургиш Е. В., elena.gurghis@cnsp.md,
[1, 2]Цапу Л. В., livia.tapu@cnsp.md,
[1]Фердохлеб А. И., к.м.н., доцент, alina.ferdohleb@cnsp.md,
[1]Симинович С. В., svetlana.siminovici@cnsp.md

[1]Национальный Центр Общественного Здоровья Министерства Здравоохранения, г. Кишинев, Республика Молдова
[2]Государственный университет медицины и фармакологии им. Николая Тестемицану, г. Кишинев, Республика Молдова

Эргономические исследования условий труда в области стоматологических услуг начали применяться сравнительно недавно с целью облегчения работы бригады в стоматологическом кабинете. Это включает в себя изучение рабочих движений, планировки кабинета, расположения инструментов, технического оборудования и др. Эргономика в сфере стоматологических услуг базируется на трех факторах: человеческий, научный и технический [1].

Несоблюдение принципов эргономической безопасности приводит к развитию костно-мышечных заболеваний (далее — КМЗ), представляющих собой широкий спектр проблем со здоровьем, основными из которых являются болезни позвоночника и конечностей, связанные с профессиональной деятельностью [5]. КМЗ вызывают серьезную озабоченность, поскольку это отражается на здоровье работников, увеличиваются экономические и социальные затраты, что влияет на качество рабочих процессов, снижается производительность труда, может возникать феномен «абсентеизма» по медицинским показаниям, хроническая профессиональная нетрудоспособность.

Правильно спланированное рабочее место в соответствии со стандартом качества обеспечивает высокую производительность труда с меньшими усилиями, снижает риски для здоровья и улучшает качество стоматологических услуг. Затраты на рациональную планировку стоматологического кабинета часто стоят гораздо меньше по сравнению с получаемым положительным эффектом [2].

Эргономический экспресс-метод оценки всего тела — REBA (Rapid Entire Body Assessment) — позволяет оценить уровень риска развития КМЗ, связанные с положениями, принимаемыми верхними конечностями (рука, предплечье, запястье), шеей, туловищем и ногами во время работы.

Итоговая оценка REBA (в баллах) отражает уровень риска, связанного с выполнением рабочего задания. Так, более высокие значения указывают на более высокий риск возникновения профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний. Уровни риска варьируются от «0» — «незначительный», который оценивает это положение тела и рабочую позицию приемлемым, до уровня риска «4» — «очень высокий», который указывает на срочную необходимость изменения положение тела и рабочей позиции. Метод REBA отправляет исследователя к рекомендациям, которые должны быть сделаны после эргономической оценки.

Цель работы — изучение условий труда сотрудников сферы стоматологических услуг посредством эргономического экспресс-метода оценки всего тела — REBA.

«Капля профилактики лучше, чем вагон лечения» — это то, что врачи-стоматологи каждый день говорят своим пациентам, но эта фраза также может быть применена к их условиям работы, которые могут вызвать различные заболевания, особенно костно-мышечной системы. В стоматологических клиниках существует мало видов деятельности, которые могут вызвать острые формы заболеваний у сотрудников, в большей степени их труд характеризуется рабочими действиями, связанными с частым вынужденным положением тела, напряжением мышц и повторяющимися рабочими движениями, которые после длительного периода могут вызвать костно-мышечные заболевания.

Было проведено выборочное социально-гигиеническое исследование феномена костно-мышечных заболеваниях у сотрудников сферы стоматологических услуг и оценка условий труда с помощью эргономического метода «REBA». Использованы историко-библиографический, математико-статистический, аналитическо-описательный и аналитико-сравнительный методы. Данные исследований были обработаны компьютеризировано вариационным и корреляционным методами. Все расчеты были интерпретированы компьютеризированной статистической программой IBM SPSS Statistics 20 и с помощью статистических методов Microsoft Excel.

Исследование проводилось на случайно выбранных 82 сотрудниках сферы стоматологических услуг (95,1% врачей и 4,9% ассистентов) государственных и частных клиник. Врачи-стоматологи общей практики составили 66,7%, врачи-хирурги и специалисты челюстно-лицевой хирургии — 33,3%, из них 58,5% — женщины, 41,5% — мужчины. Средний возраст исследуемой группы составляет 40,4±1,5 года, минимальный возраст — 21 год, а максимальный — 74 года. Средний стаж работы — 16,0±1,5 года (от 1 года до 49 лет). Сотрудники сферы стоматологических услуг работают в среднем 34,9±1,0 ч в неделю (от 15 до 70 ч в неделю). На вопрос о том, перегружены ли они, 61,0 из респондентов заявили, что они иногда перегружены работой, 26,8% — часто, 9,8% — постоянно и только 2,4% — не перегружены работой. Респонденты спят в среднем 6,9 ч в день (от 5 до 9 ч/сут). Этого времени достаточно для восстановления работоспособности 63,4% из опрошенных, а 36,6% сотрудников просыпаются уставшими.

Некоторые симптомы костно-мышечных заболеваний: 1) чрезмерная слабость в плечах и области шеи; 2) ощущение раздражения, жжения, боли или других симптомов в руках; 3) слабое удержание инструментов, мышечные судороги в руках; 4) ощущение онемения в руках и пальцах; 5) неуклюжесть; 6) гиперчувствительность в руках и пальцах.

Проявление симптомов костно-мышечных заболеваний, особенно с болевым синдромом, в задней шейной области встречаются у 68,30±6,22% (56) сотрудников сферы стоматологических услуг, 58,50±7,11% (48) из них жалуются на боли в области плеч, 70,70±5,97% (58) — в руках, 31,70±9,31% (26) — туловище, 53,70±7,52% (44) — в поясничной области, 19,50±10,23% (16) — в поясничной области с иррадиацией в ногу/ноги, а 56,10±7,32% (46) жалуются на боли в области ног (рисунок 1).

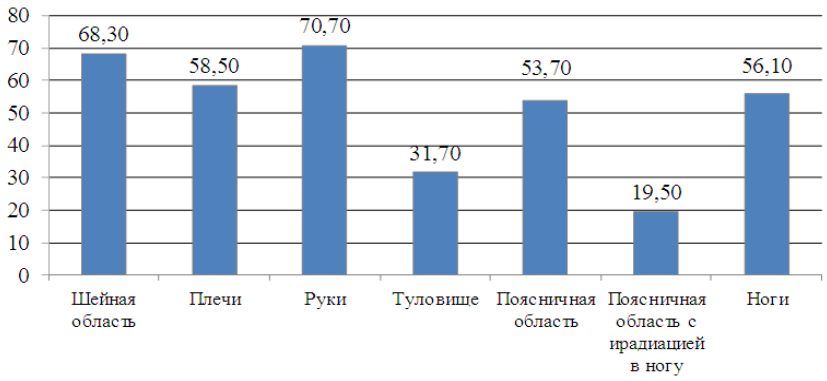


Рисунок 1. — Удельный вес сотрудников, у которых имеются симптомы костно-мышечных заболеваний, %

Высокий уровень характерных симптомов КМЗ указывает на значительную распространенность этих заболеваний. В большинстве случаев боль, на которую жалуются опрошенные, является терпимой и регулярной: в шейной области — 82,10±5,65% (46), плечах — 79,20±6,58% (38), руках — 72,40±6,89% (42), в области спины — 76,90±9,67% (20), поясничной области — 77,30±7,18% (34), поясничной области с иррадиацией в ногу/ноги — 62,50±16,14% (10) и в области ног — 82,60±6,15% (38) (таблица 1).

Таблица 1. — Болезненные области и характеристика жалоб

Пораженная область	Периодическая, терпимая боль		Постоянная, терпимая боль		Постоянная боль, требующее лечение		Всего	
	абс.	P±ES, %	абс.	P±ES, %	абс.	P±ES, %	абс.	P±ES, %
Шейная область	46	82,10±5,65	10	17,90±12,78	0	0,0	56	100,0
Плечи	38	79,20±6,58	10	20,80±13,53	0	0,0	48	100,0
Руки	42	72,40±6,89	14	24,10±11,86	2	3,40±18,12	58	100,0
Туловище	20	76,90±9,67	6	23,10±18,85	0	0,0	26	100,0
Поясничная область	34	77,30±7,18	8	18,20±14,58	2	4,50±20,73	44	100,0
Поясничная область с иррадиацией в ногу/ноги	10	62,50±16,14	6	37,50±21,65	0	0,0	16	100,0
Ноги	38	82,60±6,15	6	13,00±15,04	2	4,30±20,73	46	100,0

К сожалению, выявлены случаи, когда боль требует медикаментозного лечения: 3,40±18,12% (2) — боль в руках, 4,50±20,73% (2) — в поясничной области, 20,73±4,30% (2) — в ногах, что доказывает высокий риск развития костно-мышечных заболеваний.

Таким образом, мы можем утверждать, что помимо значительной распространенности КМЗ среди сотрудников сферы стоматологических услуг, степень риска развития костно-мышечных расстройств является средним, но с тенденцией к повышению.

Из всех исследуемых никто не был подвержен малым или низким рискам КМЗ, 7,30% (6) персонала подвержены среднему риску. Рабочие места 41,50% (42) сотрудников сферы стоматологических услуг должны быть адаптированы к работнику как можно скорее, получив оценку REBA между 8 и 10 баллами, что означает высокий уровень риска развития КМЗ. Очень высокому риску возникновения костно-мышечных заболеваний, с оценкой между 11 и 15 баллами подвергаются 51,2% (34) из всех исследуемых. В этих случаях совершенствование дизайна рабочего места, расположение мебели и оборудования должно осуществляться в срочном порядке (таблица 2). Полученные данные показывают, что рабочее положение тела и дизайн рабочего места не соответствуют эргономическим требованиям.

Таблица 2. — Распределение риска возникновения скелетно-мышечных заболеваний в зависимости от балла REBA, %

Незначительный риск		Низкий риск		Средний риск		Высокий риск		Очень высокий риск		Всего	
абс.	M±m, %	абс.	M±m, %	абс.	M±m, %	абс.	M±m, %	абс.	M±m, %	абс.	M±m, %
0	0,0	0	0,0	6	7,30±11,63	34	41,50±8,45	42	51,20±7,71	82	100,0

Большинство сотрудников, которые жалуются на боль в одной области тела — это люди с очень высоким риском развития КМЗ: боли в шейной области — 50,00% (28), боли в плечах — 54,20% (26), боли в руках — 58,60% (34), боли в поясничной области — 54,50% (24), боли в ногах — 56,50% (26). Те, кто подвержен среднему риску развития КМЗ, жалуются на боли только в шейном отделе — в 7,10% случаев, в плечах — 8,30%, в туловище — 7,70%, в руках — 3,40% и в ногах в 8,70% случаев (рисунок 2). Наблюдается прямая связь между уровнем риска, связанного с КМЗ, и состоянием здоровья сотрудников сферы стоматологических услуг — чем выше уровень риска, тем больше он влияет на состояние здоровья.

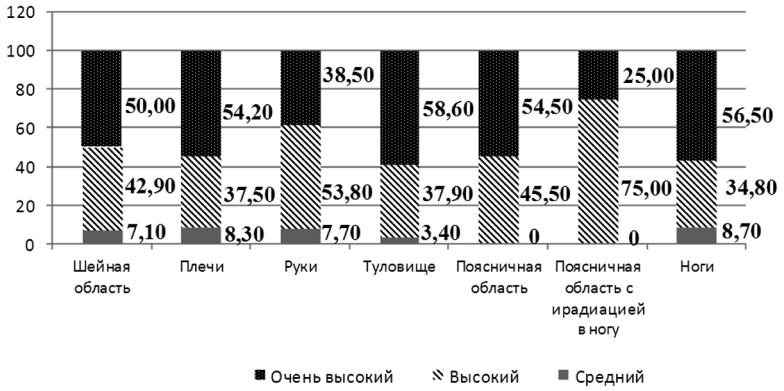


Рисунок 2. — Распределение уровня риска возникновения костно-мышечных заболеваний в зависимости от пораженной области, %

Эргономика является важной частью рабочего процесса сотрудников сферы стоматологических услуг. В настоящее время большинство из них работают в условиях труда, которые способствуют высокому риску развития КМЗ. Развитие эргономики в стоматологии является частью целостного представления о процветающем будущем. Для этого необходимо знать, что такое стоматологическая эргономика, оценить уровень применения эргономических принципов в стоматологических кабинетах и необходимых инноваций. К сожалению, в настоящее время в Республике Молдова стоматологическая эргономика — это просто концепция без рычагов внедрения. Аспектами общественного здоровья в сфере стоматологических услуг являются: профилактика профессиональных заболеваний КМЗ; юридическая ответственность за охрану здоровья и безопасности сотрудников сферы стоматологических услуг, в том числе студентов факультета стоматологии; постдипломное обучение сотрудников, академическое развитие эргономики, развитие исследований в области стоматологической эргономики.

Рекомендации. Утверждение и внедрение на национальном уровне международных стандартов и директив, таких как ИСО 4073:2009 «Стоматология. Информационная система о расположении стоматологического инструмента на рабочем месте врача-стоматолога», Директива 93/42/ЕЕС Медицинские приборы, устройства, оборудование, Рамочная Директива 89/391/ЕЕС Безопасность и гигиена труда, ИСО 11226:2000 «Эргономика. Ручная обработка грузов. Статические рабочие положения» с целью создания безопасных рабочих мест. Обучение специалистов в области медицины/гигиены труда, академическое развитие и исследования в области стоматологической эргономики. Внедрение эргономических методов, основываясь на успешных международных моделях, в целях улучшения условий труда для сотрудников сферы стоматологических услуг.

Литература

1. Asociația societatea română de ergonomie dentară: Ghid de practică ergonomie în cabinetele de medicină dentară, Bucureşti, 2013.
2. Bramson, J. B. Evaluating Dental Office Ergonomic Risk Factors And Hazards / J. B. Bramson, S. Smith, G. Romagnoli // J. Am. Dent. Association. — 1998. — Vol. 129, iss. 2. — P. 174–183.
3. Hayes, M. A systematic review of musculoskeletal disorders among dental professionals / M. Hayes, D . Cockrell, D. R. Smith // Int. J. Dent. Hyg. — 2009. — Vol. 7, iss. 3. — P. 159–165.
4. Musculoskeletal symptoms among dentists in relation to work posture / N. Z. Ratzon [et al.] // Work. — 2000. — Vol. 15, iss. 3. — P. 153–158.
5. Szymańska, J. Disorders of the musculoskeletal system among dentists from the aspect of ergonomics and prophylaxis / J. Szymańska // Ann. Agric. Environ. Med. — 2002. — № 9. — P. 169–173.

Поступила 30.08.2017

МЕДИКО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОХРАНЕНИЯ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА РАБОТНИКОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Данилов А. Н., к.м.н., доцент, sarnii@yandex.ru,
Безрукова Г. А., д.м.н., доцент, bezrukovagala@ yandex.ru,
Новикова Т. А., к.б.н., доцент, novikovata-saratov@yandex.ru,
Шалашова М. Л., sarnii@yandex.ru

Федеральное бюджетное учреждение науки «Саратовский научно-исследовательский институт сельской гигиены» Роспотребнадзора, г. Саратов, Российская Федерация

В условиях современных глобальных вызовов депопуляция сельских территорий и прогрессирующая трудонедостаточность аграрного сектора экономики, обусловленные сохраняющимся разрывом между качеством жизни в городской и сельской среде, являются важнейшими внутренними угрозами продовольственной и общенациональной безопасности Российской Федерации [1].

В этой связи устойчивая ориентация сельского населения на занятость в аграрном производстве и проживании в сельской местности, обеспечение высокого потенциала общественного здоровья работающего сельского населения становятся в настоящее время приоритетными направлениями государственной политики [5].

По данным Росстата, с 2005 г. без учета населения Республики Крым число сельских жителей уменьшилось на 1 млн 700 тыс. человек, главным образом, за счет занятых в отрасли «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство», которая потеряла более 25% работников.

По итогам последней Всероссийской переписи населения в 2010 г. 19,5 тыс. российских деревень, составляющих 12,7% сельских населенных пунктов, были не заселены и существовали только на карте, и лишь в 5% сельских поселений численность населения превышала 1000 человек. Если в целом по России в период с 2007 по 2016 гг. отмечался естественный прирост населения, то для села и в эти годы была характерна постоянная убыль и высокая смертность мужчин работоспособного возраста [3].

Кроме того, негативная демографическая ситуация на селе усугублялась миграционным оттоком экономически активного населения в крупные города Российской Федерации, в результате чего численность сельского населения работоспособного возраста за последние 6 лет сократилась на 1 млн 296 тыс. человек.

В значительной степени отток молодежи и лиц трудоспособного возраста в городскую среду обусловлен социально-экономической непривлекательностью жизнедеятельности в большинстве сельских регионов и спецификой сельскохозяйственного труда:

- сезонность работ и неравномерность производственных нагрузок в течение годового цикла;
- относительно низкий уровень механизации и высокий удельный вес ручного труда;
- частая смена операций, выполняемых одним работников, особенно в полеводстве;
- воздействие неблагоприятных метеорологических факторов;
- нередко значительная удаленность места жительства от места работы;
- низкая обеспеченность санитарно-бытовыми помещениями;
- профессиональный контакт с токсичными (пестициды, агрохимикаты) и биологически активными веществами (пищевые добавки, стимуляторы роста, антибиотики);
- потенциальная возможность возникновения инфекционных заболеваний, в т. ч. особо опасных, передающихся от животных к человеку;
- высокие физические и статические нагрузки.

Результаты многолетних гигиенических и клинических исследований нашего института свидетельствуют [4], что в процессе трудовой деятельности работники сельского хозяйства подвергаются сочетанному воздействию широкого спектра вредных производственных факторов, зависящих от отраслевой специфики (скотоводство, свиноводство, птицеводство и пр., полеводство, овощеводство и т. д.), что определяет нозологические особенности формирующейся профессиональной и производственно обусловленной патологии (таблицы 1, 2).

Гигиеническая оценка условий труда работников основных профессиональных групп сельскохозяйственного производства по степени вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса согласно Р 2.2.2006–05 позволяет классифицировать условия труда в сельском хозяйстве как вредные 1, 2 и 3 степеней (класс 3.1, класс 3.2, класс 3.3). В случаях присутствия в рабочей зоне возбудителей особо опасных инфекций — как опасные (класс 4). С учетом комбинированного действия производственных факторов условия труда в большинстве профессий аграрного сектора можно отнести к вредным — классы 3.2–3.4, что согласно регламентирующим документам соответствует категориям высокого и очень высокого профессионального риска здоровью.

Таблица 1. — Производственные факторы риска здоровью работников сельского хозяйства [в соответствии с приказом Минздравсоцразвития РФ от 12.04.11 № 302н]

Механизаторы сельского хозяйства	Животноводы, скотники, дояры
Химические факторы	
пестициды и агрохимикаты, смеси углеводородов (нефти, бензины, керосины, мазуты, масла минеральные), углерод оксид	дигидросульфид (сероводород), меркаптаны, аммиак, хлор, формальдегид, хлор, хлор-бетта-нафтол, хлорофос, антибиотики
Биологические факторы	
пыль растительного происхождения (с примесью диоксида кремния, зерновая и др.)	пыль животного и растительного происхождения (с примесью диоксида кремния, зерновая и др.), в т. ч. с бактериальным загрязнением; грибы продуценты, белково-витаминные концентраты, кормовые дрожжи, комбикорма, ферментативные препараты, биостимуляторы
Физические факторы	
производственный шум, пониженная и/или повышенная температура воздуха в производственных помещениях и на открытой территории	
общая и локальная вибрация	–
Факторы трудового процесса	
физические перегрузки (физическая динамическая нагрузка, масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную, стереотипные рабочие движения, статическая нагрузка, рабочая поза, наклоны корпуса, перемещение в пространстве)	

Таблица 2. — Профессиональные заболевания работников сельского хозяйства, ассоциированные с вредными факторами труда [в соответствии с приказом Минздравсоцразвития РФ от 27.04.2012 № 417н]

Вредные факторы труда	Наиболее часто диагностируемые профессиональные заболевания
Физические перегрузки	- полинейропатия верхних и нижних конечностей - рефлекторные и компрессионные синдромы шейного и пояснично-крестцового уровней - поражения плеча - остеоартрозы с нарушением функции суставов
Химические факторы	- острые отравления и хронические интоксикации - хронический токсический необструктивный бронхит
Комплексное воздействие химических и биологических факторов	- заболевания верхних дыхательных путей - профессиональная бронхиальная астма аллергическая - хроническая обструктивная болезнь легких - аллергические заболевания кожи и ее придатков
Биологические факторы	- инфекционные и паразитарные заболевания - хронический пылевой необструктивный бронхит - гиперчувствительный пневмонит
Физические факторы	- вибрационная болезнь - нейросенсорная тугоухость

По результатам проведенного нами по поручению руководителя Роспотребнадзора аналитического исследования состояния условий труда и уровня профессиональной заболеваемости работников сельского хозяйства Российской Федерации за 2011–2015 гг. число работающих в аграрном секторе экономики страны сократилось на 416,4 тыс. человек. При этом по разным годам наблюдения в сельском хозяйстве во вредных условиях труда было занято от 29 до 36% от общей численности работников.

Удельный вес рабочих мест, не соответствующих санитарно-гигиеническим нормам, выявленных территориальными органами Роспотребнадзора, за данный период на предприятиях сельского хозяйства в среднем составлял от 32 до 35%. Наиболее высокий процент несоответствия был зарегистрирован в Иркутской области (69,1%), Республиках Удмуртия (67,0%) и Марий Эл (56,3%), Челябинской области (52,8%).

Высокий риск формирования профессиональной патологии у работников сельского хозяйства подтверждается данными статистического наблюдения. На протяжении последних 10−15 лет экономический вид деятельности «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство» стабильно занимает одно из первых ранговых мест по числу ежегодно выявляемых случаев профессиональных заболеваний [2].

По данным, представленным территориальными управлениями Роспотребнадзора, всего за 2009–2015 гг. на территории Российской Федерации впервые было зарегистрировано 3816 диагнозов профессиональных заболеваний у 3091 работника сельского хозяйства. Профессиональные заболевания выявлялись в основном у лиц в возрасте 40−50 лет со стажем работы во вредных условиях труда 10 и более лет. Два и более диагнозов профессиональных заболеваний регистрировались практически у каждого пятого работника, что указывало на позднюю диагностику и низкое качество профилактических мероприятий. По профессиональному признаку ведущие места в структуре профпатологии принадлежали механизаторам сельского хозяйства (56,3%) и работникам животноводства — 27,5%.

Особое внимание обращала выраженная неоднородность территорий России в отношении учтенной профессиональной заболеваемости. Наиболее высокий процент выявления среди работников сельского хозяйства лиц с хроническими профессиональными заболеваниями имел место в регионах (Приволжский, Сибирский ФО), на территории которых функционируют клиники НИИ гигиенического профиля, а также Краевые, Республиканские и областные центры профпатологии, имеющие специализированную клиническую базу и работающие в тесном контакте с управлениями Роспотребнадзора.

В то же время среди работников сельского хозяйства 22 субъектов Российской Федерации (Астраханской, Брянской, Владимирской, Вологодской, Ивановской, Мурманской, Оренбургской, Пензенской, Ростовской, Свердловской и Тульской областей, Республик Бурятия, Дагестан, Чечня, Хакасия, Крым, Мордовия, Камчатского и Хабаровского краев, Еврейской автономной области, Ненецкого и Ханты-Мансийского автономных округов) в 2011–2015 гг. профессиональные заболевания выявлены не были.

Как известно, уровень учтенной профессиональной заболеваемости и ее нозологическая структура определяется не только характером и выраженностью негативного воздействия вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса на организм работников, но и доступностью и качеством оказываемой им первичной и специализированной профпатологической помощи, а также социально-экономическими условиями жизнедеятельности работающих, их ориентацией на формирование здорового образа жизни.

В настоящее время все больше исследователей отмечают, что уровни регистрируемой в России профессиональной заболеваемости фактически являются заниженными и не отражают истинной ситуации [5].

На наш взгляд, основными причинами занижения реального уровня профессиональной заболеваемости работников сельского хозяйства являются:

- низкий охват сельскохозяйственных предприятий специальной оценкой рабочих мест; в среднем по субъектам Российской Федерации этот показатель составляет около 15%, что ведет к сокращению контингента работников, подлежащих обязательным медицинским осмотрам;

- недовыявление профессиональных заболеваний в ходе обязательных медицинских осмотров, проводимых на договорной основе и носящих в ряде случаев формальный характер;

- незаинтересованность как работодателя (в целях уменьшения страховых выплат), так и работника (из-за отсутствия социальных гарантий) в ранней диагностике профессиональных заболеваний;

- несовершенство законодательной базы, регламентирующей вопросы охраны труда и превентивной лечебно-профилактической помощи и медико-социального обеспечения работающих во вредных условиях труда;

- низкая культура самосохранительного поведения сельского населения и ответственность за состояние собственного здоровья.

Общеизвестно, что в структуре факторов, влияющих на потенциал общественного здоровья, образ жизни населения составляет около 50%. В этой связи внедрение в структуру жизненных ценностей сельского населения здоровьесберегающей идеологии приобретает первостепенную значимость для готовности к ведению здорового образа жизни. В первую очередь, это относится к младшим возрастным когортам сельского населения, которые в отличие от старших возрастных групп менее консервативны в отношении поведенческих факторов риска здоровью.

В настоящее время сохранение и укрепление здоровья сельских подростков как трудового потенциала является одной из приоритетных задач медицины и гигиены, т. к. именно в подростковом возрасте создаются предпосылки для нарушений состояния здоровья, развития хронических заболеваний, в т. ч. коморбидных состояний.

Таким образом, гигиенические детерминанты сохранения общественного здоровья сельского населения должны предусматривать сочетание общих мер профилактики патологических состояний среди всего населения с целенаправленными мероприятиями по коррекции управляемых факторов риска здоровью в конкретных возрастных, гендерных, социальных и профессиональных когортах с учетом специфических особенностей различных сельских территорий на основе комплексного системного подхода к решению проблем повышения качества жизни сельского населения, индивидуальной ответственности за состояние здоровья, формирования здорового образа жизни, улучшения условий труда, быта и отдыха населения, охраны окружающей среды; формирования и сохранения профессионального здоровья и долголетия; увеличения продолжительности жизни за счет использования здоровьесберегающих технологий, в первую очередь, в трудоспособном, детском и подростковом возрасте.

Литература

1. Концепция устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс] : распоряжение Правительства РФ, 30 ноября 2010 г., № 2136-р. — Режим доступа: http://www.pravo.gov.ru. — Дата доступа: 06.02.2015.

2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2016 году : Гос. доклад. — М. : Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2017. — 220 с.

3. О состоянии сельских территорий в Российской Федерации в 2015 году : ежегод. доклад по результатам мониторинга : науч. изд. — М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. — Вып. 3. — 348 с.

4. Профессиональный риск для здоровья работников сельского хозяйства, гигиенические аспекты его оценки и управления (обзор литературы) / Т. А. Новикова [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. — 2012. — № 5. — С. 22–28.

5. Скульская, Л. В. Современные условия развития сельских территорий России / Л. В. Скульская, Т. К. Широкова // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. — 2015. — № 13. — С. 240–260.

Поступила 11.09.2017

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА УЧАЩИХСЯ ЛИЦЕЯ РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА, ОСВАИВАЮЩИХ РАБОЧИЕ ПРОФЕССИИ В ПРОЦЕССЕ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ И ПЛАВАТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ

Дубровина Е. А., ekalexdubrovina@gmail.com,
Елисеева Ю. В., к.м.н., eliseeva-gig@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского», г. Саратов, Российская Федерация

По мнению большинства исследователей, условия, характер, объем и распределение учебной нагрузки у подростков, обучающихся в средних профессиональных образовательных организациях, существенно отличаются от таковых в общеобразовательном учреждении, что, безусловно, накладывает дополнительный физиолого-гигиенический аспект на здоровье обучающихся профессиональных лицеев [2–5]. При этом на здоровье подростка наряду с общеизвестными факторами внутришкольной среды, формирующими общеобразовательный цикл, будут оказывать влияние факторы производственного обучения (учебно-производственные и профессиональные теоретические циклы, производственная практика). Однако ранний контакт подростка с производственными факторами в силу физиологических особенностей его организма не может обеспечить адекватную адаптации к профессиональным навыкам, свойственных взрослому, что характеризуется возникновением отдельных функциональных нарушений [1]. Повышенная чувствительность организма подростка к неблагоприятному воздействию факторов производственной среды может проявляться в более ранних и более выраженных неспецифических функциональных отклонениях состояния сердечно-сосудистой, центральной нервной и других систем организма с последующим ранним развитием специфических отклонений в состоянии здоровья и способствовать возникновению профессионально обусловленной патологии. В связи с постоянным совершенствованием технологии производства за актуальность изучения возможного негативного влияния производственных факторов на здоровье подростка высказывается значительное количество исследователей [1, 3, 4].

Учитывая вышеизложенное, цель наших исследований заключалась в гигиенической оценке условий труда учащихся лицея речного транспорта, осваивающих рабочие профессии в процессе прохождения учебно-производственной и плавательной практики.

Учебные программы и учебные планы, составленные для учащихся лицеев речного транспорта, основывались на разработанных Министерством образования и науки Федеральных Государственных образовательных стандартах

и предусматривали отведение в образовательных учреждениях значительного количества часовой нагрузки под освоение учебно-производственного процесса.

Профессиональная подготовка по любой специальности в лицее речного транспорта предусматривала учебную и производственную практику. Одинаковая для всех профессий учебная практика (слесарная) была организована в мастерской на базе образовательного учреждения (лицея) на первом году обучения и составляла 216 учебных часов. Производственная (судоремонтная и плавательная) практики проводились в организациях и на предприятиях на основе заключенных договоров. Судоремонтная практика проводится на судоремонтных предприятия, плавательная практика — на речных маломерных судах.

Общепрофессиональные учебные циклы обучения курсантов реализовывались на втором, а профессиональные учебные циклы на втором и третьем годах обучения. При этом освоение профессиональных навыков на втором году обучения проводилось как на судоремонтных предприятиях, так и на судне. На третьем году плавательная практика занимала практически все время, отводимое на профессиональную подготовку.

Общепрофессиональный учебный цикл имел обязательную учебную нагрузку для всех рабочих специальностей, осваиваемых в лицее, в количестве не менее 192 учебных часов, за исключением профессии матрос, где она составляла 156 ч с последующим перераспределение часов на профессиональный учебный цикл.

Профессиональные учебные циклы, направленные на освоение конкретных плавательных навыков, имели обязательную учебную нагрузку в количестве 360 ч для профессии электрик судовой, по 384 ч для каждой из профессий — судоводитель и моторист, а самый продолжительный по времени — до 416 ч — для профессии матрос. Подобное перераспределение часовой нагрузки обусловлено спецификой будущей профессии квалифицированного матроса, в должностные обязанности которого входят нагрузки, выполняемые боцманом и связанные с осуществлением постоянного контроля за ведением работ командой судна на палубе.

В результате санитарно-гигиенических исследований условий производственного обучения курсантов первого года обучения в учебных мастерских лицея было установлено, что все факторы учебно-производственный среды соответствовали гигиеническим требованиям СаНиПина, регламентирующего условия обучения в начальных профессиональных учебных заведениях. Так, показатели микроклимата (температура, скорость движения и относительная влажность воздуха), условия вентиляции учебно-производственных помещений лицея речного транспорта были в пределах оптимальных и допустимых значений. Соответствовали стандартам и методическим указаниям по профилактике неблагоприятного воздействия производственного шума и вибрации на организм подростков физические факторы учебной среды лицея. Изучение содержания пыли в учебных мастерских лицея, проводимое как в холодный, так и в теплый период времени года показало, что ее концентрация, определяемая в зоне дыхания всегда была меньше ПДК (6,0 мг/м^3). Так, средние величины концентрации пыли в холодный период времени года в учебных мастерских составляли 4,14±0,67 мг/м^3, в теплый были достоверно ниже — на уровне 2,32±0,36 мг/м^3 ($p<0,05$).

Напротив, профессиографическая характеристика труда юношей-подростков, осваивающих различные рабочие профессии в процессе прохождения учебно-производственной практики второго года обучения на судоремонтном предприятии, выявила наряду с оптимальными и допустимыми условиями труда наличие и ряда несоответствующих гигиеническим требованиям, относящихся по степени опасности к вредным. Так, учащиеся ЛРТ, осваивающие профессию матрос, в процессе производственной практики в судокорпусно-ремонтном цехе сталкиваются с вредными факторами: тяжестью труда класса 3.1 и химическими факторами, также относящимися к классу 3.1, что создавало итоговую гигиеническую оценку условиям труда в процессе прохождения производственной практики как вредным класса 3.2. Условия труда в процессе производственной практики курсантов, осваивающих профессию судоводителя и судового моториста в слесарно-монтажном цехе, также были отнесены к вредным, но классом ниже — 3.1. Условия на рабочем месте учащихся, осваивающих специальность судового электрика в электромонтажном цехе, были отнесены к допустимым 2-го класса.

Курсанты, осваивающие профессию матроса, проводили производственную практику в судокорпусно-ремонтном цеху по двум направлениям: первое — ремонт корпуса с применением эпоксидных смол и стеклоткани; второе — подготовка корпуса судна под окраску. Выполнение данного вида работ с учетом физических статических нагрузок за смену, выполняемых учащимися одной рукой, составляло 486000±68780 кгс с, что соответствовало вредному (тяжелому) 3.1 степени класса условий труда. Более того, вынужденные более 30° наклоны корпуса туловища за смену составляли 112±26, что также соответствовало вредному 3.1 степени класса условий труда. С учетом наличия двух показателей класса 3.1. общая оценка тяжести труда учащихся, осваивающих профессию матроса, в процессе производственной практики на судоремонтном заводе следует установить на одну ступень выше (3.2).

Средние величины содержания паров алифатических углеводородов, аэрозолей масла минерального нефтепродуктов за период производственной практики учащихся на рабочих местах всех цехов не превышали допустимые величины. Напротив, среднесменные концентрации аэрозолей триоксида дижелеза (6,24±2,1 мг/м^3) и паров летучих продуктов эпоксидной смолы (1,68±0,7 мг/м^3), контролируемые по эпихлоргидрину, примерно в 1,5 раза превышали ПДК в воздухе рабочей зоны (ГН 2.2.5.1313-03) судокорпусно-ремонтного цеха, где проходила практика курсантов, осваивающих профессию матросов. Полученные результаты с учетом концентрации вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны позволяли отнести изучаемые условия труда к классу вредности 3.1.

Производственная практика учащихся, проходившая в слесарно-монтажном цехе судоремонтного завода, отличалась наличием нескольких источников шума (работой автоматических моек и цеховых вентиляторов). Основной уровень звука, создаваемый струйными моющими машинами, относился к широкополосным, непостоянным, высокочастотным шумам, определяемым в октавных полосах 1000 Гц и выше. В связи с наличием в слесарно-монтажном цехе разнотипного оборудования оценку шума от каждой машины проводили при остановленном оборудовании и вентиляции и при отдельном включении каждой машины. При этом уровень шумовых помех был ниже уровня шума исследуемых машин более чем на 10 дБА во всех октавных полосах. Измерение шума проводили в 5-ти равномерно распределенных точках рабочей зоны цеха, удаленных от стен здания на расстоянии 2 м; рассчитанный нами эквивалентный уровень звука в слесарно-монтажном цехе составил 89,3 дБА, что превышает допустимый уровень (80 дБА) более чем на 5 дБА. Следовательно, условия труда с учетом зависимости от уровня шума, где проходили практику судоводители и судовые мотористы, относились к вредному классу 3.1.

Изучение производственной практики курсантов третьего года обучения проводилось в условиях плавательной практики на маломерных судах речного флота. В ходе исследований было установлено, что величина ТНС-индекса среды на рабочих местах колебалась от 24,1±2,8 до 26,4±2,4, что позволяло охарактеризовать условия плавательной практики курсантов, осваивающих специальность моториста по показателям микроклимата в производственных помещениях различных проектов речных судов как вредные классов от 3.1 до 3.3.

Уровень постоянной общей транспортной вибрации и звукового давления рабочими местами курсантов третьего года обучения, осваивающих плавательную практику на различных проектах судов, исследовались в их машинных отделениях и служебных помещениях. В машинном отделении уровень вибрации замеряли в помещениях дизель-генератора и котельной, а также в помещении пульта управления СЭУ. В служебных помещениях замеры проводились на ходовых палубы, в радио- и рулевой рубке.

В результате исследований было установлено, что уровень вибрации находился в прямой зависимости от мощности силовой установки судна. Так, проект 109 (судно ПЭС 500-15) имел в машинном отделении три дизель-генератора (каждый мощностью по 190 кВт) и мощный паровой котел, в результате уровень виброскорости составил 108,8±4,8 дБ, а уровень виброускорения — 68,6±1,2 дБ, что превышало нормируемые показатели для речных судов П класса соответственно на 6,8 и 8,6 дБ. Последнее позволяло отнести работы, выполняемые в машинном отделении, к условиям труда 3.2 класса вредности, а пульта управления — к 3.1 классу. Аналогичные показатели уровня вибрации на проекте 887 (два дизеля-генератора по 150 кВт) позволяли отнести факторы вибрации в машинном отделении к вредным класса 3.1, а на проекте 780 (мощность дизеля-генератора 140 кВт) — к допустимым условиям труда.

В результате исследований по оценке уровня шума на речных судах различных проектов было установлено, что эквивалентный уровень звука и уровень вибрации находились в прямой зависимости от мощности силовой установки судна. Так, самые высокие показатели уровня шума (98,8±6,8 дБА) регистрировались в машинном отделении проекта 109,в помещениях дизель-генератора и котельной на рабочем месте курсантов, осваивающих специальность судового моториста. Класс условий данного труда относился к 3.2 классу вредности. Условия труда на судне (ПЭС 500-15) оказались также вредными по эквивалентному уровню звука, но классом ниже (3.1) и на рабочих местах курсантов, осваивающих специальность матроса (66,4±2,4 дБА), при нахождении на ходовой палубе, и курсантов, осваивающих специальность судового электрика и моториста (77,6±3,8 дБА), находящихся у центрального пункта управления СЭУ.

К вредным условием труда класса 3.1. следует отнести и уровень шума судах проекта 887 на рабочих местах в помещении дизель-генератора и котельной. Эквивалентный уровень звука в данных помещениях, где курсанты осваивали рабочую профессию моториста, превышал допустимый более чем на 4 дБ и составлял 89,2±2,4дБА.

Условия труда курсантов, обучающихся на судоводителя, по тяжести оказались допустимыми, а вот по напряженности были вредным — 3.2 класс независимо от проекта речного судна.

Таким образом, гигиеническая оценка факторов производственной среды в процессе прохождения плавательной практики курсантами ЛРТ связана с вредным воздействием условий труда, ведущими из которых являются нагревающий и охлаждающий микроклимат, повышенный уровень шума и вибрации, тяжесть и напряженность трудового процесса. Общая гигиеническая оценка условий труда свидетельствует, что все курсанты независимо от осваиваемой в процессе производственной практики рабочей профессии подвергаются воздействию вредных производственных факторов. Вместе с тем условия труда с учетом тяжести трудового процесса для всех курсантов, за исключением обучающихся на судоводителя, были самыми тяжелыми на речном проекте 109. Напряженность труда, напротив, оказалась самой вредной — 3.2 класс для курсантов, осваивающих профессию судоводителя.

Общий анализ производственного обучения курсантов показывает, что нарастание вредных условий труда в процессе освоения производственной практики происходит постепенно от практики в условиях судоремонтного предприятия к плавательной практики. При этом условия трудового обучения оказались самыми вредными по тяжести трудового процесса у курсантов, обучающихся профессии моториста (класс 3.3), а по напряженности у судоводителей (класс 3.2).

Литература

1. Войтович, А. А. Влияние факторов профессионального обучения на адаптационные процессы учащихся с ограниченными возможностями здоровья / А. А. Войтович, Ю. В. Елисеева, Ю. Ю. Елисеев // Рос. педиатр. журн. — 2014. — Т. 17, № 1. — С. 38–40.

2. Лабораторные методы оценки иммунологических процессов и метаболизма гормонов надпочечников : справ. / Ю. Ю. Елисеев [и др.] ; под ред. П. В. Глыбочко. — Саратов, 2004. — 59 с.

3. Обзор научно-практических конференций, посвященных современным проблемам гигиены, профилактики и охраны здоровья населения за 2012 год / А. В. Истомин [и др.] // Здоровье населения и среда обитания. — 2013. — № 3 (240). — С. 38–40.

4. Клещина, Ю. В. Гигиеническая оценка и обоснование мер оптимизации образа жизни и питания подростков / Ю. В. Клещина, Ю. Ю. Елисеев // Изв. Самар. науч. центра РАН. — 2011. — Т. 13, № 1–7. — С. 1604–1606.

5. Клещина, Ю. В. Мониторинг состояния здоровья и фактического питания современных подростков / Ю. В. Клещина // Рос. педиатр. журн. — 2011. — № 2. — С. 38–41.

Поступила 28.08.2017

АКТУАЛЬНОСТЬ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ВИБРАЦИОННОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Зеленко А. В., к.м.н., zelenkoandrey64@gmail.com,
Семушина Е. А., lena89931@gmail.com

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время в Республике Беларусь более 30% рабочих профессий связано с воздействием производственной вибрации, из них более половины работает в условиях превышения данного фактора.

Вибрация относится к наиболее распространенным вредным производственным факторам в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте, может оказывать отрицательное влияние на здоровье и работоспособность человека, а в определенных условиях приводить к развитию вибрационной болезни. Указанный производственный фактор может представлять опасность для здоровья работающих и является одной из причин развития профессионального заболевания, приводящего к стойкой утрате трудоспособности — вибрационной болезни [1, 3, 4]. Заболевание носит хронический характер. Ранняя диагностика данной патологии представляет большие трудности [2, 4]. Кроме того, инвалидизация работников трудоспособного возраста, связанная с воздействием производственного вибрационного фактора, ввиду сложности диагностики скрывается под рядом заболеваний общесоматического профиля по причине отсутствия полноценной диагностики данной патологии. Вибрационная болезнь включена в Перечень (список) профессиональных заболеваний, утвержденный постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь, Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 24.03.2009 № 29/42 «Об утверждении перечня (списка) профессиональных заболеваний и признании утратившим силу постановления Министерства здравоохранения Республики Беларусь и Министерства социальной защиты Республики Беларусь от 29.05.2001 № 40/6». Согласно пункту 4.3.1 приложения 1 к Инструкции о порядке проведения обязательных медицинских осмотров работающих, утвержденной постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.04.2010 № 47, работникам, повергающимся воздействию локальной вибрации, необходимо выполнять исследование вибрационной чувствительности.

До настоящего момента в учреждениях здравоохранения республики при проведении обязательных медицинских осмотров работающих в большинстве случаев в качестве диагностического инструмента применяется камертон. При этом с помощью данного метода возможно определение чувствительности только на отдельных частотах 68, 124 Гц, что не соответствует современным требованиям к данному исследованию.

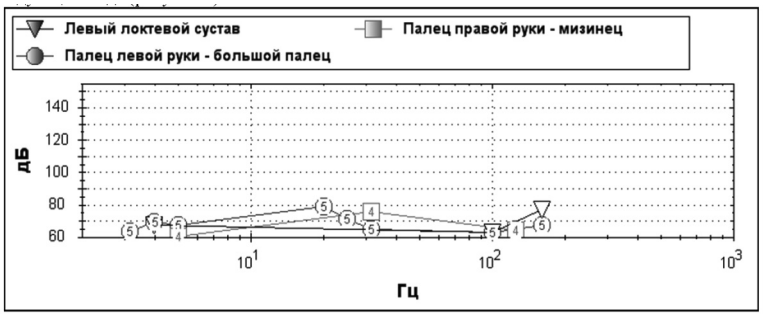
Республиканским унитарным предприятием «Научно-практический центр гигиены» совместно с ООО «Белинтелмед» в результате инновационного проекта «Разработать, организовать производство и внедрить в практику анализатор вибрационной чувствительности для медицинской диагностики», государственным заказчиком которого являлось Министерство здравоохранения Республики Беларусь, разработан анализатор вибрационной чувствительности АНВЧ-01, предназначенный для оценки порогов вибрационной чувствительности дистальных отделов конечностей человека путем создания локальных виброколебаний различной интенсивности и частоты.

Прибор регистрирует минимальные ощущаемые виброколебания, отображает ход исследования и параметры виброколебаний на дисплее ПЭВМ. Результаты исследования сохраняются в энергонезависимой памяти, при этом возможно сравнение полученных результатов исследования с заложенными в памяти нормативами. Прибор состоит из базового блока, вибратора с присоединительным кабелем, кнопки пациента с присоединительным кабелем, сетевого блока питания. Управление виброанализатором осуществляется при помощи разработанной программы на внешнем персональном компьютере, который связан с базовым блоком виброанализатора по интерфейсу USB.

Основные функции прибора:

- создание малоинтенсивных вибраций для определения порогов чувствительности пациента;
- имитация вибронагрузки (генерация вибраций большой амплитуды);
- генерация виброколебаний на 5 фиксированных частотах из диапазона 10–500 Гц (значения фиксированных частот могут задаваться пользователем);
- отображение текущих параметров вибростимулов на экране;
- управление пользователем параметрами вибростимулов;
- формирование различных алгоритмов изменения амплитуды и частоты вибраций для повышения объективности исследования.

Результаты измерения с указанием порогов виброчувствительности отображаются в следующем виде (рисунок).



Место снятия	3,15 Гц	4 Гц	5 Гц	20 Гц	25 Гц	31,5 Гц	100 Гц	125 Гц	160 Гц	°С	Примечание
Левый локтевой сустав		67					63		77	27	ЛЛС-27
Палец правой руки - мизинец			60,5			75,8		64		29	ППР-М-29
Палец левой руки - большой палец	63,5	69	67	79	71	65	63	65	67	34	ПЛР-БП-34

Рисунок — Результат измерения порога виброчувствительности

Область применения прибора: профпатология, функциональная диагностика, экспертная медицинская деятельность.

Созданный прибор имеет ряд преимуществ:

- гибкая методика исследования;
- одновременная работа одного базового блока с двумя независимыми каналами-вибраторами для увеличения пропускной способности;
- наличие функции «скрининг» для ускоренного исследования (с ограничением частоты вибраций);
- контроль усилия прижима кожи к вибратору для получения стабильных результатов измерений;
- обеспечение сервисной поддержки.

Виброанализатор получил высокую оценку на биржах деловых контактов «Ярмарка инновационных разработок» (2014), «Перспективные научно-технические разработки и инновационное развитие регионов» по тематике «Инновационные разработки и технологии в сфере энергоресурсосбережения и экологии» (2017), включен в Каталог инновационных разработок «Инновации в приборостроении и электронной промышленности» и «Инновационные технологии в медицинской технике», изданных в 2014 г. Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь и Белорусским институтом системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы. Прибор неоднократно экспонировался на Международных специализированных выставках «Здравоохранение Беларуси» в 2016, 2017 гг., а также в рамках республиканской научно-практической конференции «Профпатология на современном этапе» (2017).

Анализатор вибрационной чувствительности прошел клинические испытания в организациях практического здравоохранения: филиале ОАО «МТЗ» «Медицинский центр-МТЗ», медико-санитарной части ОАО «МАЗ», УЗ «10-я городская клиническая больница г. Минска». В настоящее время прибор активно используется при проведении научных исследований в республиканском унитарном предприятии «Научно-практический центр гигиены».

Применение прибора позволяет получать объективные и достоверные данные при реализации комплекса медицинских услуг, направленных на диагностику заболеваний и патологических состояний, сопровождающихся нарушением вибрационной чувствительности, а также при обследовании работающих в контакте с локальной, комбинированной или общей вибрацией. Это позволит повысить эффективность ранней диагностики и медицинской реабилитации, разработать и внедрить в практику эффективные меры профилактики вибрационной болезни, периферической нервной системы.

Литература

1. Вибрационная болезнь [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://medbiol.ru/medbiol/anatomia/00043755.htm#00137aee.htm. — Дата доступа: 24.08.2017.

2. Суворов, Г. А. Общая вибрация и вибрационная болезнь (гигиенические, медико-биологические и патогенетические механизмы) / Г.А. Суворов, И. А. Старожук, Л. А. Тарасова ; под ред. Н. Ф. Измерова. — М., 2000. — 152 с.

3. Артамонова, В. Г. Профессиональные болезни : учеб. пособие / В. Г. Артамонова. — 4-е изд. перераб. и доп. —— М. : Медицина, 2004. — 480 с.

4. Профессиональная патология: нац. руководство / под ред. Н. Ф. Измерова. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. — 784 с.

Поступила 01.09.2017

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ЖЕНЩИН-РАБОТНИЦ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД 2007–2016 гг.

Зяблицын Е. И., ocge@mail.grodno.by,
Сахарова М. А., ocge@mail.grodno.by

Государственное учреждение «Гродненский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», г. Гродно, Республика Беларусь

Вредные и опасные для здоровья работников условия труда сохраняются на многих предприятиях различных видов деятельности и обусловлены, прежде всего, несовершенством технологических процессов, высоким износом основных фондов машин, оборудования, недостаточным вниманием к вопросам условий труда, обеспечения безопасного труда на производстве со стороны работодателей.

Профессиональная заболеваемость занимает особое место среди показателей, характеризующих здоровье работающих. Возникновение и развитие данных заболеваний этиологически связано с воздействием вредных и опасных производственных факторов и является зачастую следствием неудовлетворительных условий труда и снижения устойчивости организма к их воздействию. Профзаболевание и отравление причиняют ущерб здоровью работающих, наносят моральную травму заболевшему и его семье, а также экономический ущерб предприятию, т.е. имеют большое социальное значение.

На предприятиях (организациях) различных отраслей экономики занято 46,5% женщин от общего числа работающих, в т. ч. во вредных условиях труда — 32,9% женщин (по данным ведомственной отчетности за 2016 г.).

С 2007 по 2016 гг. у женщин-работниц впервые зарегистрировано 44 случая профессиональных заболеваний (далее — ПЗ), что составило 53,0% от всех случаев ПЗ работников за данный период по Гродненской области (рисунок 1).

В разрезе административных территорий наибольшее число случаев ПЗ зарегистрировано в организациях г. Гродно и Гродненского района (18 случаев, 40,9%), Лидского района (11 случаев, 25,0%), Дятловского и Ошмянского районов (по 4 случая, 9,1%), Волковысского района (3 случая, 6,8%), Ивьевского, Зельвенского, Берестовицкого и Мостовского районов (по 1 случаю, 2,3%).

Основными причинами развития профессиональной патологии различной степени тяжести послужили: несовершенство оборудования и технологии производства; высокий износ основных фондов машин и оборудования; работа в условиях, не отвечающих требованиям санитарных норм и гигиенических нормативов (повышенный уровень производственных факторов на рабочих местах: шума, запыленности, загазованности и т. д.); нарушение самими работниками требований техники безопасности, неиспользование средств индивидуальной защиты.

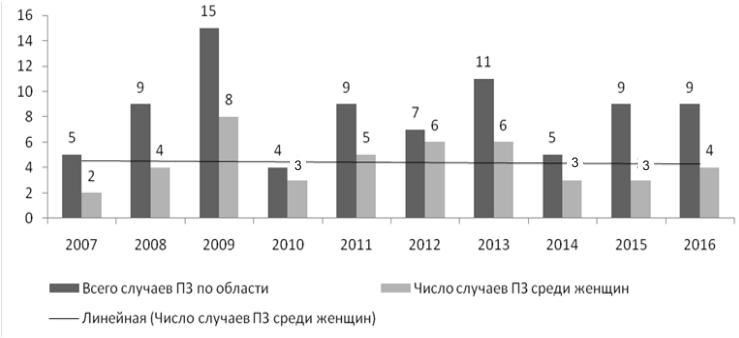


Рисунок 1. — Распределение случаев ПЗ по годам

Ведущие производственные факторы, обусловливающие развитие профессиональной патологии у женщин-работниц, послужили следующие:

1. Физические:

1.1. Шум — 3 случая (6,8%): превышение ПДУ на 3–6 дБА на рабочем месте оператора гребнечесательного оборудования на ОАО «Гронитекс»; на 1–3 дБА на рабочем месте станочника деревообрабатывающего станка на ОАО «Лидастройматериалы»; на 1–2 дБА на рабочем месте шлифовщика стекла и стеклоизделий на ОАО «Стеклозавод «Неман».

1.2. Вибрация — 1 случай (2,3%): превышение предельно допустимого уровня общей вибрации в 1,6 раза на рабочем месте водителя электропогрузчика на ОАО «Белкард».

1.3. Промышленные аэрозоли — 12 случаев (27,3%): пыль растительного (хлопковая, льняная и др.) и животного происхождения, превышающая ПДК в 1,2–5,9 раза, на рабочих местах сортировщика волокна на ОАО «Лидлен», чистильщика оборудования на ОАО «Гронитекс», бригадира на уборочных работах КСУП «Гнезно»; без превышения ПДК на рабочих местах зоотехника на СПК имени Воронецкого, оператора свиноводческого комплекса «Прогресс» ОАО «Лидахлебопродукт»;

- пыль табачная, превышающая ПДК в 2,5–10,6 раза, на рабочем месте машиниста, чистильщика сигаретных машин ОАО «Гродненская табачная фабрика «Неман»;

- пыль зерна, муки, превышающая ПДК в 1,3 раза, на рабочем местекондитера ЧПТУП «Снедь», без превышения ПДК на рабочих местах аппаратчика по обработке зерна, укладчика-упаковщика готовой продукции на ОАО «Лидахлебопродукт»;

- пыль силикатосодержащая, превышающая ПДК в 1,2 раза, на рабочем месте машиниста крана ОАО «Литейно-механический завод»;

- пыль стекла, превышающая ПДК в 3,2 раза, на рабочем месте шлифовальщицы стеклянных изделий на ОАО «Стеклозавод «Неман».

1.4. Статическая и динамическая нагрузка — 3 случая (6,8%) на ОАО «Белкард», СУ-221 ОАО «Гроднопромстрой», ОАО «Стеклозавод «Неман».

2. Химические — 6 случаев (13,6%): фармакологические средства (новокаин, левомицетин), не превышающие ПДК, на рабочем месте медсестры ГУ «Республиканская туберкулезная больница «Новоельня», органические растворители (этилацетат, превышение ПДК в 1,1 раза; бутилацетат, превышение ПДК в 1,3 раза) на рабочем месте обувщика унитарного коммунального предприятия бытового обслуживания населения г. Ивье, дезсредства (инол, стрептоцид) без превышения ПДК на рабочем месте медсестры УЗ «Гродненская клиническая больница скорой медицинской помощи», лекарственные вещества и дезсредства, не превышающие ПДК, на рабочем месте ветеринарного фельдшера свиноводческого комплекса «Самаровичи», ксилол (превышение ПДК в 1,3 раза) на рабочем месте слесаря механосборочных работ ОАО «Управляющая компания холдинга «Лидсельмаш», формальдегида (превышение ПДК в 1,2 раза) на рабочем месте сборщика готовой продукции ОАО «Мостовдрев».

3. Биологические (микобактерии туберкулеза) — 19 случаев (43,2%): УЗ «Туберкулезная больница «Ошмяны» (4 случая), УЗ «Гродненский областной клинический центр «Фтизиатрия» (7 случаев), УО «Гродненский государственный медицинский университет» (1 случай), ГУ «Республиканская туберкулезная больница «Новоельня» (3 случая), УЗ «Гродненская клиническая больница скорой медицинской помощи» (1 случай), УЗ «Волковысский противотуберкулезный диспансер» (2 случая), УЗ «Туберкулезная больница «Бояры» (1 случай).

В зависимости от указанных производственных факторов в структуре профессиональной заболеваемости наибольший удельный вес приходится на заболевания со следующими диагнозами:

- двухсторонняя нейросенсорная тугоухость — 3 случая (6,8%), причиной развития которой стали повышенные уровни производственного шума на рабочих местах;

- полинейропатия — 2 случая (4,5%), связанная с длительным нахождением работников (более 50,0% рабочего времени) в вынужденной рабочей позе;

- пояснично-крестцовый радикулит — 1 случай (2,3%), связанный с длительными статическими и динамическими нагрузками на опорно-двигательную систему;

- вибрационная болезнь — 1 случай (2,3%), развитию которой послужило превышение уровня общей и локальной вибрации на рабочем месте;

- хронический пылевой бронхит — 6 случаев (13,6%), на развитие которого повлияли повышенные уровни запыленности воздуха рабочей зоны и в ряде случаев — индивидуальная повышенная чувствительность организма работника;

- бронхиальная астма — 7 случаев (15,9%), в развитии которой существенную роль сыграли повышенные уровни запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны, а также индивидуальная чувствительность организма;

- аллергический дерматит и альвеолит — 4 случая (9,1%), причиной которых стал длительный контакт с химическими веществами, а также индивидуальная чувствительность организма;

- хроническая интоксикация — 1 случай (2,3%);

- туберкулез органов дыхания – 9 случаев (43,2%) (рисунок 2).

Рисунок 2. — Структура ПЗ, зарегистрированных у женщин за 2007–2016 гг.

Распределение профзаболеваний в зависимости от стажа работы показывает, что наибольшее число случаев 10 (22,7%) приходится на работников, контактирующих с вредным производственным фактором, со стажем 6–10 лет и 9 (20,5%) случаев на работников со стажем 1–5 лет (таблица 1).

Таблица 1. — Распределение ПЗ по стажу работы за 2007–2016 гг.

Годы	1–5 лет	6–10 лет	11–15 лет	16–20 лет	21–25 лет	Свыше 25 лет	Всего
2007	–	–	1	–	1	–	2
2008	–	–	–	1	2	1	4
2009	2	1	–	3	1	1	8
2010	3	–	–	–	–	–	3
2011	1	1	–	1	1	1	5
2012	–	2	2	1	–	1	6
2013	1	1	–	1	2	1	6
2014	2	1	–	–	–	–	3
2015	–	2	1	–	–	–	3
2016	–	2	1	–	1	–	4
Всего	9	10	5	7	8	5	44

Анализ зарегистрированных случаев профессиональных заболеваний показывает, что по возрастным группам наибольший удельный вес ПЗ приходится на возраст 46–55 лет — 21 случай (47,7%) и на возраст 36–45 лет — 14 случаев (31,8%) (таблица 2).

Таблица 2. — Распределение ПЗ по возрастным группам за 2007–2016 гг.

Годы	26–35 лет	36–45 лет	46–55 лет	56–65 лет	Всего
2007	–	–	2	–	2
2008	–	–	4	–	4
2009	1	3	3	1	8
2010	1	1	1	–	3
2011	1	2	2	–	5
2012	2	–	4	–	6
2013	–	3	3	–	6
2014	2	1	–	–	3
2015	1	1	1	–	3
2016	–	1	3	–	4
Всего	8	14	21	1	44

По профессиональному составу, т. е. в разрезе профессий, ПЗ распределились следующим образом:

- у операторов и машинистов технологических линий — 8 случаев (18,2%);

- у шлифовальщиков — 6 случаев (13,6%);
- у укладчиков-упаковщиков — 4 случая (9,1%);
- у водителей — 1 случай (2,3%);
- у штукатуров — 1 случай (2,3%);
- у ветврачей, зоотехников — 2 случая (4,5%);
- у кондитеров — 1 случай (2,3%);
- у медицинских сестер лечебно-профилактических и оздоровительных учреждений — 18 случаев (40,9%);
- у врачей — 3 случая (6,8%).

Выявляемость профессиональной патологии у женщин-работниц преобладает по результатам периодических медицинских осмотров — 25 случаев (56,8%), при самостоятельном обращении женщин в профцентры — 19 случаев (43,2%); 32 случая (72,7%) профессиональных заболеваний установлено в областном центре профпатологии, 12 случаев (27,3 %) — в Республиканском центре профпатологии.

Исходы ПЗ представлены следующим образом:
- с утратой трудоспособности в своей профессии — 18 случаев (40,9%);
- без утраты трудоспособности — 26 случаев (59,1%).

Сравнение данных по распределению профзаболеваний среди женщин с аналогичными данными за 2007–2016 гг. показывает, что в целом картина сохраняется. Однако следует отметить некоторое увеличение абсолютных значений профессиональной заболеваемости у работниц в возрасте 26–35 и 46–55 лет со стажем работы 6–10 лет, что говорит о снижении сопротивляемости организма воздействию комплекса факторов производственной среды.

Проблему сохранения здоровья женщин-работниц необходимо решать комплексно при участии руководителей предприятий (организаций), профсоюзных организаций, учреждений здравоохранения, органов, осуществляющих государственный санитарный надзор, принимая во внимание все факторы, определяющие условия труда, на основе модернизации оборудования с учетом выявленных конструктивных недостатков, перевода женщин на работу с более легкими и безопасными условиями труда, расширения сферы использования манипуляторов и роботов при выполнении тяжелых и опасных ручных операций, повышения качества диспансеризации работников, имеющих вредные и опасные условия труда, постоянного внимания организационным мероприятиям и строгого профессионального отбора работающих.

Профессиональная заболеваемость ставит также и экономические проблемы, поскольку наносит серьезный экономический ущерб предприятиям (организациям). Не менее значимыми являются экономические потери предприятий, вызванные «скрытой» профессиональной заболеваемостью работников. Невыявленные своевременно профессиональные заболевания приводят к снижению производительности труда, повышению брака в работе, способствуют росту числа травм, повышению текучести кадров.

Поступила 01.09.2017

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ БАЗАЛЬТОВОГО ВОЛОКНА

Иванович Е. А., ivanovich_k@mail.ru,
Косяченко Г. Е., д.м.н., доцент, gek.vod@mail.ru,
Гиндюк А. В., к.м.н., доцент, gindukandrey@mail.ru,
Тишкевич Г. И., gal.tisch@mail.ru

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь

Исследование условий труда и состояния здоровья работников, имеющих контакт с минеральной волокнистой пылью, ведутся достаточно длительное время во всем мире, чему посвящено большое количество научных публикаций. Однако большее внимание при изучении этого вида аэрозолей уделяется природным минералам с волокнистой структурой — асбестам, а альтернативой использования асбестов являются искусственные минеральные волокна, в том числе и минеральная вата на основе базальтового волокна.

В обзоре токсикологии волокон асбеста, подготовленного Исполнительным Комитетом по вопросам здоровья и безопасности Великобритании (HSE, Review of Fibre Tokicology, 1966) и в докладе Научного Комитета Генерального Директората DG XXIV Еврокомиссии заявлено, «что нет достаточных эпидемиологических оснований делать вывод и судить о значимо меньших рисках для здоровья человека (от искусственных волокон), чем современное использование хризотила», из которого становится понятным важность изучения и оценки профессионального риска при работе как с хризотилом, так и с искусственными волокнистыми минералами, к которым относится и минеральная вата [1].

Пыль, образующаяся при разрушении шлако- и базальтовых волокон, является мелкодисперсной с диаметром частиц менее 10 мкм. Скорость осаждения частиц под действием силы гравитации в спокойной воздушной среде составляет менее 1 см/с. Следовательно, частицы базальтовой минеральной ваты долго остаются в воздухе рабочей зоны и попадают в бронхолегочную систему и желудочно-кишечный тракт [2].

В документе Европейской комиссии 67/548/EEC со ссылкой на результаты американских, европейских и канадских исследователей сделано заключение о том, что стекловата, каменная вата и шлаковата могут являться потенциальными канцерогенами для человека. Отнесение веществ и материалов к канцерогенам вводит специальные требования при работе с ними [3].

Низкий уровень профессиональной заболеваемости в целом по республике, не дает нам возможности изучения случаев болезни, при которых установлена четкая связь с профессией. Однако на основе изучения заболеваемости с временной утратой трудоспособности и результатов периодических медицинских осмотров возможно выявление производственно обусловленной патологии.

Согласно концепции, разработанной специалистами Всемирной организации здравоохранения в области медицины труда, работа и болезни находятся в сложных взаимосвязях, при этом профессиональные болезни находятся как бы на одном полюсе спектра взаимосвязей состояния здоровья и работы, где зависимость их от специфических факторов производственной среды и трудового процесса полностью установлена, а сами факторы могут быть идентифицированы, измерены и в конечном счете взяты под контроль. На другом полюсе зависимость болезней от условий, в которых выполняется работа, может быть слабой, непостоянной, неясной или практически вообще отсутствовать. В средней части спектра возможная причинная зависимость существует, но ее сила и проявления могут быть различными. И физические, и химические, и биологические производственные факторы, если их воздействие превышает величины предельно допустимых концентраций или уровней, могут рассматриваться как причинные факторы профессиональных заболеваний [4].

Таким образом, изучение заболеваемости работников, имеющих контакт с минеральной волокнистой пылью, особенно в концентрациях, превышающих предельно допустимые, является неотъемлемым условием оценки профессионального риска для здоровья и разработки профилактических мероприятий на данных предприятиях.

Целью данной работы являлось изучение по данным периодических медицинских осмотров состояния здоровья работников, имеющих контакт с искусственными минеральными волокнами.

Исследования проведены на предприятии по производству строительных материалов, содержащих искусственные минеральные волокна в своей структуре, — цех № 1 по производству теплоизоляционных материалов (плит из минеральной ваты на основе базальтового волокна) ОАО «Гомельстройматериалы» (г. Гомель).

По данным актов периодических медицинских осмотров выполнен анализ информации о состоянии здоровья работников, имеющих контакт с минеральной волокнистой пылью. Изучение заключительных актов периодических медицинских осмотров включало анализ впервые выявленной общей заболеваемости, подозрений на профессиональные заболевания, а также анализ информации о работниках, нуждающихся в дообследовании, лечебно-оздоровительных мероприятиях и рациональном трудоустройстве на работу, не связанную с профвредностями.

Периодические медицинские осмотры работников ОАО «Гомельстройматериалы» проводились на базе филиала № 8 ГУЗ «Гомельская центральная городская поликлиника».

За 2013–2016 гг. подлежало прохождению периодических медицинских осмотров 2173 человека, в т. ч. 325 женщин (таблица 1). Процент охвата варьировал от 87% в 2014 г. до 99,8% в 2016 г. и в целом за четыре года составил 98,9%. В результате осмотров впервые выявлено с общими заболеваниями 57 человек, или 2,6% от общего количества прошедших медосмотр, 5% из них составили женщины. За последние 4 года в результате периодических медицинских осмотров в ОАО «Гомельстройматериалы» не выявлено ни одного профессионального заболевания или подозрения на профзаболевание.

Таблица 1. — Охват периодическими медосмотрами и количество работников с впервые выявленными общими заболеваниями в ОАО «Гомельстройматериалы» за 2013–2016 гг.

Год	Количество лиц, подлежащих осмотру	Количество женщин, подлежащих осмотру	% охвата	Выявлено с подозрением на профзаболевание	Впервые выявлено с общими заболеваниями		Впервые выявлено с общими заболеваниями среди женщин	
					абс. число	%	абс. число	% от впервые выявленных
2013	522	84	98	–	17	3,3	–	–
2014	718	120	87	–	20	2,8	1	5,0
2015	365	55	99,5	–	8	2,2	1	12,5
2016	568	66	99,8	–	12	2,1	1	8,3
Всего	2173	325	98,9	–	57	2,6	3	5,3

Профессиональная принадлежность лиц с впервые выявленной общей патологией в ходе проведения медосмотров распределилась следующим образом: 17,2% работников с впервые выявленными общими заболеваниями — слесари-ремонтники; по 6,9% приходится на чистильщиков, водителей погрузчиков и автомобилей, электромонтеров, грузчиков и стропальщиков; 5,2% лиц имеют профессию электрогазосварщика; по 3,4% заболеваний приходится на наладчиков, слесарей-сантехников, лаборантов, уборщиков, машинистов мостового крана и столяров; на работников остальных профессиональных групп пришлось менее чем по 2% от всех с впервые выявленными общими заболеваниями.

Распределение случаев впервые выявленных заболеваний по нозологическим формам демонстрирует следующую картину. На первом месте, занимая 48% в структуре всей выявленной патологии, находятся болезни уха и сосцевидного отростка. Болезни системы кровообращения занимают 42% впервые выявленной патологии, на первом месте среди которых находится артериальная гипертензия разной степени. По 3% приходится на болезни крови, кроветворных органов, болезни эндокринной системы и по 2% — на болезни мочеполовой системы и органов дыхания.

За четырехлетний период по результатам проведения периодических профосмотров на дообследование было направлено 88 человек (4%) и 24 человека взято на диспансерный учет (1,1%), 5 человек были признаны нуждающимися в лечебно-оздоровительных мероприятиях, т. е. направлении на санаторно-курортное лечение, что составило достаточно низкий процент от общего количества осмотренных — 0,2%. У 22 работников (1%), прошедших медосмотр, были выявлены общие заболевания, препятствующие продолжению работы и требующие перевода на рабочие места, не связанные с воздействием на работника профессиональных вредностей.

Данные заключительных актов профосмотров свидетельствуют о том, что 21,1% осмотренных работников были направлены на профосмотр на основании работы в условиях воздействия производственного шума, 10,3% —

производственной вибрации, 4,3% — теплового излучения, 1,3% — ультрафиолетового излучения и 3,2% — работы в условиях неотапливаемых помещений или на открытом воздухе (таблица 2).

Таблица 2. — Количество лиц, подлежащих периодическим медицинским осмотрам в ОАО «Гомельстройматериалы» за 2013–2016 гг., с профпоказаниями по воздействию физических факторов

Год	Количество лиц, подлежащих осмотру	Количество лиц с профпоказаниями для проведения медицинского осмотра									
		физические факторы									
		производственный шум		производственная вибрация		тепловое излучение		УФИ		пониженная температура воздуха	
		абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%
2013	522	43	8,2	24	4,6	29	5,6	–	–	–	–
2014	718	223	31,1	79	11,0	37	5,2	14	1,9	58	8,1
2015	365	–	–	–	–	13	3,6	–	–	11	3,0
2016	568	192	33,8	121	21,3	14	2,5	15	2,6	–	–
Всего	2173	458	21,1	224	10,3	93	4,3	29	1,3	69	3,2

Более 50% работников ОАО «Гомельстройматериалы» подвергаются воздействию силикатсодержащей пыли, около 7% — воздействию фенола, алифатических альдегидов (таблица 3). При этом процент работников, занятых в условиях воздействия силикатсодержащей пыли, по данным заключительных актов медосмотров, за 4 года изменялся от 38,4 до 65,5%, что составляет значительную разницу.

Таблица 3. — Количество лиц, подлежащих периодическим медицинским осмотрам в ОАО «Гомельстройматериалы» за 2013–2016 гг., с профпоказаниями по воздействию химических факторов

Год	Количество лиц, подлежащих осмотру	Количество лиц с профпоказаниями для проведения медицинского осмотра									
		химические вещества									
		силикатсодержащая пыль		фенол и его производные		альдегиды алифатические		углеводороды ароматические		сварочные аэрозоли	
		абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%
2013	522	342	65,5	19	3,6	–	–	1	0,2	12	2,3
2014	718	278	38,7	–	–	–	–	1	0,1	15	2,1
2015	365	257	70,4	–	–	–	–	–	–	11	3,0
2016	568	218	38,4	138	24,3	160	28,2	1	0,2	15	2,6
Всего	2173	1095	50,4	157	7,2	160	7,4	3	0,1	53	2,4

Тяжесть и напряженность трудового процесса послужила основанием для направления на периодический медосмотр достаточно большого количества работников (таблица 4).

Таблица 4. — Количество лиц, подлежащих периодическим медицинским осмотрам в ОАО «Гомельстройматериалы» за 2013–2016 гг. с профпоказаниями по воздействию тяжести и напряженности трудового процесса

Год	Количество лиц, подлежащих осмотру	Количество лиц с профпоказаниями для проведения медицинского осмотра									
		тяжесть труда						напряженность труда			
		работы, связанные с перемещение грузов		неудобная и фиксированная рабочая поза		наклоны корпуса		работа в ночную смену		работа на высоте	
		абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%
2013	522	1,0	–	24,0	–	1	0,2	18	3,4	191	36,6
2014	718	26,0	3,6	75,0	10,4	111	15,5	288	40,1	174	24,2
2015	365	–	–	–	–	–	–	20	5,5	112	30,7
2016	568	24,0	4,2	68,0	12,0	35	6,2	262	46,1	137	24,1
Всего	2173	51	2,3	167	7,7	147	6,8	588	27,1	614	28,3

Основными показателями тяжести трудового процесса, обследованных работников, явились работы, связанные с перемещением грузов (2,3%), неудобная или фиксированная рабочая поза (7,7%) и наклоны корпуса (6,8%). Условия труда трети работников предприятия связаны с выраженной напряженностью трудового процесса. Кроме этого, 27,1% работников, прошедших медосмотр, выполняют работы на высоте и 28,3% — работают в ночную смену.

Изучение контингента лиц, не получивших допуск к работе по результатам проведенных периодических медицинских осмотров и нуждающихся в рациональном трудоустройстве в условиях отсутствия воздействия вредных производственных факторов, показал, что наиболее часто в данную категорию попадали слесари-ремонтники (9 из 22 лиц с впервые выявленными общими заболеваниями, препятствующими продолжению работы). Анализ нозологических форм заболеваний, ставших причиной перевода на другое место работы показал, что 59% всех случаев составляют болезни уха и сосцевидного отростка, а 41% приходится на болезни системы кровообращения.

Таким образом, из проведенного анализа можно сделать вывод, что несмотря на достаточно высокие цифры охвата периодическими медицинскими осмотрами, приближающиеся к 100%, эффективность медосмотров является достаточно низкой, т. к. за весь исследуемый период не выявлено ни одного подозрения на профзаболевание, а процент впервые выявленных с общими заболеваниями составил 2,6% от всех обследованных работников.

Следует отметить тот факт, что перечень профпоказаний для направления на периодический медицинский осмотр работников даже в течение четырехлетнего периода является достаточно непостоянным при практически неизменных условиях труда, что ставит под вопрос качество формирования списков работников, подлежащих периодическим медосмотрам, и реальность процента охвата.

Литература

1. Профессиональный риск нарушения здоровья работающих с хризотил-асбестом / С. А. Койгельдинова [и др.] // Междунар. журн. прикладных и фундаментальных исследований. — 2012. — № 12. — С. 15–18.

2. Копытенкова, О. И. Актуальные вопросы ... [Электронный ресурс] / О. И. Копытенкова // Технологии. — Вып. 3 (55). — Режим доступа: http://agps-2006.narod.ru/ttb/2014-3/11-03-14.ttb.pdf. — Дата доступа: 28.08.2017.

3. Directive 67/548/EEC – classification, packaging and labelling of dangerous substances [Electronic resource]. — Mode of access: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX:31967L0548. — Date of access: 01.05.2017.

4. Клебанов, Р. Д. Критерии производственно обусловленной заболеваемости работников // Здоровье и окружающая среда : сб. науч. тр. / Респ. науч-практ. центр гигиены; гл. ред. Л. В. Половинкин. — Минск, 2012. — Вып. 20. — С. 65–69.

Поступила 29.08.2017

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СИСТЕМЫ ИММУНИТЕТА У РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ФАКТОРА

Ивко Н. А., к.б.н., Ivko_Nata64@ mail.ru,
Шевляков В. В., д.м.н., профессор, rspch@ rspch.by

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь

Известно, что система иммунитета активно участвует в механизмах противодействия неблагоприятным факторам окружающей среды. Этому способствуют такие ее свойства как высокая лабильность, взаимосвязанность и взаимообусловленность ее показателей. Многими исследованиями установлено, что данная система характеризуется гетерогенностью чувствительности отдельных ее компонентов к антигенам различной природы. Показано, что это проявляется как в однотипности, так и в разнонаправленности реакций на воздействие вредных факторов, в том числе химического. Поскольку при таком воздействии происходят изменения в функционировании конкретных звеньев иммунологической реактивности (далее — ИР), значительный интерес представляет анализ состояния иммунных механизмов адаптации на продолжительность воздействия неблагоприятных экологических факторов. Выяснение адаптивных возможностей системы иммунитета (как универсального индикатора нарушений гомеостаза) у лиц, находящихся под прессингом антропогенных факторов, позволяет выбрать чувствительные и информативные иммунологические показатели для оценки функционирования иммунитета, в том числе и их соотношения с развитием преморбидных состояний и патологии. В дальнейшем с помощью таких показателей можно осуществлять разработку эффективных мер первичной и вторичной медицинской профилактики нарушений здоровью работающих в условиях воздействия комбинации химических веществ.

Цель исследования — оценить функциональные возможности системы иммунитета у работающих в условиях воздействия химического производственного фактора.

Объектами исследований являлись четыре группы работающих: работающие по обслуживанию стеклопрядильных агрегатов в цехе № 1 выработки стекловолокна (101 человек) и операторы по обслуживанию прядильных ячеек в цехе № 7 одностадийной выработки стекловолокна (78 человек) Полоцкого ПО «Стекловолокно» (1 и 2 группы), рабочие (58 человек) пошивочно-заготовительных цехов производства обуви Гомельского ПО «Труд» (3 группа), рабочие (96 человек) вязального и отделочного цехов Жлобинского ПО «Искусственный мех» (4 группа). Практически здоровые лица контрольной группы (213 человек) подобраны адекватно опытным контингентам и не имели профессионального контакта с промышленными вредностями. Предметом исследования являлись условия труда и иммунологическая реактивность работников. По результатам оценки химических факторов производственной среды с использованием комплексного показателя оценки условия труда (К) по химическому фактору (А.М. Лазаренков, С.А. Хорева) обследованные группы работающих ранжированы по снижению уровня воздействия химических вредностей. У работающих 1 группы условия труда отнесены к вредным и опасным 3 степени, 2 группы — ко 2 степени, 3 и 4 групп — к 1 степени (таблица 1).

Таблица 1. — Ранжирование групп обследованных работающих по величине комплексного показателя оценки условия труда (К) по химическому фактору

Номер группы по ранжиру	Работающие на производствах	Комплексный показатель (К)
1	ПО «Стекловолокно», цех № 1	7,94
2	ПО «Стекловолокно», цех № 7	3,70
3	ПО «Труд»	1,82
4	ПО «Искусственный мех»	0,95

У обследованных работающих определены параметры 44 показателей ИР, позволяющие выявить изменения в системе иммунитета под влиянием неблагоприятных экологических факторов. С учетом данных литературы, на популяционном и индивидуальном уровнях средние величины отдельных показателей различных систем организма (в том числе иммунной), существенно измененных по отношению к норме, не вполне информативны (Хаитов В.Х., 1992). Предпочтительно определять также такие пороги реагирования, которые характеризуются выходом параметров функциональных и количественных показателей за пределы колебания нормы или стойко сохраняющиеся относительно длительное время при продолжении воздействия (Трахтенберг И.М. и др., 1991). В связи с этим для определения стадий адаптации ИР обследуемых контингентов работающих на воздействие химических вредностей во времени использован не только статистический подход по оценке значимости отличий показателей от контроля ($P<0,05$), но и выход величин за пределы физиологической нормы в зависимости от «доза-время-эффект». Для выяснения выраженности нарушений показателей системы иммунитета, происходящих под влиянием химических вредностей, проведено изучение совокупности определяемых показателей ИР у обследованных групп работающих в зависимости от продолжительности контакта с ними (стажа работы). Для обобщенной оценки разных звеньев и в целом ИР использован матричный метод математического анализа (Златев С.П., Димитров И.Д.). Все результаты подвергнуты математической обработке с применением прикладных программ «Paradox» и «Stadia».

В результате исследований установлено нарушение системы иммунитета у работающих всех обследованных групп, степень выраженности которого зависела от интенсивности воздействия химического фактора.

Изучение состояния ИР у обследованных групп лиц с использованием частоты выхода величин иммунологических показателей за пределы нормы установило постоянное видоизменение ИР, которое в основном носило негативную направленность. Так, со стороны клеточного иммунитета у работающих в условиях высокого уровня комбинированного воздействия химических агентов (1 гр.) в стажевой динамике возрастало количество лиц с лимфопенией (с 4 до 20%), дефицитом Т-лимфоцитов (с 5,7 до 11,8%), О-лимфоцитов (18%) и термостабильных (с 34,3 до 46,7%) лимфоцитов, дисбалансом регуляторных Т-резистентных и Тф-чувствительных Т-лимфоцитов на фоне значительного снижения дыхательного метаболизма в лимфоцитах (по сукцинатдегидрогенезе с 28,6 до 73,7%). О нарастающем угнетении Т-лимфоцитарного звена ИР свидетельствует и возрастание обобщенного негативного отрицательного коэффициента М1Т (таблица 2).

Таблица 2. — Обобщенная матричная оценка звеньев и в целом иммунологической реактивности у обследуемых групп работающих в зависимости от длительности контакта с производственным химических фактором

Стажевые подгруппы	Обозначения звеньев иммунологической реактивности						М
	М1Т	М2Ф	М3В	М4А	М5К	М6Н	
1 группа Доверительный интервал ±0,36							
1 (до 5 лет)	-0,08	-0,27	**0,84**	**4,79**	**1,50**	0,095	**1,14**
2 (6–10 лет)	-0,24	**-0,49**	**1,07**	**4,81**	**3,40**	0,085	**1,44**
3 (>10 лет)	**-0,41**	**-0,61**	**0,64**	**5,86**	**1,02**	-0,190	**1,05**
2 группа Доверительный интервал ±0,40							
1 (до 5 лет)	0,03	0,24	**1,75**	**3,51**	**0,61**	**0,66**	**1,14**
2 (6–10 лет)	-0,29	-0,13	**1,28**	**5,10**	0,26	**0,57**	**1,44**
3 группа Доверительный интервал ±0,46							
2 (6–10 лет)	**1,79**	-0,020	-0,02	**3,08**	**1,40**	**0,960**	**1,20**
3 (>10 лет)	**1,65**	-0,002	0,06	**2,16**	**2,38**	0,340	**1,10**
4 группа Доверительный интервал ±0,46							
1 (до 5 лет)	0,17	-0,30	0,46	**2,22**	**1,07**	0,18	**0,63**
2 (6–10 лет)	0,18	-0,33	0,39	**2,17**	**1,46**	0,17	**0,67**
3 (>10 лет)	0,15	-0,10	**0,55**	**2,37**	**0,69**	0,21	**0,64**

Примечания:

1) Обобщенные индексы состояния показателей системы иммунитета: М1Т — Т-системы; М2Ф — фагоцитарного звена; М3В — В-системы; М4А — аллергизации и аутоиммунизации; М5К — барьерной функции и слизистой носоглотки; М6Н — неспецифических гуморальных факторов; М — системы иммунитета в целом.

2) Оценка состояния показателей системы иммунитета: адаптированное состояние – в пределах доверительного интервала, «измененное» — превышение доверительного интервала; «нарушенное» — более (+1) и менее (-1).

Аналогичная тенденция угнетения клеточного иммунитета в стажевой динамике, но с меньшей частотой негативных сдвигов показателей, определялась е работающих 2 группы. Однако у них уже отмечались определенные компенсаторные сдвиги: возрастало число лиц с лейкоцитозом (до 23,5%) и нормальным содержанием лимфоцитов.

У большинства работающих в условиях воздействия химических вредностей низкой интенсивности (3 гр.), наоборот, определялась выраженная активация всех качественно-количественных показателей клеточного звена ИР. Причем обобщенный показатель данного звена со стажем несколько снижался (с 1,79 до 1,65), в основном за счет сокращения доли лиц с лейкоцитозом (с 45,5% во 2-й стажевой подгруппе до 30,6% в 3-й), повышенным уровней О-лимфоцитов (с 25 до 13%) и иммунорегуляторным индексом (с 43,8 до 32,1%). Подобная активация Т-звена иммунитета и тенденция к снижению со стажем, но со значительно меньшей частотой отмечалась и у работающих 4 группы.

Наиболее филогенетические «древняя» фагоцитарная система организма во всех обследованных группах работающих угнетена и ее выраженность возрастает с увеличением интенсивности и экспозиции воздействия химического фактора. Причем частота лиц с компенсаторно-повышенным содержанием в крови фагоцитарных клеток со стажем снижается, тогда как доля в обследованных группах работающих с ингибицией показателей внутриклеточного метаболизма и соответственно с угнетенными показателями фагоцитарной функции, наоборот, возрастала. Следовательно, адаптационные процессы организма со стороны фагоцитарного звена иммунитета на комбинированное воздействие химических веществ высокой интенсивности нарушены, а низкой — ослаблены.

Обобщенный показатель гуморальной системы иммунитета во всех группах свидетельствует о снижении в стажевой динамике ее активности в основном за счет уменьшения доли лиц со сверхнормативным содержанием в крови В-лимфоцитов, сывороточных гетерофильных антител и IgG, IgA и секреторного IgA. Частота лиц с гиперглобулинемией М и повышенным титром А в слюне повышается в стажевом аспекте. Все это позволяет судить о значительном перенапряжении адаптационно-компенсаторных процессов в гуморальном звене системы иммунитета.

С экспозицией воздействия химических факторов уровень и частота аллергизации работающих во всех группах, за исключением 3, возрастает, особенно со стороны показателей клеточноопосредованных аллергических реакций, при одновременном нарастании аутогемолизинов в крови.

В то же время в стажевой динамике обобщенные величины показателей иммунологической резистентности кожи и слизистых оболочек носоглотки и частота лиц в большинстве групп работающих со сверхнормативными их величинами в основном снижались, но оставались на достаточно высоком уровне. Исключением являлся показатель выявления в риноцитограммах нейтрофилов, частота которого у длительно работающих была выше, чем у рабочих с малым стажем работы. По-видимому, раздражающие и аллергизирующие эффекты химических веществ способствуют нарастанию местных воспалительных процессов слизистых оболочек носа и усилению миграции в них как нейтрофилов, так и эозинофилов.

Показатели неспецифического гуморального иммунитета у работающих по обобщенной величине и по частоте лиц со сверхнормативными сдвигами имели тенденцию к снижению со стажем, особенно со стороны содержания лизоцима в слюне и сыворотке крови, ее бактерицидной активности, что характеризует ухудшение антибактериальных свойств биожидкостей и недостаточность адаптационных способностей этой подсистемы ИР.

В целом с нарастанием экспозиции воздействия химических вредностей распространенность лиц со сверхнормативными отклонениями по большинству изученных показателей разных звеньев и подсистем ИР возрастает. Частоту, направленность и глубину выходов за пределы нормы в основном только со стороны отдельных показателей количественного состава клеток крови в определенной мере можно отнести к компенсаторным сдвигам. Выявление сдвигов большинства показателей разных звеньев ИР при возрастании глубины и частоты нарушений этих показателей с увеличением стажа, а также с учетом их прямой зависимости от уровня воздействия химических факторов, что отмечается в обследованных группах рабочих, дифференцируется как истощение, срыв адаптации. Такое состояние соотносится с декомпенсаторной стадией функционирования ИР и адекватно вкладывается в понятие иммунной недостаточности. Фактически такое состояние является уже предболезнью и наиболее часто сочетается с неспецифическими и специфическими субъективными преморбидными нарушениями здоровья.

Таким образом, высокие уровни и частота иммунных нарушений уже у малостажированных рабочих, их нарастание с увеличением стажа работы в условиях комбинированного воздействия химических аллергенов и токсикантов даже низкой интенсивности в сочетании с другими неблагоприятными факторами окружающей среды свидетельствует о недостаточном характере адаптационно-компенсаторных возможностях ИР работающих в данных условиях, что сопровождается быстрым переходом иммунных процессов с адаптационных на более напряженные компенсаторные и декомпенсаторные уровни с формированием иммунной недостаточности и высокой распространенностью клинических проявлений расстройств здоровья.

Существенные отклонения комплекса иммунологических показателей, частота и направленность сдвигов которых от контрольных величин находятся в прямой зависимости от выраженности и экспозиции воздействия вредных производственных факторов, вполне могут являться критериями оценки состояния и адаптационных возможностей коллективного иммунитета, в индивидуальной характеристике — критериями распределения рабочих по группам риска развития иммунной недостаточности, а, следовательно, и производственно обусловленной патологии.

Литература

1. Ивко, Н. А. Состояние иммунологической реактивности у работников, подвергающихся воздействию комплекса химических производственных факторов / Н. А. Ивко, В. В. Шевляков // Санитарно-эпидемиологическая служба Республики Беларусь : история, актуальные проблемы на современном этапе и перспективы развития : сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. «Здоровье и окружающая среда», посвящ. 90-летию санит.-эпидемиол. службы Республики Беларусь, Минск, 28 окт. 2016 г. : в 2 т. / редкол.: Н. П.Жукова [и др.]. — Минск : БГМУ, 2016. — Т. 1. — С. 271–275.

2. Ивко, Н. А. Характер иммунного реагирования организма работающих в условиях воздействия техногенных факторов / Н. А. Ивко, В. В. Шевляков // Сахаровские чтения 2017: экологические проблемы XXI века : материалы 17-й междунар. науч. конф., Минск, 18–19 мая 2017 г. : в 2 ч. / Междунар. гос. экол. Ин-т им. А.Д. Сахарова Бел. гос. ун-та ; редкол. : С. Е. Головатый [и др.] ; под ред. С. А. Маскевича, С. С. Позняка. — Минск : ИВЦ Минфина, 2017. — Ч. 1. — С. 159–160.

Поступила 01.09.2017

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПРОФИЛАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ В ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

[1]Кашлей Н. Б., rc_grodno@mail.ru,
[1]Якусевич Т. В.,
[2]Голяк В. Р., okpzdrav@mail.grodno.by

[1]Государственное учреждение «Гродненский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», г. Гродно, Республика Беларусь
[2]Гродненская областная организация Белорусского профсоюза работников здравоохранения, г. Гродно, Республика Беларусь

Вопросы улучшения условий и охраны труда, сохранения жизни и здоровья работающих были и остаются одним из важных направлений социально-экономической политики государства и требуют поиска их эффективного решения как на государственном уровне, так и на уровне отраслей, регионов. В начале XXI в. положение с охраной здоровья медицинских работников существенно не изменилось, наметилась тенденция роста несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Это притом, что уровень общей заболеваемости в отрасли всегда был достаточно высоким из-за прямого контакта с больными, а также обусловлен спецификой условий труда. Специфика условий труда такова: загрязнение воздуха рабочих помещений аэрозолями лекарственных веществ, дезинфицирующих и наркотических средств, постоянная угроза заражения инфекционными заболеваниями, ионизирующее и неионизирующее излучения диагностической и лечебной аппаратуры. К этому мы добавим сверхнормативную работу, постоянные стрессы, синдром выгорания, физические нагрузки.

Профилактика профессиональных заболеваний — это система мер, направленных на предупреждение несчастных случаев на производстве. Все работники должны приобретать гигиенические знания и навыки, выполнять нормы и требования, обеспечивающие безопасность труда. По данным Всемирной организации здравоохранения, свыше 100000 химических веществ и 200 биологических факторов, около 50 физических факторов, видов физических нагрузок, множество психологических и социальных проблем могут быть вредными факторами и повышать риск несчастных случаев, болезней или стресс-реакций, вызывать неудовлетворенность трудом и нарушать благополучие, а, следовательно, отражаться на здоровье.

Безопасность человека определяется отсутствием производственных и непроизводственных аварий, стихийных и природных бедствий, опасных факторов, вызывающих травмы или резкое ухудшение здоровья, вредных факторов, вызывающих заболевания человека и снижающих его работоспособность. Рабочие места занятые во вредных и опасных производственных условиях труда требуют особого контроля.

Охрана труда предусматривает право каждого работника на обеспечение необходимыми средствами индивидуальной защиты и средствами коллективной защиты при выполнении своей работы.

Развитие многих профессиональных заболеваний зависит от комплексного взаимодействия повреждающих факторов и от качества трудовой жизни.

Анализ условий труда и профессиональной заболеваемости в Республике Беларусь свидетельствует, что практически во всех отраслях экономики отмечается несоответствие рабочих мест санитарно-гигиеническим требованиям и сохраняются неблагоприятные условия труда, что влечет за собой ухудшение состояния здоровья работающих, выявление новых случаев профессиональных заболеваний.

Аттестация рабочих мест по условиям труда является одним из основных средств для получения объективной оценки состояния условий труда работников, занятых на работах с опасными и вредными условиями труда и формирование социального пакета в соответствии с нормативными документами. Обеспечение работников в соответствии с установленными нормами специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, организация надлежащего хранения и ухода за этими средствами является непосредственной обязанностью нанимателя при организации труда работников.

Более 50% всех профессиональных заболеваний можно предотвратить за счет правильного применения современных средств индивидуальной защиты. Профессиональные заболевания следует рассматривать как сигнал о недостаточной профилактической работе по созданию безопасных условий труда.

В 2016 г. в учреждениях здравоохранения республики впервые зарегистрировано 6 случаев профессиональных заболеваний: 5 — туберкулез легких и 1 — силикоз. Наибольшее число профессиональных заболеваний зарегистрировано у работников учреждений здравоохранения фтизиатрического профиля.

Медики продолжают болеть туберкулезом в силу нескольких причин. Во-первых, до сих пор не каждое противотуберкулезное учреждение оборудовано системой приточно-вытяжной вентиляции. Во-вторых, зачастую персонал не в полной мере обеспечивается эффективными средствами индивидуальной защиты. В-третьих, медики сами пренебрегают элементарными мерами предосторожности: заходя в отделение с инфицированными пациентами, надевая вместо респиратора маску, которая бессильна против туберкулеза. При этом забывают: если все же пришлось воспользоваться маской, ее нужно менять после посещения каждой палаты.

В 2016 г. в учреждениях здравоохранения Гродненской области зарегистрировано 4 случая профессиональных заболеваний медицинских работников туберкулезом легких, что составляет 44,9% от всех случаев профессиональных заболеваний, зарегистрированных в области за указанный период.

Наибольшее число профессиональных заболеваний зарегистрировано у работников филиала УЗ «ГОКЦ «Фтизиатрия» туберкулезная больница «Ошмяны» (2 случая).

По результатам анализа зарегистрированных случаев профессиональных заболеваний установлено, что:

- в разрезе профессий профессиональные заболевания зарегистрированы у младшего медицинского персонала (3 случая) и медицинской сестры (1 случай);
- у работников со стажем работы в контакте с производственным фактором 6–10 лет зарегистрировано 3 случая (75%) и со стажем 11–15 лет — 1 случай (25%);

- возраст: 36–45 лет — 1 случай (25%); 46–55 лет — 2 случая (50%); 56–65 лет — 1 случай (25%);
- сопутствующие соматические заболевания 4 случая (100%);
- в 2-х случаях (50%) профзаболевания выявлены при периодических медицинских осмотрах;
- в 2-х случаях (50%) — при обращении работников в республиканский центр профпатологии.

Последствия:
- 10% установленных МРЭК трудопотерь (1 случай);
- III группа инвалидности (1 случай);
- продолжают амбулаторное лечение (2 случая).

ВЫВОД: анализ профессиональной заболеваемости среди медицинских работников Гродненской области показал, что отмечается рост выявленных случаев профессиональных заболеваний;

- первое место в структуре заболевших по профессиям занимает младший медицинский персонал, работающий в стационарах для лечения больных с широкой лекарственной устойчивостью;
- стаж работы в контакте с производственным фактором в среднем составляет от 6 до 10 лет;
- в возрастной группе заболевших преобладают лица в возрастет 45 лет и старше;
- все заболевшие имели сопутствующие соматические заболевания.

По результатам анализа основными факторами, оказывающими влияние на риск развития профессиональных заболеваний в противотуберкулезных учреждениях, являются:
- размещение противотуберкулезных организаций здравоохранения в приспособленных условиях, не соответствующих требованиям санитарных норм и правил;
- продолжительный непосредственный контакт медицинских работников с пациентами с туберкулезом;
- продолжительный стаж работы в стационарных отделениях противотуберкулезных организаций здравоохранения;
- возраст медицинских работников старше 45 лет;
- наличие сопутствующих соматических заболеваний;
- нерациональный подбор размера респиратора при переходе на другой тип респиратора и при изменении анатомии лица (шрамы, косметическая хирургия, выраженные изменения массы тела и т. д.).

Принимаемые меры:
- в учреждениях противотуберкулезной службы всех уровней имеется утвержденный руководителями организаций здравоохранения план инфекционного контроля, отражающий полноценный комплекс мероприятий, а также потребность учреждения в развитии отдельных мер;
- проведено разделение потоков пациентов по степени их эпидопасности;
- курс противотуберкулезной химиотерапии пациентам с туберкулезом назначается незамедлительно после установления диагноза;
- регулярно проводятся обучающие семинары для медработников;
- произведена закупка одноразовых респираторов в соответствии с потребностями организаций, медицинские работники снабжаются респираторами регулярно;
- приказами по учреждениям внедрен фит-тест на качество пользования респиратором, который проводится на регулярной основе в соответствии с планом учреждения;
- оборудование помещений бактерицидными облучателями воздуха.

В организациях, где выявлены нарушения санитарных норм и правил, гигиенических нормативов, разрабатывается комплекс мероприятий, включающих:
- модернизацию технологических процессов и оборудования;
- улучшение санитарно-технического состояния производственных помещений;
- наладку и испытание систем вентиляции;
- инструктаж по правилам использования средств индивидуальной респираторной защиты и теста на плотность прилегания респиратора;
- выделение в необходимых объемах денежных средств для их реализации.

Мониторинг и оценка мероприятий инфекционного контроля на регулярной основе является важным разделом работы любого учреждения здравоохранения. Инфекционный контроль в комплексе с другими противоэпидемическими мероприятиями играет существенную роль в снижении риска распространения туберкулезной инфекции внутри организации здравоохранения и является важнейшим элементом защиты здоровья медицинских работников и пациентов.

Для улучшения условий труда и профилактики профессиональных заболеваний медицинских работников необходимо продолжить работу по совершенствованию оценки условий труда медицинских работников, в первую очередь по биологическим факторам.

Поступила 09.08.2017

ПРОИЗВОДСТВЕННО ОБУСЛОВЛЕННАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ — КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ДЛЯ ОЦЕНКИ И ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

Клебанов Р. Д., к.м.н., доцент, krd1@tut.by,
Гиндюк А. В., к.м.н., доцент, gindukandrey@mail.ru

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь

Для предупреждения профессиональной патологии, производственно обусловленных заболеваний (далее — ПОЗ), снижения риска развития общих заболеваний, актуальна разработка современных методов оценки условий труда и здоровья

работников, реализуемых на основе анализа профессиональных рисков (далее — ПР); важна и доступность метода, возможность его практического использования для гигиенической диагностики нарушений состояния здоровья работников. В ряде работ предлагаются отдельные критерии установления заболеваний, связанных с условиями труда, производством, но данные по комплексному подходу, на основе конкретных показателей и критериев при оценке ПОЗ, отражены не в полной мере [1, 2]. В научных публикациях, лекциях, докладах часто приводятся сведения о том, например, что в основной группе работников показатели состояния здоровья — данные заболеваемости с временной утратой трудоспособности (далее — ЗВУТ) выше, чем в группе сравнения, и это нередко служит единственным обоснованием производственной обусловленности патологии, тогда как, например, стаж и возраст работников, комплексная оценка условий труда, связь патологии с неблагоприятными факторами и иные показатели применяются редко [3, 4].

Для разработки критериев и показателей установления ПОЗ нами проведены комплексные гигиенические и клинико-статистические исследования на промышленном предприятии. Выполнены измерения факторов производственной среды и трудового процесса; анализ состояния здоровья проведен по результатам углубленного изучения ЗВУТ работников в соответствии с МУ № 112-9911-1999 «Углубленный анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности работающих»; проанализированы результаты профилактических медосмотров.

На основе исследований и анализа литературы разработана система оценки ПР заболеваний, обусловленных условиями труда, предложен комплекс медико-биологических, санитарно-гигиенических, статистических и логических критериев и количественно выраженных критериальных признаков ПОЗ.

Основное назначение установления ПОЗ при оценке ПР — обоснование мер по устранению воздействия вредного фактора и снижение ПР здоровью. Методической основой для гигиенической диагностики, определения ПОЗ являются следующие критерии и критериальные признаки и показатели.

Первая группа — медико-биологические критерии — это систематизированные показатели ЗВУТ, а основные критериальные признаки — «высокий» уровень трудопотерь по шкале Ноткина с модифицированным нами обобщенным показателем — не ниже 56,3; рост ЗВУТ с увеличением стажа; предложенный нами индекс ПР с величиной не ниже 5; рост числа впервые выявленных общих заболеваний по результатам профосмотров на 8% и более; обобщенные данные клинико-статистических исследований с величиной относительного риска выше 1,5.

Ведущий санитарно-гигиенический критерий при определении ПОЗ — состояние условий труда. Критериальные признаки — дифференцированные по степени превышения нормативов уровни факторов с учетом экспозиции (пылевая нагрузка, среднесменные концентрации, эквивалентные уровни шума и др.).

Статистические критерии и их критериальные признаки: критерий Стьюдента, $t>1,96$; критическое значение уровня значимости (p) при проверке статистических гипотез принимается за 0,05; величина левой границы доверительного интервала — выше единицы.

Логические критерии, учитывающие причинно-следственную связь нарушений здоровья и условий труда, формируют следующую группу. В этих целях использованы с незначительной доработкой показатели, отражающие этиологическую, патогенетическую и логическую связи воздействия условий труда и состояния здоровья работающих, и которые использованы, как основные критериальные признаки группы логических критериев: временная последовательность, дозозависимый эффект, специфичность связи между причиной и заболеванием и др. (таблица).

Таблица — Критерии установления производственно обусловленных заболеваний

Критерии	Критериальные показатели и признаки
Медико-биологические критерии	
показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ)	- «высокий» уровень трудопотерь (шкала Ноткина); интегральный показатель ВН — 56,3 и выше - рост заболеваемости с ВН с увеличением стажа - этиопатогенетическая связь с условиями труда
индекс профессионального риска, $И_{пр}$	- величина индекса не ниже 5 при классе условий труда 3.2 и выше
результаты профилактических медицинских осмотров	- показатель роста впервые выявленных заболеваний по сравнению с предыдущим ПМО на 8% и более
данные клинических обследований, обращаемости за медпомощью, социологических исследований	- величина относительного риска — выше 1,5; этиологическая доля производственной обусловленности — не ниже 33% в сравниваемых когортах
Санитарно-гигиенические критерии	
состояние факторов производственной среды и трудового процесса	- гигиеническая оценка условий труда классом 3.2 и выше (по результатам комплексной гигиенической оценки, оценки отдельных показателей, факторов)
показатели стажевых, экспозиционных нагрузок	- пылевая нагрузка, среднесменные концентрации химических веществ, дозовые величины шума и др.
Статистические критерии	
статистически значимые различия показателей в изучаемых профессиональных группах	- величина показателя $t>1,96$ - величина показателя $p<0,05$ - величина левой границы ДИ выше 1,0 при оценке ОР

Окончание таблицы

Критерии	Критериальные показатели и признаки
взаимосвязь между влиянием неблагоприятных факторов и развитием заболевания	обязательное наличие источника профессионального риска, вредного фактора условий труда и последствий его воздействия
временная последовательность	причина заболевания (воздействие неблагоприятных факторов) предшествует болезни
временная зависимость	от воздействия фактора до развития болезни должно пройти определенное время
сила связи между причиной и заболеванием	выраженная и статистическая значимая связь между причиной и воздействием
соотношение «Доза-ответ»	риск развития заболевания, выраженность ответа повышается с усилением вредного воздействия
обратимость	устранение изучаемой причины ведет к уменьшению риска развития заболевания
убедительность	изучаемая взаимосвязь согласуется с результатами, полученными в других исследованиях
биологическое правдоподобие	изучаемый фактор может вызвать характерные нарушения состояния здоровья работника
организация, проведение исследования, оценка, анализ	исследования должны проводиться в соответствии с установленными методиками и нормативными документами

Отличием предлагаемого подхода, кроме систематизации критериев и показателей, является обязательное применение всех критериев, при этом причинно-следственная связь нарушений состояния здоровья работников с условиями труда не может быть доказанной, если хотя бы один из предлагаемых критериев не отражен или не подтвержден соответствующими критериальными признаками. Иными словами, ни один из критериев не может быть единственным мерилом при определении ПОЗ: для обоснования связи заболевания с условиями труда, должны быть использованы все критерии — санитарно-гигиенические, медико-биологические, статистические и логические.

Использование всех приведенных критериев и их критериальных признаков, является, таким образом, пятым критерием установления ПОЗ.

Применение единых методических подходов и критериев позволит оценить влияние условий труда на здоровье работников, определить приоритетность мер по созданию здоровых и безопасных условий труда, сохранению здоровья работников, предупреждению общих, производственно обусловленных и профессиональных заболеваний работников.

Литература

1. Денисов, Э. И. Профессионально обусловленная заболеваемость: основы методологии / Э. И. Денисов, В. А. Чесалин // Медицина труда и пром. экология. — 2006. — № 8. — С. 5–9.

2. Косарев, В. В. Эпидемиологические исследования в медицине труда / В. В. Косарев, В. С. Лотков, С. А. Бабанов // Медицина труда и пром. экология. — 2006. — № 18. — С. 1–4.

3. Косяченко, Г. Е. Методические подходы к гигиенической оценке профессионального риска / Г. Е. Косяченко, А. В. Гиндюк, Р. А. Часнойть // Охрана труда и социальная защита. — 2016. — № 3. — С. 69–72.

4. Гиндюк, А. В. Особенности заболеваемости с временной утратой трудоспособности инвалидов по слуху в зависимости от стажа и возраста / А. В. Гиндюк // Современные проблемы гигиены, радиационной и экологической медицины : сб. науч. ст., посвящ. памяти проф. М. С. Омельянчика; отв. ред. И. А. Наумов. — Гродно : ГрГМУ, 2013. — С. 45–48.

Поступила 31.08.2017

УСЛОВИЯ ТРУДА И ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ РАБОТАЮЩИХ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ЗАВОДСКОГО РАЙОНА г. МИНСКА

[1]Кудрейко Н. П., zavod_ogt@tut.by,
[2]Косяченко Г. Е., д.м.н., доцент, gek.vod@mail.ru,
[2]Тишкевич Г. И., gal.tisch@mail.ru,
[1]Лаптев С. В., zavod_cge@minsksanepid.by,
[3]Ракевич А. В., trud@rcheph.by

[1]Государственное учреждение «Центр гигиены и эпидемиологии Заводского района г. Минска», г. Минск, Республика Беларусь
[2]Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь
[3]Государственное учреждение «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», г. Минск, Республика Беларусь

Обеспечение здоровых и безопасных условий труда является залогом сохранения трудовых ресурсов, устойчивого социально-экономического развития государства в целом. Вредные условия труда негативно влияют на эффективность использования трудовых ресурсов, состояние здоровья настоящего и будущего поколений, значительно снижают производительность труда, приводят к профессиональным болезням [1].

Здоровье работающих на предприятиях зависит от многих факторов: биологических (пол, возраст); медико-социальных (состояние здоровья до начала трудовой деятельности, условия проживания, доступность медицинской помощи); поведенческих факторов риска, в т. ч. отношение к своему здоровью, а также факторов производственной среды (условия и характер трудовой деятельности). Принято считать, что от 20 до 40% повреждения здоровья работающего населения с утратой трудоспособности обусловлено неблагоприятными условиями труда на рабочих местах, что определяет выраженную актуальность мер профилактики.

Целью исследований явилось изучение влияния группы факторов условий труда и ее влияние на профессиональную и производственно обусловленную заболеваемость работающих предприятий Заводского района г. Минска в рамках основных задач проекта Концепции совершенствования деятельности органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор для отработки индикаторов среды и здоровья работающего населения.

Выполнен сбор и гигиенический анализ лабораторно-инструментальных материалов оценки факторов производственной среды на предприятиях машиностроения Заводского района г. Минска, эпидемиологические и статистические методы исследования здоровья работников.

Надзорные мероприятия за состоянием условий труда работающих Заводского района проводились по 427 производственным объектам с общей численностью работающих 55112 человек, из них 18210 женщин, в контакте с вредными факторами производственной среды занято 32220 человек (58,5%), из них 11780 (64,6%) женщин.

Территориально в Заводском районе размещены крупнейшие предприятия г. Минска: ОАО «Минский автомобильный завод» — управляющая компания холдинга «БЕЛАВТОМАЗ», ОАО «Минский завод колесных тягачей», ОАО «Минский подшипниковый завод» с потенциально в гигиеническом отношении опасными производственными участками и технологическими процессами. Общая численность работающих на указанных предприятиях более 24000 человек, что составляет около 43,5% от всех занятых работающих на промышленных предприятиях района.

Аанализ материалов оценки параметров факторов производственной среды показал, что основными вредностями на рабочих местах являются: производственный шум, общая и локальная вибрация, производственная пыль, компоненты сварочного аэрозоля, смазочно-охлаждающие жидкости, органические растворители, предельные и непредельные углеводороды. По характеру воздействия вредных производственных факторов работники промышленных предприятий Заводского района распределяются следующим образом: 56% подвергаются воздействию шума; 57% — промышленных аэрозолей; 42% — вредных химических веществ; 19% — физических перегрузок; 18% — вибрации.

Анализом материалов лабораторных данных за четырехлетний период (2012–2015 гг.) установлено, что ряд факторов производственной среды на предприятиях машиностроения Заводского района г. Минска по результатам лабораторно-инструментальных исследований на рабочих местах не отвечают гигиеническим нормативам (рисунок 1).

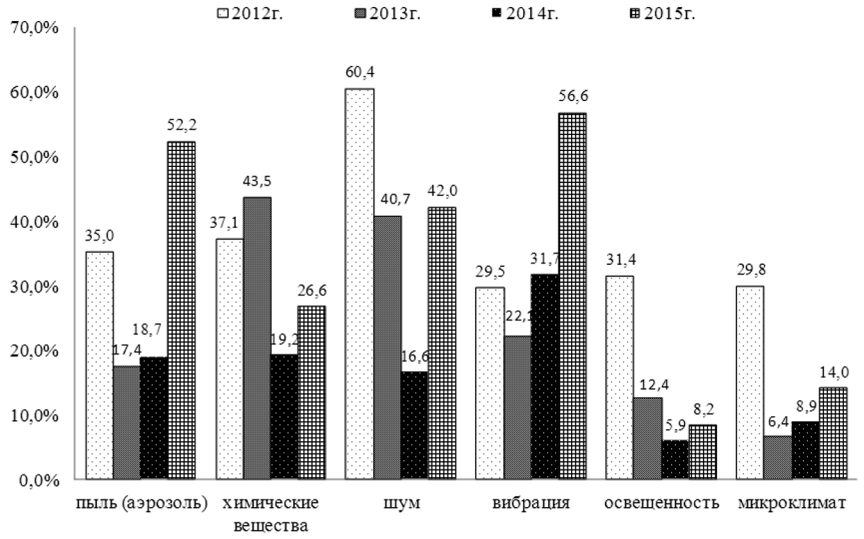


Рисунок 1. — Удельный вес рабочих мест (%), не соответствующих гигиеническим нормативам по факторам производственной среды за 2012–2015 гг. на промышленных предприятиях Заводского района г. Минска

Как следует из приведенных на рисунке 1 данных, основными неблагоприятными факторами производственной среды на рабочих местах предприятий машиностроения из года в год являются физические факторы (шум, вибрация), вредные вещества воздуха рабочей зоны (химические вещества и аэрозоли). Менее значимы регистрируемые отклонения от гигиенических нормативов таких производственных факторов, как параметры микроклимата, освещенности рабочих мест. Такое распределение вредных факторов производственной среды на рабочих местах определяет актуальность и очередность планирования мер профилактики на предприятиях машиностроения Заводского района г. Минска.

Выполнен анализ материалов комплексной гигиенической оценки условий труда (в 2016 г. проведена на 23 предприятиях, 16502 человека). Установлено, что к допустимым условиям труда (2 класс) отнесено 30% рабочих мест, на которых занято 5070 человек. К вредным условиям труда (3 класс 1 степень) относятся условия труда 27% работников (4 408 человек); к вредным условиям труда 3 класса 2 степени — 4182 человека (25%); вредным условиям труда 3 класса 3 степени — 2825 человек (18%); вредным условиям труда 3 класса 4 степени — 17 человек (0,1%).

Приведенные материалы исследования результатов комплексной гигиенической оценки условий труда показали, что 70% работающих заняты в условиях, относимых к различным степеням вредности — 3 класс 1–3 степени, при которых

воздействие вредных производственных факторов может создавать риск или приводить к развитию профессиональных заболеваний, а также способствовать к росту производственно обусловленной заболеваемости.

Вопрос состояния заболеваемости работающих предприятий является для Заводского района г. Минска актуальным, т. к. по данным Фонда социальной защиты Минского городского управления Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь по уровню потерь временной нетрудоспособности в рабочих днях на 100 работающих Заводской район ежегодно находится в числе «лидеров» среди районов г. Минска (таблица). Кроме этого, на предприятиях машиностроения района ежегодно регистрируются также случаи профессиональных заболеваний работающих.

Таблица — Показатели общей временной нетрудоспособности на 100 работающих в разрезе районов г. Минска за 2015 г.

Районы г. Минска	Показатели общей временной нетрудоспособности	В том числе:	
		по уходу за больным членом семьи, ребенком в возрасте до 3 лет и ребенком-инвалидом в возрасте до 18 лет в случае болезни матери	временная нетрудоспособность из-за болезни
Заводской	900,9	130,6	770,3
Ленинский	822,9	165,6	657,2
Московский	824,5	166,6	657,9
Октябрьский	840,0	159,6	680,4
Партизанский	948,1	167,1	781,0
Первомайский	791,5	151,3	640,2
Советский	716,7	126,4	590,3
Фрунзенскими	796,1	182,7	613,4
Центральный	775,6	149,6	626,0
По городу	**820,0**	**155,8**	**664,2**

Анализ результатов лабораторно-инструментальных исследований за 2015 г. в сравнении с 2010 г. показал, что уровни превышения предельно допустимых концентраций вредных веществ (запыленность, загазованность) на рабочих местах предприятий машиностроения Заводского района г. Минска снизилась в 1,4–1,8 раза. Фактические усредненные уровни шума снизились на 1–4 дБА.

Принимаемые организационные, санитарно-технические и другие профилактические меры (согласно анализу уровней профессиональной заболеваемости на предприятиях Заводского района г. Минска) формировали тенденцию снижения регистрируемой профессиональной патологии в производственных организациях (рисунок 2).

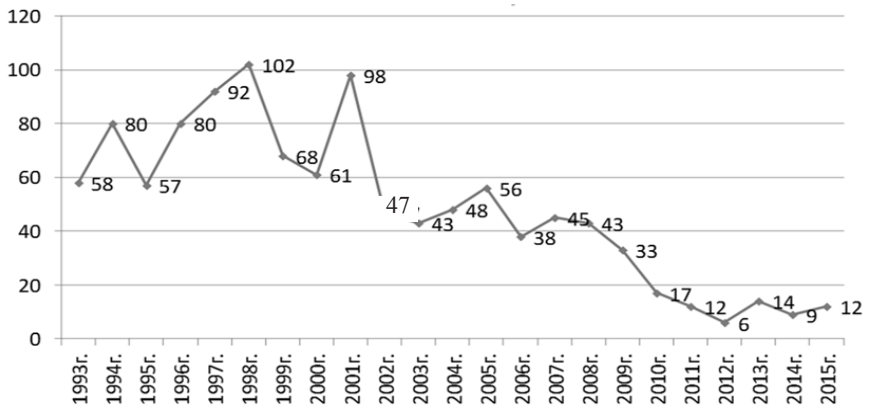


Рисунок 2. — Количество случаев регистрируемых профессиональных заболеваний у работников предприятий Заводского района г. Минска за 1993–2015 гг.

Так, с 2013 г. по октябрь 2016 г. в районе зарегистрировано 43 случая профзаболеваний. Этиологическими факторами регистрируемой профессиональной патологии являлись промышленные аэрозоли — 37 случаев (86%), физические факторы — 6 случаев (14%). В группе промышленных аэрозолей основной причиной развития заболевания системы дыхания работников являлась кремнийсодержащая пыль — 33 случая (89,2%), компоненты сварочного аэрозоля — 3 случая (8,1%). Профессиональная патология от воздействия химического фактора занимала 2,7% от всех регистрируемых заболеваний.

По нозологической структуре профессиональной патологии среди работников района преобладают хронический пылевой бронхит — 18 случаев (41,9%), силикозы — 14 случаев (32,6%), хроническая обструктивная болезнь легких — 4 случая (9,3%), пневмокониоз — 1 случай (2,3%), двусторонняя профессиональная нейросенсорная тугоухость — 5 случаев (11,6%), двусторонняя компрессионная невропатия срединных нервов — 1 случай (2,3%).

Анализ структуры профессиональной патологии по возрастным категориям показал, что наибольшее количество случаев заболеваний приходится на возрастные группы 51–60 лет — 22 случая (51,2%). В возрастных группах 41–50 лет и более 60 лет регистрируется от 21 до 28% случаев профессиональных заболеваний. В стажевом аспекте наибольший

процент случаев выявления профессиональных заболеваний приходится на работников со стажем работы во вредных условиях труда свыше 20 лет — 32 случая (74,4%), со стажем 16–20 лет — 7 случаев (16,3%), 11–15 лет — 2 случая (4,6%), 6–10 лет — 2 случая (4,6%).

Анализ ситуации по регистрируемой профзаболеваемости в производственных организациях Заводского района г. Минска показывает, что наиболее «управляемые» профессиональные заболевания являются те, где этиологическими факторами развития их явились физические факторы производственной среды. Реализация комплекса мер по выполнению гигиенических требований при работе с ручным инструментам, позволила свести к минимуму регистрацию вибрационной болезни, по шуму — к единичным случаям развития нейросенсорной тугоухости.

Одним из результатов профилактических мер явилось также снижение процента «изношенного» оборудования: ОАО «МАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАВТОМАЗ» (2013 г. — 44%, 2014 г. — 43,2%, 2015 г. —42%), ОАО «МЗКТ» (2013 г. — 39,7%, 2014 г. — 35%, 2015 г. — 34%).

По результатам исследований установлено, что основными причинами возникновения профессиональных заболеваний являются не отвечающие гигиеническим требованиям условия труда на рабочих местах, конструктивные и технические причины, включая несовершенство технологий и оборудования. Целесообразным является дальнейшая модернизация производств с заменой устаревших технологий, внедрение новых технологических процессов и оборудования, выполненных с учетом гигиенических требований, соблюдение технологического процесса и недопущение его нарушений, своевременный и полный производственный контроль факторов производственной среды на рабочих местах [2].

Важным следует считать проведение работ по своевременному трудоустройству работников, выработавших «безопасный» стаж в условиях воздействия вредных факторов, совершенствование медико-социальной помощи работающим на производственных предприятиях Заводского района г. Минска.

Таким образом, представленные материалы комплексной оценки условий труда и состояния здоровья работающих на предприятиях машиностроения могут быть использованы в качестве модели и доказательной основы для построения системы управления социально-гигиеническим мониторингом в рамках решения задач разрабатываемой Концепции совершенствования деятельности органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор по профилактике неинфекционной заболеваемости, а также для идентификации факторов риска распространения неинфекционной заболеваемости среди работников промышленных предприятий Заводского района г. Минска.

Литература

1. Здоровый образ жизни и вредные для здоровья факторы / под ред.: И. П. Захарченко, Ю. А. Щербука. — СПб. : Крисмас+, 2011. — 696 с.
2. Профессиональная патология : национальное руководство / под ред. Н. Ф. Измерова. — М. : ГЭОТАР–Медиа, 2011. — 784 с.

Поступила 30.07.2017

РОЛЬ МИКРОБНОЙ ОБСЕМЕНЕННОСТИ ВОЗДУХА РАБОЧЕЙ ЗОНЫ В РАЗВИТИИ ПАТОЛОГИИ ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

Масягутова Л. М., д.м.н., kdl.ufa@rambler.ru,
Уразаева Э. Р., к.м.н., uraza.eva@mail.ru,
Волгарева А. Д., к.м.н., ad-volgareva@yandex.ru

Федеральное бюджетное учреждение науки «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация

Заболевания органов дыхания характеризуются высокой распространенностью и занимают ведущее место в структуре заболеваемости трудоспособного населения в России .

Данные литературы и собственные исследования свидетельствуют, что в условиях работы на современных предприятиях животноводческой отрасли имеет место сочетанное воздействие факторов производственной среды: пыли растительного и животного происхождения, параметров микроклимата, тяжести трудового процесса, а также микробного загрязнения воздуха рабочей зоны [5]. Очевидно, что формирующийся комплекс микроорганизмов, адсорбированных на пылевых частицах, способен оказывать повреждающее действие на слизистые оболочки дыхательных путей с последующим развитием взаимосвязанных молекулярных процессов развиваются клинические симптомы патологии верхних дыхательных путей (Чудновец, Г.М. и др. 2014).

В системе «наружных барьеров» слизистая оболочка верхних дыхательных путей представляет собой первую линию защиты организма против разнообразных факторов окружающей среды. Надежность ее защитной функции обеспечивается не столько механическими качествами, сколько способностью к быстрому восстановлению утраченных или поврежденных структур [1].

Цель работы — анализ клинических, цитологических, бактериологических, функциональных и рентгенологических характеристики органов дыхания у работников, работающих в условиях микробной обсемененности воздуха рабочей зоны, на примере современных животноводческих производств.

Углубленное медицинское обследование работников сельскохозяйственных предприятий, по роду своей деятельности имеющих контакт с животными.

Проанализирована микробная обсемененность воздуха рабочей зоны в различных помещениях предприятий животноводства с использованием предложенных методик [3, 4]. В качестве интегрального изучен показатель — ОМЧ (общее микробное число — находящихся в 1 м^3 воздуха микроорганизмов (КОЕ/м^3 — колоний образующие единицы).

Анализ степени обсемененности микроорганизмами воздушной среды производственных помещений позволил сгруппировать работников в четыре основные группы: I группа — до 1000 КОЕ/м^3, II группа — от 1000 до 2449 КОЕ/м^3, III группа — от 2500–4999 КОЕ/м^3 и IV группа — свыше 5000 КОЕ/м^3.

Отбор проб для цитологических исследований проводился после предварительного сбора анамнеза на наличие факта курения. Цитологические исследования слизистых оболочек проведены путем получения мазков-перепечатков. Количественное содержание основных представителей микрофлоры слизистых оболочек проанализировано с использованием стандартных питательных сред и выражено в колониеобразующих единицах — КОЕ/тампон.

Исследования функции внешнего дыхания проводились на спирометре Spirolab серии MIRQ10, который вычисляет набор параметров, характеризующих функцию дыхательной системы. В соответствии с рекомендациями Европейского респираторного общества и Американского торакального общества пациентам проводилось определение жизненной емкости легких, форсированного выдоха. С помощью анализа соответствующих данных, следуя стандартам ATS, оценивались проходимость дыхательных путей по ограничительному или обструктивному типу и степень нарушения и обратимость обструктивных нарушений. Исследования проводились натощак, в первой половине дня, с отменой бронхолитических препаратов не менее чем за 6 ч, отказе от курения не менее чем за 2 ч. Для проведения функциональных проб для определения обратимости обструктивных нарушений применялся β_2-агонист короткого действия сальбутамол — 800 мкг [2].

При медицинском обследовании в амбулаторных условиях заболевания верхних дыхательных путей обнаружены у 37% обследованных. Верхние дыхательные пути, являясь мощным барьером, препятствующим проникновению в организм из внешней среды различных веществ, могут задерживать, частично нейтрализовать и удалить из организма вещества, способные оказывать патогенное действие. Нарушение защитной функции верхних дыхательных путей при действии на них вредных производственных факторов приводит к повреждению слизистой оболочки и появлению признаков интоксикации всего организма.

У многих работников, занятых уходом за животными, вскоре после начала работы развиваются выраженные реактивные воспалительные изменения слизистой оболочки полости носа, способствующие затруднению или выключению носового дыхания. На первом месте среди жалоб стоят неудержимый насморк, повышенная чувствительность к сильным запахам, чихание, кашель, слезотечение, снижение остроты обоняния, указывающие на сосудистые расстройства в слизистой оболочке носа, глотки, гортани, околоносовых пазух. Данные жалобы появляются при контакте с газами, пылью, химическими факторами и расцениваются как вазомоторные расстройства. Обычно эта стадия заболевания развивается в первые годы работы.

По нашим данным сосудистыми расстройствами со стороны верхних дыхательных путей страдает 43,9% работников изученных предприятий. У стажированных рабочих частота заболеваний верхних дыхательных путей увеличивается. У работающих более 10 лет работы составляет 21,4% случаев, а более 20 лет работы — 31,7% и надо отметить, что у стажированных работниц эти заболевания носят несколько иной характер: наблюдаются субатрофические гиперпластические или полипозные изменения слизистой оболочки. Появляются жалобы на затрудненное носовое дыхание, сухость в носу, глотке, першение в горле, тяжесть в груди.

Неблагоприятным исходом является развитие состояния предастмы, проявляющейся сухим приступообразным кашлем, чувством тяжести и дискомфорта в груди, нарушением бронхиальной проходимости.

Повышенная заболеваемость бронхо-легочной системы работников отражает микроклиматические условия производственных помещений, включая запыленность органической и комбинированной пылью, богатой микроорганизмами, загазованность аммиаком, сероводородом и т.д. Соответственно наиболее часто предъявляемой жалобой был сухой кашель, реже с мокротой. Со стажем жалобы на кашель возрастали, однако при стаже более 15 лет можно отметить своеобразное к нему привыкание, когда кашель уже не замечается.

Привлекло на себя внимание периодически появляющаяся одышка, стеснение в груди, сопровождающиеся общим недомоганием, болями в мышцах, повышением температуры, не связанные с катаральными явлениями, которые также проходили самостоятельно, в связи с чем за медицинской помощью работники не обращались.

Объективное исследование позволило почти у трети обследованных констатировать жесткое дыхание, у менее чем 4,0% — непостоянные сухие хрипы на вдохе.

Первой линией защиты организма от любых факторов внешней среды, в т. ч. и от присутствия в воздухе рабочей зоны условно-патогенных микробов (возбудителей оппортунистических инфекций), является слизистая оболочка верхних дыхательных путей.

Изучение препаратов представительства слизистой оболочки носа у работников изученных предприятий позволило установить стадийность количественного содержания клеток (цитозамазка) в зависимости от уровня воздействия производственных факторов (микробной нагрузки на организм). Так, у работников при низких уровнях микробной нагрузки отмечаются преимущественно защитные реакции, выражающиеся в рефлекторном спазме сосудов и ухудшении трофики слизистой оболочки носа, что ведет к повышенной десквамации эпителия. У работников при повышении уровня микробной нагрузки отмечается резкое угнетение и последующий «срыв» адаптационных механизмов, которые в адекватном состоянии могли бы обеспечить внеклеточное переваривание микроорганизмов и предотвратить последующую деструкцию клеток с выбросом агрессивных энзимов, способствующих повреждению окружающих тканей. Цитоз мазка в абсолютных показателях у работников I группы составил 116,0±4,92 клеток; у работников второй — 61,0±8,12; в 3-й — 90,13±13,71; в 4-й — 81,75±9,34. Аналогичная стадийность выявлена нами в процентном содержании клеточных элементов (рисунок).

Фиброгенный эффект воздействия пыли органического и животного происхождения на бронхолегочную систему рентгенологически оценивался по частоте фиброзных изменений легочного рисунка и состоянию корней легких.

Нами установлено, что частота объективных нарушений бронхолегочной системы варьирует от степени и длительности контакта с пылью органического и животного происхождения. Так, усиление легочного рисунка выявлено у 2 человек (4±2,7%) лиц I группы; 10 человек (14,7±4,2%) лиц II группы; 8 человек (12,9±4,2%) III группы; 18 человек (15,2±3,3%) лиц IV группы. Формирование фиброзных изменений начинается при длительности контакта с пылью органического и животного происхождения более 5 лет. Так, по нашим данным, у 60±8,9% работников IV группы и 25±1,2% работников III группы со стажем работы от 6 до 10 лет на рентгенограмме отмечается умеренный перибронхиальных фиброз в прикорневых областях и нижних отделах легких, изменение структуры корней легких.

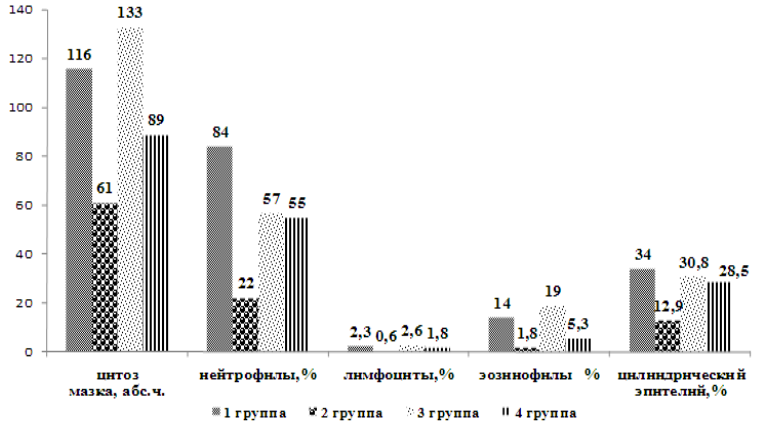


Рисунок — Общее количество клеточных элементов в препаратах представительства слизистой оболочки носа, %

Выраженность рентгенологических изменений возрастает с увеличением длительности контакта с факторами производства: при стаже более 10 лет у 50±9,1% работников IV группы, 25±1,3% работников III группы и 8±0,7%работников II группы характерно формирование перибронхиального и интерстициального фиброза в средних и нижних отделах легких, изменения по типу «матового стекла». Необходимо отметить, что максимальные изменения в виде диффузного интерстициального пневмофиброза, изменения по типу «матового стекла» и повышенной прозрачности легочной ткани выявляются лишь у единичных обследованных — до 2%, что, по-видимому, связано с естественным и медицинским отбором на более ранних этапах.

Исследование функции внешнего дыхания у работников АПК с заболеваниями верхних дыхательных путей выявило изменения практически у половины обследованных лиц (48,5%). Основную долю из них составили лица IV группы — 64%, тогда как у пациентов III и II групп изменения выявлялись в 23 и 13% соответственно. Преимущественно определялось снижение функции внешнего дыхания II степени у 33% животноводов, I степени — у 24% и снижение функции внешнего дыхания III степени было выявлено у 8% обследованных лиц. Наиболее часто регистрировались нарушения по смешанному типу — у 45% работников, по обструктивному типу зарегистрировано — у 12% обследуемых, по рестриктивному типу — у 7%.

Выявлена зависимость выраженности изменений функции внешнего дыхания от длительности стажа: при стаже более 10 лет число лиц со снижение функции внешнего дыхания III степени в 3 раза преобладала над менее стажированными работниками, и основную долю составили пациенты I группы — 56%.

Бронходилятационные пробы позволили выявить обратимость обструктивных нарушений у 10% работников животноводческих производств, что позволило установить диагноз бронхиальная астма 11% животноводам, 3% техникам и 1% административным работникам.

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют о ранней хронизации патологического процесса в легких в условиях воздействия микробиологического фактора производства.

Исследования выявили нарушения функции внешнего дыхания преобладающие у работников, занятых в производственных помещениях с массивной микробиологической загрязненностью (свыше 5000 КОЕ/м^3).

С увеличением длительности контакта с факторами производства возрастают клинические, цитоморфологические, функциональные изменения слизистых оболочек.

Литература

1. Масягутова, Л. М. Изменения слизистой оболочки верхних дыхательных путей в условиях хронической аэрогенной нагрузки / Л. М. Масягутова, Г. М. Чудновец, А. И. Слепцова // Гигиена, организация здравоохранения и профпатология : материалы науч.-практ. конф., Новокузнецк, 2013 г. — Новокузнецк, 2013. — С. 119–120.

2. Методы функциональной диагностики в профпатологии : метод. рекомендации для врачей / М-во здравоохранения Респ. Башкортостан ; Федеральное гос. учреждение науки «Уфимский науч.-исслед. ин-т медицины труда и экологии человека» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека ; Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования «Башкирский гос. мед. ун-т» Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию ; [разраб.: Э. Р. Уразаева и др.]. — Уфа, 2010. — 27 с.

3. Способ прогнозирования развития болезней органов дыхания у лиц, подвергающихся воздействию биологического фактора : пат. 2500353 РФ : МПК A61B 10/00 (2006.1) / А. Б. Бакиров, Л. М. Масягутова, Г. Г. Бадамшина ; дата публ. : 10.12.2013.

4. Способ диагностики кандидоза верхних дыхательных путей у работников агропромышленного комплекса : пат. 2485183 РФ : МПК C12Q 1/00 (2006.1), C12Q 1/04 (2006.1), C12R 1/72 (2006.1) / Г. Г. Бадамшина, Л. М. Масягутова, А. Б. Бакиров, Л. К. Каримова, Г. Г. Гимранова, М. К. Гайнуллина ; дата публ. : 20.06.2013.

5. Роль условий труда в развитии иммунных нарушений у работниц птицефабрик / И. Д. Рыбаков [и др.] // Казан. мед. журн. — 2011. — № 2. — С. 284–286.

Поступила 31.08.2017

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ВИБРАЦИЯ И ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

Мелентьев А. В., к.м.н., amedik@yandex.ru,
Серебряков П. В., д.м.н, профессор, drsilver@yandex.ru,
Сухова А. В., д.м.н, annamatilda1@mail.ru,
Липатова Л. В., lipalyudmila@yandex.ru

Федеральное бюджетное учреждение науки «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, г. Москва, Российская Федерация

В настоящее время не вызывает сомнения тот факт, что производственная вибрация вызывает не только нейромышечные, вегетососудистые и костно-дистрофические изменения, но и различные нарушения адаптационных систем организма, включая центральную и вегетативную нервные системы. Характер и интенсивность вибрации, ее продолжительность ее в течение рабочего времени, во многом могут определять особенности вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы. Под воздействием производственной вибрации усиливается активность в первую очередь симпатических, звеньев вегетативной нервной системы.

По современным представлениям воздействие как общей, так и локальной вибрации ведет к изменениям функционального состояния надсегментарного вегетативного аппарата с формированием синдрома вегетативно-сосудистой дисфункции. При этом в ряде исследований доказана связь этих изменений со стажем работы и степенью выраженности вибрационной патологии.

Одним из современных методов исследования вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы является вариабельность сердечного ритма (далее — ВСР) с помощью 24-часового ЭКГ-мониторирования. Анализ ВСР с помощью коротких записей может зависеть от различных раздражающих факторов, таких как эмоциональные нагрузки, физическое перенапряжение и др., в связи с чем данные суточных показателей позволяет получить более надежные результаты.

Целью данного исследования явилось определение влияния вибрационного фактора на показатели, формирующие риск развития сердечно-сосудистой патологии, включающие наряду с общеклиническими исследованиями показатели вегетативной регуляции сердечного ритма по данным 24-часового ЭКГ-мониторирования с анализом временных показателей вариабельности сердечного ритма, у работников, подвергающихся производственной вибрации.

Проведено обследование 178 рабочих горнодобывающей и машиностроительной промышленности. В зависимости от условий труда было выделено две группы наблюдения: в 1-ю группу (94 человека) включены рабочие, подвергающиеся воздействию шумового и вибрационного факторов выше предельно допустимого уровня; 2-я группа состояла из 84 рабочих, не имеющих непосредственного контакта с шумо-виброгенерирующим оборудованием. Средний возраст в 1-й группе составлял 52,6±1,2 года, во 2-й — 53,5±1,3 года, все наблюдаемые были мужского пола. Возрастно-стажевой состав обследованных в обеих группах не имел достоверных различий. Критериями включения в обе группы были отсутствие манифестирующих признаков патологии сердечно-сосудистой системы.

Всем обследуемым проводилось анкетирование с целью оценки личного самочувствия по предъявляемым жалобам и с помощью опросника по выявлению признаков вегетативных изменений. Индивидуальная оценка результатов вегетативного опросника проводилась по суммарному количество баллов. Большее значения суммарного балла свидетельствовала о преобладании вегетативных нарушений. Проводилась электрокардиография на аппарате NIHON KONDEN (Япония) и эхокардиографическое исследование (далее — Эхо-КГ) на аппарате фирмы PHILIPS HD 11 XE (Голландия). Анализировались следующие параметры: размер полости левого предсердия (далее — ЛП), конечный диастолический размер левого желудочка (далее — КДР), конечный систолический размер левого желудочка (далее — КСР), фракция выброса левого желудочка, толщина миокарда межжелудочковой перегородки в диастолу (далее — ТМЖП), толщина миокарда задней стенки левого желудочка в диастолу, размер полости правого желудочка в диастолу (далее — ПЖ).

Вместе с тем анализировались липидный спектр, содержание микроальбумина в моче. Подсчитывался уровень сердечно-сосудистого риска по шкале SCORE, учитывающей пол, возраст, уровень систолического артериального давления, курение и содержание общего холестерина плазмы. Шкала SCORE (Systematic COronary Risk Evaluation) разработана для оценки 10-летнего риска (в %) развития острых сердечно-сосудистых заболеваний. Повышенным считался риск развития выше 5%.

Всем обследованным было выполнено 24-часовое ЭКГ-мониторирование с анализом вариабельности сердечного ритма. Исследование проводилось на аппарате ЭКГ CardioDay Holter (GE Medical Systems Information Tehnologies GmbH, Германия). Оценивались следующие временные показатели: SDNN — среднее квадратичное отклонение всех RR-интервалов, отражающих суммарное влияние на синусовый узел вегетативной нервной системы; SDANN — стандартное отклонение интервалов RR, усредненных по пятиминутным отрезкам; RMSSD — среднеквадратичное отклонение разницы между последовательными интервалами RR, показатель активности парасимпатического звена вегетативной регуляции; NN_{5O} — количество пар последовательных интервалов NN, различающихся более чем на 50 мс, полученное за весь период записи и PNN_{5O} (%) — процент NN_{50} от общего количества последовательных пар интервалов, различающихся более чем на 50 мс, полученное за весь период записи, также отражает влияние парасимпатической регуляции.

Статистический анализ проводился с использованием программного пакета Statistica 6.0. Данные представлены в виде средних значений, ошибки средней (M±m) и стандартного отклонения (M±SD). Нормальность распределения оценивалась с использованием критерия Колмогорова-Смирнова. Оценка значимости различий количественных показателей в сравниваемых группах проведена по критерию Стьюдента (t). Достоверность различий между качественными показателями определялась с помощью критерия хи-квадрат (χ^2), с критическим значением 3,84, при $p = 0,05$. Для оценки взаимосвязи признаков применялся корреляционный анализ. Статистически значимыми считали различия при $p<0,05$.

Данные анкетирования выявили, что обследованные рабочие, подвергающиеся на рабочем месте воздействию производственной вибрации (1-я группа), достоверно чаще предъявляли жалобы на сердцебиение ($\chi^2 = 9,52$; $p = 0,002$) и на общую слабость ($\chi^2 = 7,55$; $p = 0,006$), их чаще беспокоили головные боли ($\chi^2 = 4,58$; $p = 0,03$).

При обработке результатов опросника по выявлению признаков вегетативных нарушений в 1-й группе работники достоверно чаще предъявляли жалобы на онемение и побледнение целиком кистей рук и стоп ($\chi^2 = 26,01$; $p<0,001$), чаще

отмечали снижение работоспособности и появление быстрой утомляемости ($\chi^2 = 19,04$; $p<0,001$), в большей степени беспокоило расстройство сна ($\chi^2 = 5,22$; $p = 0,02$). Средние значения суммарного количества баллов, по данным этого опросника, у работников, подвергающихся воздействию производственной вибрации, было достоверно выше, чем в группе вне контакта с неблагоприятным производственным фактором (38,4±1,6 и 28,6±1,9 соответственно, $t = 3,95$; $p<0,05$). Полученные результаты свидетельствовали о более выраженных нарушениях со стороны вегетативной нервной системы у работников, контактирующих с производственной вибрацией.

При анализе частоты встречаемости метаболических изменений, блокад ножек пучка Гиса и внутрижелудочковых блокад, выявляемых при проведении ЭКГ, достоверных различий между обследованными обеих групп не выявлено.

При исследовании показателей Эхо-КГ также не было получено убедительных различий между группами. Средние значения показателей, характеризующих размеры сердца (M±m) составляли в 1-й группе: ЛП — 3,6±0,5 см, КСР ЛЖ — 5,3±0,6 см, КДР ЛЖ — 3,4±0,4 см, ТЗСЛЖ — 1,0±0,2 см, ТМЖП — 1,2±0,3 см, ПЖ — 2,9±0,5 см; во 2-й группе показатели имели следующие значения: ЛП — 3,4±0,4 см, КСР ЛЖ — 5,0±0,4 см, КДР ЛЖ — 3,2±0,3 см, ТЗСЛЖ — 1,0±0,2 см, ТМЖП — 1,3±0,2 см, ПЖ — 2,7±0,3 см соответственно. Сократительная способность миокарда была не изменена, средние значения фракция выброса левого желудочка составляла в 1 и 2-й группах 62,7±4,2 и 63,6±3,2% соответственно.

Таким образом, результаты ЭКГ и Эхо-КГ в обеих группах не выявили выраженной патологии со стороны сердечно-сосудистой системы.

В дальнейшем анализировались показатели центральной гемодинамики, по данным которого получены отличия только при измерении среднего значения систолического артериального давления, уровень которого был выше в 1-й группе и составлял 143,7±2,1 против 137,9±1,7 мм рт. ст. во 2-й группе ($t = 3,95$; $p<0,05$). Показатели лабораторной диагностики были различны в уровнях липидного спектра. Так, среднее значение общего холестерина было выше в 1-й группе, составляя 5,8±0,1 ммоль/л, тогда как во 2-й группе — 5,5±0,1 ммоль/л ($t = 2,12$; $p<0,05$). Та же тенденция прослеживалась и для холестерина липопротеидов низкой плотности, уровень который был выше в 1-й группе (3,8±0,1 и 3,5±0,1 ммоль/л соответственно, $t = 2,12$; $p<0,05$). Достоверных различий в содержании липопротеидов высокой плотности и триглицеридов не получено.

Более высокие средние показатели общего холестерина и ХС-ЛПНП свидетельствовали о более выраженном нарушении липидного обмена и раннему развитию атеросклероза у лиц, подвергающихся воздействию производственной вибрации.

Заслуживал внимания сравнительный анализ содержание микроальбумина в моче: у обследуемых 1-й группе он был достоверно выше, чем во 2-й группе (21,7±1,7 и 13,6±0,6 мг/л соответственно, $t = 4,13$; $p<0,05$). Эти данные свидетельствуют о более начальных проявлениях эндотелиальной сосудистой дисфункции у работников, контактирующих с производственной вибрацией.

При анализе уровня сердечно-сосудистого риска, рассчитанного по шкале SCORE выявлен повышенный риск у обследованных 1-й группы 6,7±0,6%, во 2-й группе он был ниже 5% и составлял 4,6±0,4%.

По данным исследования результатов суточного ЭКГ-мониторирования существенных нарушений проводимости и ритма сердца не выявлено. Диагностически значимых изменений сегмента ST у обследованных обеих групп не отмечено.

В то же время, при изучении вариабельности сердечного ритма в исследуемых группах выявлены достоверные отличия практически по целому ряду показателей (таблица). Выявлено, что у обследуемых 1-й группы показатели, характеризующие общую вариабельность сердечного ритма (SDNN), достоверно ниже ($t = 6,10$; $p<0,001$), и по мере увеличения стажа эти показатели снижались в большей степени. Показатели NN50 и pNN50 в 1-й группе имели более низкие значения, и с увеличением стажа эти значения снижались равномерно, что говорило о постепенном угнетении иннервации миокарда парасимпатической нервной системой. В меньшей степени снижался показатель rMSSD в 1 группе, отвечающий за парасимпатическую активацию вегетативной нервной системы. При стаже более 15 лет уровень показателя rMSSD достоверно не отличался у работников в обеих группах, что вероятно связано с возрастными особенностями иннервации парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

Таблица — Временные показатели вариабельности сердечного ритма в зависимости от стажа в контакте с локальной вибрацией (M±m)

Показатели			1-я группа (с вибрацией)	2-я группа (без вибрации)	t	p
SDNN, мс	Все		**129,1±3,3**	**158,9±3,6****	**6,10**	**<0,001**
	Стаж	<15 лет	143,6±4,1	163,8±5,1*	2,97	0,004
		>15 лет	111,1±3,8	154,3±5,1**	6,62	<0,001
SDANN, мс	Все		**117,8±3,3**	**144,5±3,4****	**5,64**	**<0,001**
	Стаж	<15 лет	129,9±4,4	145,9±4,5*	2,46	0,02
		>15 лет	102,8±4,0	143,2±5,2**	6,09	<0,001
NN 50	Все		**5207,8±491,4**	**8757,0±820,3****	**3,71**	**<0,001**
	Стаж	<15 лет	6051,7±616,2	9829,6±1406,9*	2,64	0,01
		>15 лет	4162,9±769,9	7327,4±873,5*	2,69	0,009
pNN 50, (%)	Все		**5,0±0,5**	**9,3±0,9****	**4,23**	**<0,001**
	Стаж	<15 лет	5,9±0,6	11,1±1,6**	3,37	0,001
		>15 лет	3,8±0,7	7,1±0,9*	2,90	0,005
rMSSD, мс	Все		**29,3±1,1**	**37,0±2,2****	**3,13**	**<0,001**
	Стаж	<15 лет	30,2±1,3	39,1±3,1*	2,67	0,009
		>15 лет	28,2±1,9	34,4±2,9	1,73	0,09

* — достоверность различий, $p<0,05$;
** — достоверность различий, $p<0,001$.

Достоверное снижение практически всех временных показателей ВСР в 1-й группе является результатом повышенной активности симпатической нервной системы и угнетением влияния на синусовый узел парасимпатической нервной системы, причем с увеличением стажа работы снижение показателей ВСР становиться все более значимо.

Корреляционный анализ показал, что средние значения количественных результатов вегетативного опросника значимо отрицательно коррелировали с показателями ВСР: с SDNN (r = -0,31; p = 0,004), SDANN (r = -0,27; p = 0,01), NN50 (r = -0,32; p = 0,003), pNN50 (r = -0,29; p = 0,006), rMSSD (r = -0,23; p = 0,03). Кроме того, обнаружена достоверная отрицательная корреляция уровней сердечно-сосудистого риска (по шкале SCORE) с показателями ВСР: SDNN (r = -0,31; p = 0,004), SDANN (r = -0,24-; p = 0,03), NN (r = -0,35; p = 0,001), pNN (r = -0,33; p = 0,002), rMSSD (r = -0,24; p = 0,03).

Вышеуказанное свидетельствует о том, что под воздействием производственной вибрации отмечается нарушение вегетативной иннервации, выявляемое как из анамнестических данных, так и при анализе вариабельности сердечного ритма. Более выраженные нарушения со стороны вегетативной нервной системы и значимый риск развития кардиоваскулярных заболеваний имели те обследуемые, чьи показатели вариабельности сердечного ритма снижались в большей степени. С увеличением стажа работы и длительности контакта с вибрацией показатели снижались в большей степени, что свидетельствовало о снижении адаптационных механизмов и нарушении электрофизиологического баланса в миокарде.

Полученные данные указывают на формирование признаков кардионейропатии у обследуемых контактирующих с виброгенерирующим оборудованием, что проявляется угнетением общего влияния вегетативной нервной системы на регуляцию сердца, увеличением симпатической активности с формированием ригидности сердечного ритма. Эти негативные последствия потенцируют суммарный сердечно-сосудистый риск у рабочих, что необходимо учитывать при проведении периодических медицинских осмотров.

Поступила 30.08.2017

АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФНОГО ЛОКУСА RS1837253 ГЕНА *TSLP* С ТЯЖЕСТЬЮ ТЕЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ

[1]Мухаммадиева Г. Ф., к.б.н., ufniimt@mail.ru,
[1]Каримов Д. О., к.м.н., karimovdo@gmail.com,
[1]Кутлина Т. Г., tanya.kutlina.92@mail.ru,
[1, 2]Валова Я. В., Q.juk@yandex.ru,
[1]Идиятуллина Э. Ф., idehlvira@yandex.ru

[1]Федеральное бюджетное учреждение науки «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация
[2]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный университет», г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация

В последние годы отмечается увеличение частоты аллергических заболеваний, связанных с воздействием промышленных факторов, усиление тяжести их клинического течения. Бронхиальная астма (далее — БА), вызванная условиями труда, в настоящее время является одним из самых распространенных профессиональных бронхолегочных заболеваний во всех развитых странах мира. Профессиональная бронхиальная астма (далее — ПБА) характеризуется как заболевание, этиологически обусловленное воздействием аллергенов на респираторный тракт на рабочем месте [1]. Известны различные формы бронхиальной астмы, которые значительно отличаются друг от друга по клиническому течению, механизмам развития и ответу на проводимую терапию. Увеличение доли лиц с тяжелой формой БА, высокая распространенность и неуклонный рост заболеваемости БА во всем мире свидетельствуют об актуальности изучения сложных механизмов развития этого заболевания с целью разработки эффективных методов прогнозирования с учетом индивидуальных особенностей каждого больного.

В развитии аллергической реакции участвует множество компонентов, одним из которых может являться полиморфизм генов, продукты которых задействованы в патогенезе развития атопии. Молекулярно-генетические маркеры могут помочь в дифференциальной диагностике аллергических заболеваний, предсказании развития и течения этого заболевания. Исследования показали различия в генах, вовлеченных в начало развития астмы и в генах, вовлеченных в развитие тяжести заболевания [4].

К медиаторам, продуцируемым эпителием дыхательных путей, относится тимусовый стромальный лимфопоэтин (далее — TSLP). *TSLP* — это интерлейкин-7 — подобный цитокин, который стимулирует дендритные и тучные клетки для активации Т-хелперов 2-го типа. Его экспрессия наблюдается в эпителиальных клетках легких, кожи и кишечника. Ряд исследований показал, что ген *TSLP* связан с патогенезом астмы [3, 5]. Роль гена *TSLP* в утяжелении бронхиальной астмы требует уточнения.

Цель настоящего исследования состояла в анализе ассоциации полиморфного локуса rs1837253 гена *TSLP* с тяжестью течения ПБА.

Было обследовано 100 пациентов с ПБА в возрасте от 18 до 50 лет, находившихся на стационарном лечении в отделении профессиональной аллергологии и иммунореабилитации клиники ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека». Среди них 56% составили мужчины и 44% женщины. В зависимости от тяжести течения заболевания больные ПБА были разделены на две группы — средней тяжести (74 пациента) и тяжелого течения (26 человек).

Для молекулярно-генетического исследования ДНК выделяли из лимфоцитов периферической венозной крови обследуемых индивидов методом фенольно-хлороформной экстракции. Генотипирование полиморфного локуса rs1837253 гена *TSLP* проведено методом полимеразной цепной реакции в режиме реального времени с использованием прибора Rotor-GeneQ производства компании Quiagen. Использовали следующие праймеры: TSLP – F (5’-GCAAGAAATCTATTCACCTAC-3’), TSLP – R (5’-ACACTCCAGATGAGAAATAA-3’) и зонды: TSLP – G (R6G – ATTTGCTTCATAGTTTAGACACGTTGT- BHQ-1),

TSLP – A (Cy5.5 –ATTTGCTTCATAGTTTAGACACATTGT-BHQ-3). Интерпретацию результатов проводили с помощью программных средств используемого реал-тайм амплификатора в автоматическом режиме.

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с помощью пакета статистических программ Statistica 7.0. При попарном сравнении частот аллелей и генотипов использовали критерий χ^2 для таблиц сопряженности 2×2. Для выявления факторов повышенного риска развития тяжелого течения ПБА проводили оценку показателя соотношения шансов (OR — odds ratio), а также границ его 95% доверительного интервала (CI 95%).

Сравнение распределения частот аллелей и генотипов полиморфного локуса rs1837253 гена *TSLP* у лиц с ПБА с учетом степени тяжести заболевания показало статистически значимые различия ($p<0,05$) (таблица).

Таблица — Распределение частот генотипов и аллелей полиморфного локуса rs1837253 гена *TSLP* у лиц с ПБА различной степени тяжести

Генотипы и аллели	Тяжелое течение (26)		Средняя степень тяжести (74)		χ^2	p	OR (CI 95%)
	абс.	%	абс.	%			
CC	13	50,00	51	68,92	2,22	0,136	0,45 (0,18–1,13)
CT	12	46,15	17	22,97	3,96	0,047	2,87 (1,12–7,38)
TT	1	3,85	6	8,11	0,08	0,775	0,45 (0,05–3,96)
C	38	73,08	119	80,41	0,83	0,363	0,66 (0,32–1,38)
T	14	26,92	29	19,59	0,83	0,363	1,51 (0,73–3,15)

В группе лиц с ПБА с тяжелым течением достоверно чаще встречался гетерозиготный генотип CT по сравнению с группой со средней степенью тяжести (46,15 и 22,97% соответственно, $\chi^2 = 3,96$; $p = 0,047$). Рассчитанный коэффициент отношения шансов показал, что вероятность развития тяжелого течения ПБА повышается приблизительно в 3 раза (OR = 2,87, CI: 1,12–7,38) при носительстве генотипа CT. Таким образом, наличие в генотипе варианта CT полиморфного локуса rs1837253 гена *TSLP* является фактором предрасположенности развития тяжелого течения ПБА.

Известно, что *TSLP* играет важную роль в инициировании и поддержании аллергического воспаления в дыхательных путях. Эпителиальные клетки бронхов производят провоспалительные цитокины, могут стимулировать воспаление дыхательных путей и сами подвергнуться ремоделированию. Эпителиальные клетки легких являются важным источником *TSLP*. У лиц с БА в дыхательных путях обнаружены увеличенные уровни *TSLP*. Он способен стимулировать аллергическое воспаление, усиливая индуцированную дендритными клетками пролиферацию Th2-клеток. Имеются данные, доказывающие связь повышенного уровня этого цитокина с различными клиническими проявлениями БА.

В настоящей работе выявлена связь между тяжестью течения ПБА и полиморфизмом гена *TSLP*. Аналогичные результаты были получены в исследованиях зарубежных авторов, которые сделали заключение о возможной роли полиморфного локуса rs1837253 гена *TSLP* в развитии тяжелой формы БА [2].

На основании исследования можно предположить, что генотип CT полиморфного локуса rs1837253 гена *TSLP* является прогностическим маркером в отношении развития ПБА тяжелого течения. Полученные результаты могут быть учтены при разработке патогенетически обоснованных мер профилактики.

Настоящая работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ и Республики Башкортостан в рамках научного проекта № 16-16-02008.

Литература

1. Профессиональная бронхиальная астма / П. А. Бакумов [и др.] // Лекарств. вестн. — 2014. — № 1 (53). — С. 18–30.

2. A large-scale, consortium-based genomewide association study of asthma / M. F. Moffatt [et al.] // N. Engl. J. Med. — 2010. — Vol. 363, № 13. — P. 1211–1221.

3. Expression and cellular provenance of thymic stromal lymphopoietin and chemokines in patients with severe asthma and chronic obstructive pulmonary disease / S. Ying [et al.] // J. Immunol. — 2008. — Vol. 181, № 4. — P. 2790–2798.

4. Genome-wide association study of asthma identifies RAD50-IL13 and HLA-DRDQ regions / X. Li [et al.] // J. Allergy ClinImmunol. — 2010. — Vol. 125, № 2. —— P. 328–335.

5. TSLP polymorphisms are associated with asthma in a sex-specific fashion / G. M. Hunninghake [et al.] // Allergy. — 2010. — Vol. 65, № 12. — P. 1566–1575.

Поступила 31.08.2017

ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА В ОАО «МИНСКИЙ ТРАКТОРНЫЙ ЗАВОД»

[1]Осос З. М., osos@minsksanepid.by,
[2]Семижон С. Е., sergey_semizhon@mail.ru,
[1]Кондрескул И. В., kondreskul@minsksanepid.by,
[1]Гиндюк Н. Т., Nelligindziuk@minsksanepid.by

[1]Государственное учреждение «Минский городской центр гигиены и эпидемиологии», г. Минск, Республика Беларусь
[2]Филиал ОАО «Минский тракторный завод «Медицинский центр «МТЗ», г. Минск, Республика Беларусь

Проведена гигиеническая оценка профессионального риска работников литейного цеха № 1, литейного цеха № 2, сталелитейного цеха, механического цеха № 5 ОАО «Минский тракторный завод» (далее — ОАО «МТЗ»). На основании

полученных результатов разработан и выполняется план корректирующих мероприятий и профилактических мер для улучшения условий труда работников оцененных подразделений ОАО «МТЗ».

На протяжении 15 последних лет, несмотря на большой объем выполненных работ по внедрению новых, современных технологических процессов, в ОАО «МТЗ» уровни заболеваемости профессиональной и заболеваемости с временной утратой трудоспособности значительно превышают среднегородской и среднереспубликанский уровни. В целом уровень профессиональной заболеваемости по предприятию в 2016 г. составил 17,2 случая на 10000 работающих по сравнению с 0,41 случая на 10000 работающих по г. Минску. Около 80% зарегистрированных случаев профессиональных заболеваний в ОАО «МТЗ» приходятся на работников литейного производства. Больше всего профессиональных заболеваний регистрируется в таких профессиях как стерженщик, формовщик, обрубщик, земледел, транспортировщик, у работников со стажем работы более 20 лет и возрасте 50 и более лет.

В современных условиях заменить процесс литья в земляные формы не представляется возможным. Литейное производство, характерное для крупных градообразующих предприятий г. Минска, отличается воздействием на работающего комплекса факторов производственной среды. При анализе гигиенической ситуации на предприятии за последние 15 лет прослеживается снижение кратности превышения уровней факторов производственной среды к гигиеническим нормативам. Однако в 2016 г. 21,3% рабочих мест не соответствовали предельно допустимым концентрациям по пыли, 21,0% — по загазованности, 85,3% — по уровням шума.

Таким образом, совершенствование современных технологий литейного производства должно сопровождаться разработкой мер профилактики, основанной на формировании системы выявления и оценки профессионального риска от воздействия вредных и опасных факторов производственной среды.

Целью работы являлось по результатам расчета количественной оценки величины профессионального риска в литейных и механических цехах ОАО «МТЗ» разработать и внедрить комплекс мер по профилактике негативного влияния производственной среды на работников.

Для установления профессионального риска применялись методы использования обобщенных показателей контрольного списка вопросов для санитарного надзора за субъектами хозяйствования и гигиенических критериев условий труда и состояния здоровья работников, изложенные в инструкции по применению «Метод гигиенической оценки профессионального риска» от 20.03.2015 № 019-1214 [1].

Проведены комиссионные оценки санитарно-гигиенического состояния и выполнена комплексная гигиеническая оценка условий труда на рабочих местах литейного цеха № 1, литейного цеха № 2, сталелитейного цеха, механического цеха № 5 предприятия согласно Гигиенической классификации условий труда [2].

Для учета влияния неблагоприятных условий труда на уровень профессиональной заболеваемости использовался усредненный за период наблюдения (за последние 5 лет) показатель профессиональной заболеваемости (Сп/з) на 10 тыс. работающих.

Согласно принятой в инструкции методологии проведен расчет показателя невыполнения санитарно-гигиенических требований по контрольным спискам вопросов (чек-листам).

В целях оценки влияния всего комплекса факторов производственной среды на работников, разработки систем управления профессиональным риском и увеличения результативности профилактики профессиональной заболеваемости работников на основе разработки и выполнения корректирующих мероприятий с учетом установленной категории профессионального риска санитарно-эпидемиологической службой г. Минска по согласованию с комитетом по труду, занятости и социальной защите Мингорисполкома и ОАО «МТЗ» реализуется проект «Повышение эффективности профилактики профессиональной заболеваемости работников литейного цеха № 1, литейного цеха № 2, сталелитейного цеха, механического цеха № 5 ОАО «МТЗ»» (далее — проект).

По результатам расчета количественной оценки величины профессионального риска в литейном цехе № 1 и сталелитейном цехе установлено, что оценка степени производственной обусловленности нарушений здоровья — очень высокая; вероятность возникновения нарушений — высокая степень профессионального риска стойких нарушений; возможность развития заболеваний — профессиональные заболевания.

По результатам расчета количественной оценки величины профессионального риска в литейном цехе № 2, механическом цехе № 5 установлено, что оценка степени производственной обусловленности нарушений здоровья — высокая; вероятность возникновения нарушений — возможно возникновение стойких нарушений высокая; возможность развития заболеваний — производственно обусловленные заболевания (в соответствии с приложением 4 к Инструкции по применению «Метод гигиенической оценки профессионального риска», утвержденной Главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь от 20.03.2015 № 019-1214) [1].

В результате анализа с целью улучшения условий труда на рабочих местах и связанного с этим уменьшением профессиональных рисков для работников на производстве санитарно- эпидемиологической службой г. Минска рекомендовано администрации ОАО «МТЗ»:

- при планировании очередности и объема профилактических и оздоровительных мер оценивать риск выявления наиболее существенных нарушений санитарно-гигиенического законодательства, устанавливать профессии, рабочие места, требующие первоочередного устранения гигиенического неблагополучия на рабочих местах, снижения остаточных рисков на конкретном рабочем месте;

- в перечень организационно-технических мер включать мероприятия по совершенствованию и разработке новых технологий, производственного оборудования, совершенствованию режимов труда и отдыха на предприятии, основанных на современных решениях и обеспечивающих гигиеническую безопасность;

- в блок лечебно-профилактических мер включать мероприятия по организации и проведению медицинских осмотров работников, внедрению современных медицинских технологий (методов исследования), обоснованных лечебно-реабилитационных средств и методов, формированию и оздоровлению лиц групп риска, проведению мероприятий по повышению общей резистентности работников, мотивации их к здоровому образу жизни;

- в блоке организационно-технических мер предусматривать мероприятия по повышению гигиенической осведомленности работников о факторах производственной среды и профилактике их негативного влияния на организм

(гигиеническое обучение), включать мероприятия по контролю за соблюдением требований санитарных норм и правил, применению эффективных средств индивидуальной защиты;

- в блоке административных и правовых мер предлагаем продолжить выполнение мероприятий по выполнению законодательства Республики Беларусь по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

- при планировании и выборе комплекса мер профилактики (управления риском) в каждом конкретном случае на производстве учитывать приоритетные направления: устранение вредного производственного фактора, определяющего уровень профессионального риска в источнике его формирования, внедрение безопасных систем работы; максимально возможное снижение уровня вредного производственного фактора и приведение его в соответствии с гигиеническими нормативами; при сохранении остаточного риска — ограничение его средствами индивидуальной и комплексной защиты; организация мер по обеспечению лабораторного контроля факторов производственной среды; проведение обучения работников по основам гигиены и безопасности труда.

Единый порядок разработки профилактических мер и плана контроля над рисками для улучшения условий труда, сохранения здоровья работников определен инструкцией по применению «Метод управления профессиональным риском в практике государственного санитарного надзора», утвержденной постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 21.03.2016 № 036-1215, которая может быть использована предприятиями при планировании профилактических мероприятий .

По предложению санитарно-эпидемиологической службы г. Минска предприятию рекомендовано разработать план корректирующих мероприятий и профилактических мер для улучшения условий труда, сохранению здоровья работников литейного цеха № 1, литейного цеха № 2, сталелитейного цеха, механического цеха № 5 предприятия с учетом установленных категорий профессионального риска. В ходе реализации проекта филиал Открытого Акционерного Общества «Минский тракторный завод» «Медицинский центр МТЗ» разработал и начал выполнять мероприятия по снижению заболеваемости с временной нетрудоспособностью, повышению эффективности профилактики профессиональной заболеваемости и охране здоровья работников ОАО «МТЗ».

В соответствии с этим планом сделаны акценты на полном объеме и качестве предварительных, внеочередных и периодических медицинских осмотрах в строгом соответствии с приказом Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 47 от 28.04.2010, на активном диспансерном наблюдении за пациентами, имеющими хронические заболевания, или с подозрением профессиональных заболеваний. Для более эффективной работы на заседаниях инженерно-врачебных бригад заслушиваются руководители цехов с высоким уровнем временной нетрудоспособности и формируются группы риска по хроническим заболеваниям и с подозрением на профессиональное заболевание. Кроме того, в первую очередь направляются на реабилитацию и оздоровление лица, работающие во вредных условиях.

Все лица, отработавшие в литейном производстве более 10 лет, направляются на консультацию к пульмонологу, а если это еще и курильщик со стажем или есть изменения при исследовании функции внешнего дыхания, то дополнительно выполняется диагностическая фибробронхоскопия. Это позволяет выявить на ранней стадии хроническое и, возможно, профессиональное заболевание органов дыхания. Цеховой врач имеет список лиц с хроническими заболеваниями и с подозрением профзаболевания. Этим людям составляются индивидуальная программа профилактических и реабилитационных мероприятий. Реабилитационные мероприятия проводятся в отделении медицинский реабилитации в поликлинике и на базе лечебного отделения санатория «Рудня», входящего в состав филиала Открытого акционерного общества «Минский тракторный завод» «Медицинский центр МТЗ». Для проведения этих мероприятий на базе лечебного отделения санатория «Рудня» организованы заезды без отрыва от производства на 18 дней. По приезду в санаторий каждого человека осматривает врач-терапевт и физиотерапевт, которые назначают различные виды физиотерапевтических и бальнеологических услуг, имеющихся в арсенале лечебного отделения санатория — спелеолечение, различные виды ванн, гирудотерапия лазеротерапия, иглорефлексотерапия, аэрофитотерапия, теплогрязелечение, сухие углекислые ванны, электролечение, светолечение, массаж, ЛФК, сауна, а также минеральная вода из собственной скважины.

Проводится эффективная работа по сезонной иммунопрофилактике гриппа вакциной «Инфлювак» с охватом до 50% работающих. Кроме того, выделена группа пациентов, которые в соответствии с заводской программой «Здоровье» получают бесплатно препарат «Рамиприл» для проведения контролируемого лечения артериальной гипертензии. Один раз в 2 года работники ОАО «МТЗ», работающие в виброопасных профессиях, получают поливитаминные препараты. Постоянно проводится санитарно-просветительная работа по формированию здорового образа жизни с целью воспитания у работников чувства ответственности за сохранение и укрепление своего здоровья, работает «Школы здоровья» — по бронхиальной астме, сахарному диабету, язвенной болезни, ишемической болезни сердца, артериальной гипертензии, болезням опорно-двигательного аппарата.

Результаты выполнения запланированных организационно-технических и профилактических мероприятий планируется проанализировать на последующих этапах реализации проекта.

Литература

1. Метод гигиенической оценки профессионального риска : инструкция по применению [Электронный ресурс] : утв. Гл. гос. санит. врачом Республики Беларусь 20.03.2015, № 019-1214. — Режим доступа: http://rcheph.by/upload/iblock/982/instruktsiya-po-riskam.doc. — Дата доступа: 21.08.2017.

2. СанПиН. Гигиеническая классификация условий труда : санит. нормы и правила : утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь 28.12.2012, № 211 // Гигиена труда : сб. норм. док. — Минск : РЦГЭиОЗ, 2013. — Вып. 13. — С. 4–56.

Поступила 29.08.2017

ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА РАБОТНИКОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ

Плешкова А. А., spectrometric@rspch.by

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь

Поддержание гомеостаза — одно из обязательных условий физиологического функционирования, а определение элементного статуса человека является одним из информативных скрининговых методов диагностики состояния здоровья. Многие химические элементы являются важнейшими катализаторами обменных процессов и играют значительную роль в функционировании всех систем организма, поэтому отклонения в содержании химических элементов, вызванные экологическими, профессиональными, климатогеографическими факторами могут приводить к широкому спектру нарушений в состоянии здоровья.

Работа машиностроительных предприятий невозможна без использования соединений тяжелых металлов, таких как кадмий, свинец, марганец, магний, никель, цинк, медь, хром, железо и других, поэтому работники данной отрасли промышленности, подвержены повышенному риску нарушений микроэлементного обмена. Нарушения метаболизма, функциональные расстройства ряда органов и систем, а также развитие профессиональной патологии может быть следствием дисбаланса минеральных элементов и избыточного поступления в организм работников тяжелых металлов.

В работе было проанализировано влияние неорганических химических факторов воздуха рабочей зоны на содержание ряда химических элементов в организме работников машиностроительных предприятий на примере Минского тракторного завода (далее — МТЗ). Элементный статус работников оценивался по содержанию химических элементов (марганца, никеля, хрома, свинца, железа, цинка, меди, алюминия) в биологических субстратах (кровь, волосы головы).

В работе были исследованы образцы волос головы и крови сварщиков и литейщиков МТЗ методом атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой. В качестве контрольных образцов были взяты образцы волос работников, работающих на этом же заводе, но не связанных с действием производственных факторов.

Полученные результаты по содержанию химических элементов в волосах и цельной крови сравнивали с референтными значениями, найденными в научной литературе [1, 2].

Содержание химических элементов в волосах обусловлено многими факторами, в частности цветом, частотой мытья, применением лечебных и косметических препаратов, диетами. В связи с этим большое значение имеет стандартизация отбора пробы и ее подготовка к анализу.

Наибольшая трудность подготовки волос к анализу представляется их очисткой от внешнего загрязнения. Перед проведением минерализации волосы необходимо тщательно отмыть. Для этого волосы обрабатывают водой с тритоном Х-100, разведенным в соотношении 1:200 по объему, или 1%-м раствором неионогенного детергента, затем промывают деионизованной водой и ацетоном. Образцы волос высушивают в сушильном шкафу при температуре 80°С.

Минерализацию проб проводили с помощью микроволнового минерализатора Mars 5 (CEM Corporation, США), в котором разложение происходит под давлением, создаваемым при нагревании пробы с окислительной смесью в герметично закрытых фторопластовых сосудах [3]. Масса навески составляла для крови 1 г, для волос — 0,5 г. В качестве окислительной смеси использовалась смесь концентрированной азотной кислоты и перекиси водорода общим объемом 10 мл в соотношении 4:1. Минерализацию проб проводили в одну стадию при 80% общей мощности (1600 W), контроль за процессом производился по давлению. При минерализации волос время увеличения давления составляло 20 мин, время выдержки при заданном давлении (1,0 МПа) — 10 мин. При минерализации крови время роста давления — 30 мин, время выдержки при заданном давлении (1,24 МПа) — 5 мин. Минерализованные образцы количественно переносили в мерную колбу объемом 25 мл и доводили деионизованный водой до метки.

Для минерализации образцов использовали 65%-ю азотную кислоту и 30%-й раствор перекиси водорода (квалификации «for trace analysis», Fluka). Все растворы разбавляли деионизованной водой (Millipore, 18,2 MΩ/см). Для мытья волос использовали ацетон квалификации о.с.ч.

Минеральный состав биосубстратов определяли на атомно-эмиссионном спектрометре с индуктивно связанной плазмой Ultima 2 (Horiba Yobin Ivon, Япония-Франция) с использованием методических указаний [4].

По степени загрязнения воздуха рабочей зоны все работники были условно разделены на 4 группы:

- 1-я группа рабочих характеризовалась повышенным содержанием в воздухе рабочей зоны марганца, оксидов железа, магния, алюминия, титана, меди, цинка, не превышающих ПДК, и содержанием кремнийсодержащих аэрозолей, превышающих ПДК в 1,2 раза;
- 2-я группа — работающие в условиях содержание никеля, марганца и их соединений, превышающих ПДК в 1,5 раза, промышленных кремнийсодержащих аэрозолей — в 2 раза;
- 3-я группа — работники, работающие в условиях загрязнения воздуха рабочей зоны абразивами и абразивсодержащими аэрозолями;
- 4-я — группа сравнения.

Анализ элементного состава показал, что у работников группы сравнения содержание в волосах железа было ниже уровня референсных величин. Остальные химические элементы находились на уровне референсных значений.

Для работников, работающих в условиях загрязнения воздуха рабочей зоны, отнесенной к 1-й группе (т. е. с повышенным содержанием в воздухе рабочей зоны марганца и оксидов металлов), характерно высокое содержание в волосах марганца, хрома, никеля и свинца. Содержание марганца на 80% выше, чем вгруппе сравнения. Превышение марганца в волосах отмечено у 63% работников, никеля и железа — у 49 и 42% соответственно.

Анализ волос рабочих, в воздухе рабочей зоны которых отмечено повышенное содержания никеля, марганца и их соединений, превышающих ПДК в воздухе рабочей зоны в 1,5 раза, при сочетанном воздействии промышленных кремнийсодержащих аэрозолей, превышающих ПДК в 2 раза, показал, что наиболее выраженные изменения характерны

для содержания железа и марганца. Содержание марганца в волосах головы рабочих этой группы обследованных превышает значения группы сравнения в 4,1 раза. Содержание железа было ниже в в 2,7 раза, чем в группе сравнения.

Корреляционный анализ выявил достоверную положительную связь средней силы между количеством марганца в воздухе рабочей зоны и количеством этого элемента в волосах работающих (R = 0,53, p = 0,0002).

У работников, воздух рабочей зоны которых был загрязнен абразивами и абразивсодержащими аэрозолями, имеется тенденция к увеличению в волосах головы цинка. Содержание данного элемента выше на 33%, чем в группе сравнения (p = 0,04).

Анализ минерального состава цельной крови показал, что для группы сравнения характерно повышенное содержание железа и алюминия по отношению к референсным значениям. Содержание меди варьировало в пределах от 0,12 до 0,47 мг/л, что, напротив, оказалось ниже референсной величины, которая составляет 1,01 мг/л. Содержание цинка, никеля и кадмия находилось на уровне справочных значений.

Что касается содержания остальных химических элементов в крови работающих в условиях повышенной концентрации марганца, оксидов металлов нами сделан вывод, что неблагоприятные условия труда не оказывают влияния на уровень концентрации анализируемых элементов в цельной крови работающих. Исключением является содержание никеля, которое ниже по отношению к группе сравнения почти в 2 раза и находится на уровне референсных величин.

Для работающих в условиях повышенного содержания в воздухе рабочей зоны никеля, марганца и их соединений характерно пониженное на 30% содержание цинка по отношению к группе сравнения, а также содержание никеля, которое ниже в 2,8 раза.

Содержание цинка и никеля в крови работающих в условиях загрязнения промышленными абразивами и абразивсодержащими аэрозолями (3-я группа) ниже, чем в группе сравнения на 20–35%.

В результате исследований было установлено, что волосы являются более информативным биологическим субстратом в сравнении с цельной кровью для целей донозологической диагностики, т. к. характеризуют элементный статус, формирующийся в течение длительного времени (месяцы, годы), тогда как кровь отражает текущие изменения в организме. Содержание многих элементов в крови, в частности марганца, хрома, свинца, находится на очень низком уровне (свинец — 0,3–0,4 мг/л, хром — 0,006 мг/л, марганец — 0,03–0,05 мг/л [5]), что отражается на достоверности выявляемых отклонений.

Таким образом, в результате исследований установлено, что при действии на работников литейного и сварочного цехов МТЗ неблагоприятных химических факторов воздушной производственной среды (повышенное содержание в воздухе рабочей зоны никеля, марганца, оксидов железа, алюминия, магния, меди, цинка) наиболее значимо возрастало содержание марганца, хрома, никеля и свинца в волосах головы работающих по отношению к контрольной группе. Накопление перечисленных химических элементов в организме работников увеличивает риск развития профессиональных микроэлементозов и требует динамического наблюдения за данной категорией работников и проведения профилактических мероприятий по снижению вредной химической нагрузки на их организм. Основным типом микроэлементозов для всех работников литейных и сварочных производств Минского тракторного завода является повышенной содержание марганца.

Литература

1. Скальный, А. В. Референтные значения концентрации химических элементов в волосах, полученные методом ИСП-АЭС / А. В. Скальный // Микроэлементы в медицине. — 2003. — № 4 (1). — С. 55–56.

2. Ребров, В. Г. Витамины, макро- и микроэлементы / В. Г. Ребров, О. А. Громова. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. — 960 с.

3. Микроволновая пробоподготовка [Электронный ресурс]. — Режим доступа: www.cem.com. — Дата доступа: 28.07.2017.

4. Определение химических элементов в биологических средах и препаратах методами атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой и масс-спектрометрией : метод. указания : МУК 4.1.1482-03, МУК 4.1.1483-03 / С. И. Иванов [и др.]. — М. : ФЦГСН, 2003. — 56 с.

5. Скальный, А. В. Биоэлементы в медицине / А. В. Скальный, И. А. Рудаков. — М. : Оникс 21 век, 2004. — 272 с.

Поступила 01.09.2017

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ С ВРЕМЕННОЙ УТРАТОЙ ТРУДОСПОСОБНОСТИ РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ МЯСА

Пынзару Ю. В., к.м.н., доцент, pinzaruiurie6@gmail.com

Национальный Центр Общественного Здоровья Министерства Здравоохранения, г. Кишинев, Республика Молдова

В последнее время увеличение числа малых и средних предприятий по переработке мяса в Республике Молдова способствовало росту числа работников, в том числе женщин. В настоящее время на территории Республики Молдова функционируют более 100 мясоперерабатывающих предприятий (далее — МПП), в каждом из которых работает от 10–25 до 600 человек. Общая численность работников мясоперерабатывающей промышленности составляет более 10000 человек, из которых около 55% — женщины [1]. В сельских районах страны существуют также МПП с численностью менее чем 10 работников, производящие 100–200 кг колбасы или переработанного мяса в неделю. Данные лабораторных исследований и инструментальных измерений, проведенных службой общественного здоровья Республики Молдова в 2011–2017 гг. показали, что работники этих предприятий подвергаются воздействию физических, биологических, химических, эргономических факторов, которые могут способствовать возникновению общесоматических заболеваний, профессиональных заболеваний или даже инвалидности. Неблагоприятное воздействие производственной среды способствует возникновению заболеваний и отягощает течение уже имеющихся болезней. Изучение заболеваемости с временной утратой трудоспособности как одного из критериев состояния здоровья рабочих промышленных предприятий позволяет установить взаимосвязь между ее уровнем и конкретными производственными факторами, выявить факторы профессионального риска и риска для здоровья, определить экономический ущерб предпрятий вследствие заболеваемости

и разработать мероприятия по ее снижению [2–5]. Целью данной работы является оценка состояния здоровья работников мясоперерабатывающих предприятий по показателям заболеваемости с временной утратой трудоспособностипо отношению к профессиональным факторам риска.

Показатели здоровья работников изучали по заболеваемости с временной утратой трудоспособности (далее — ЗВУТ) работников четырех мясоперерабатывающих предприятий на основе обращаемости в лечебно-профилактические учреждения в динамике за 2011–2015 гг. Проанализировано более 2600 случаев с временной утратой трудоспособности.Определены показатели заболеваемости, в т. ч. показатель частоты случаев и тяжести по отношению к факторам производственной среды, средняя длительность одного случая с временной утратой трудоспособности. Структура заболеваемости проанализирована в соответствии с международной классификацией болезней 10-го пересмотра (МКБ-10).

На 4 предприятиях по переработке мяса в 2011–2015 гг. было занято 950 человек: на предприятии № 1 количество работников составило 240±70 человек, на предприятии № 2 — 130±10, на предприятии № 3 — 550±60 и на предприятии № 4 — 252±94 человека, из которых около 55% — женщины.

Технологический процесс на МПП организован в производственных секторах и характеризуется наличием профессиональных факторов риска, которым подвергаются работники. Так, влиянию неблагоприятного микроклимата, включая повышенную относительную влажность воздуха в основных секциях, подвержены 54 мужчины и 112 женщин, шумовому воздействию подвергаются в среднем 71 женщина и 99 мужчин, перегрузке региональных групп мышц — 168 мужчин и 61 женщина соответственно. Риску заражения паразитами подвержены практически все работники этих предприятий. Анализ данных заболеваемости показал, что уровень ЗВУТ на 100 работающих колебался по годам. Так, число случаев (рисунок 1) в среднем для предприятий в течение изучаемого периода варьировал от 59,7±10,3 до 32,01±8,7 случая на 100 сотрудников, что указывает на тенденцию к снижению — в среднем на 6,7 случая на 100 сотрудников ($R^2 = 0,95$). Эта закономерность характерна для всех изученных предприятий, за исключением предприятия № 1, в котором за этот период отмечена небольшая тенденция роста — в среднем 2,1 случая на 100 сотрудников ($R^2 = 0,1$). Необходимо также отметить, что в течение 2011–2013 гг. на МПП №№ 2 и 4 наблюдается увеличение числа случаев с 72,9 до 78,7 и с 65,6 до 66,7 случая на 100 сотрудников, а затем в последние годы соответственно уменьшается в среднем на 23,4 и 25,7 случая на 100 сотрудников (соответственно $R^2 = 0,99$ и $R^2 = 0,79$), что соответствует значениям в 2015 г. соответственно 32,0 и 15,34 случая на 100 сотрудников. Значительное снижение индекса частоты, зарегистрированное в последние годы на указанных предприятиях, во многом связано с мерами, предпринятыми для улучшения условий труда работников

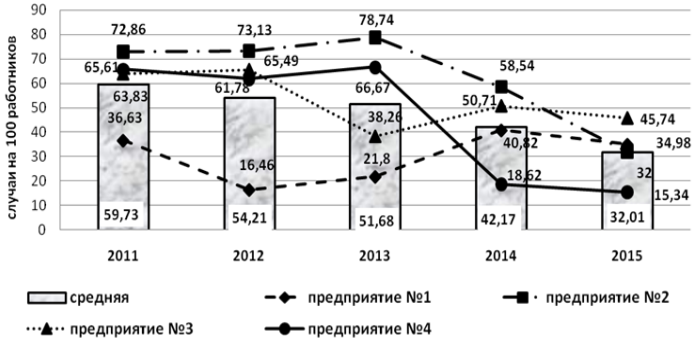


Рисунок 1. — Показатели частоты заболеваний (число случаев на 100 работников)

На МПП №№ 1 и 3 наблюдается диаметрально противоположная ситуация. За последние 3 года зарегистрировано увеличение числа случаев заболеваний — с 21,8 до 35,0 и с 38,3 до 45,7 случая на 100 сотрудников соответственно. Очевидно, что внедрение профилактических мер по снижению риска для здоровья работников на данных предприятиях недостаточно эффективно.

Оценка индекса тяжести (рисунок 2), выраженного в виде количества дней с временной утратой трудоспособности на 100 сотрудников, указывает на те же закономерности, которые характерны и для индекса частоты заболеваний.

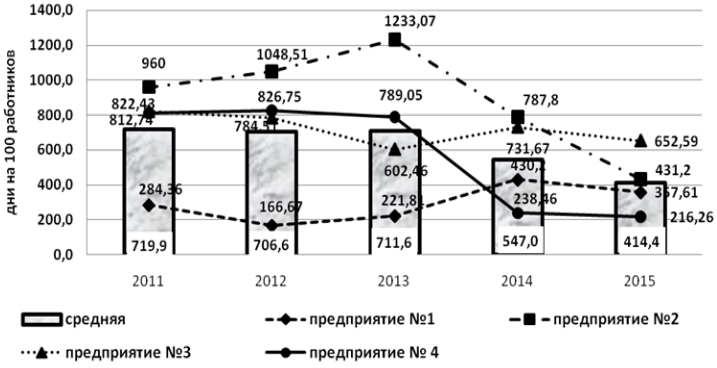


Рисунок 2. — Показатели тяжести заболеваний (число дней на 100 работников)

Таким образом, общая средняя величина показателя тяжести для исследованных МПП в течение периода 2011–2015 годов снизилась с 719,9±192,9 до 414,4±192,9 дня на 100 сотрудников с тенденцией к снижению в среднем на 77,05 дня на 100 сотрудников (R = 0,81).Самые высокие значения среднего числа дней с временной утратой трудоспособности в течение периода изучения регистрировались на МПП №№ 2 и 3 соответственно 872,2±171,2 и 706,1±171,2 дня на 100 сотрудников. Наименьшее среднее значение было характерно для МПП № 1 (290,5±56,5 дня на 100 сотрудников).

Динамика индекса тяжести заболеваний для МПП №№ 2 и 4 в течение 2011–2015 гг. показывает явное снижение среднегодового значения, что соответствует 138,8 и 178,1 дня на 100 сотрудников ($R^2 = 0,47$ и 0,78). Эта тенденция более выражена в 2013–2015 гг., когда значения соответственно снизились с 1233,1 до 431,2 и с 789,05 до 216,3 дня на 100 сотрудников. Для МПП №№ 1 и 3 динамика индекса тяжести является более стабильной в течение изучаемого периода с ежегодными изменениями в пределах 822,4–602,5 и 430,2 и 166,7 дня на 100 сотрудников соответственно. Однако если для МПП № 3 наблюдается небольшое снижение среднегодового значения на 39,2 дня на 100 сотрудников ($R^2 = 0,47$), тогда как на МПП № 1 наблюдается растущая динамика в среднем в год на 41,0 день на 100 сотрудников ($R^2 = 0,38$). Другим показателем, который подчеркивает особенности заболеваемости с временной неспособностью работников, является средняя длительность одного случая нетрудоспособности (рисунок 3).

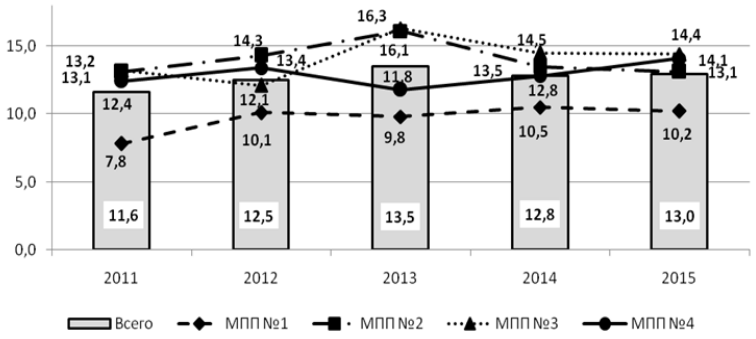


Рисунок 3. — Показатели длительности одного случая нетрудоспособности

Так, не принимая во внимание тот факт, что индексы частоты и тяжести заболеваний в течение изучаемого периода показывают тенденцию к снижению, средний показатель длительности одного случая находится в непрерывном увеличении, характерном для всех изученных МПП. Тенденция к расчетному общему индексу для всех исследованных МПП показывает средний ежегодный прирост на 0,3 дня на один случай заболевания ($R^2 = 0,47$). Найденная динамика более значима для МПП №№ 1 и 3, когда ежегодное увеличение тренда в среднем за год составляет 0,52 и 0,48 дня для одного случая заболевания ($R^2 = 0,58$ и $R^2 = 0,23$ соответственно). Данный факт указывает на обращаемость работников за медицинской помощью только в тяжелых случаях, требующих более длительного периода лечения и выздоровления.

В целях выявления особенностей патологий, связанных с профессией, очень важно сосредоточить научные исследования на структуре заболеваемости с временной утратой трудоспособности. В этом контексте в таблице представлены средние данные, общие для всех изученных предприятий, касающиеся распределения заболеваемости с временной нетрудоспособностью по нозологическим категориям. Из представленных в таблице данных видно, что первое место занимают болезни органов дыхания. Среднее количество случаев на 100 рабочих составляет13,9±1,3, а среднее количество дней на 100 работников — 134,0±17,1. Болезни системы кровообращения занимают второе место: 5,90±0,52 случая на 100 работников и 85,0±9,0 дней на 100 работников. Нозологии, представленные болезнями костно-мышечной системы, соединительной ткани, системными васкулитами, болезнями органов пищеварения, а также травмами, отравлениями и некоторыми другими последствиями воздействия внешних причин занимают третье место с соответствующими средними показателями случаев на 100 работников: 3,54±0,67; 3,11±0,44 и 3,02±0,4 случая. Среднее количество дней на 100 работников для этих нозологий характеризуется следующими показателями: 55,2±12,9; 45,9±6,2 и 48,8±10,3 дня.

Таблица — Среднее количество случаев заболеваний и дней с временной утратой трудоспособности на 100 работников

	Среднее количество случаев заболеваний и дней на 100 работников	
	количество случаев/100 работников	количество дней/100 работников
Болезни органов дыхания	13,90±1,30	134,0±17,1
Болезни системы кровообращения	5,90±0,52	85,0±9,0
Болезни костно-мышечной системы, соединительной ткани, системные васкулиты	3,54±0,67	55,2±12,9
Болезни органов пищеварения	3,11±0,44	45,9±6,2
Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	3,02±0,40	48,8±10,3

Представленные материалы заболеваемости с временной утратой трудоспособности позволили установить роль условий труда в формировании уровня и структуры заболеваемости рабочих, занятых на мясоперерабатывающих предприятиях и сделать следующие выводы:

1. В изучаемый период индекс частоты заболеваемости в среднем уменьшился на 6,7 случая на 100 сотрудников ($R^2 = 0,95$) и индекс тяжести — на 77,0 дней на 100 сотрудников ($R^2 = 0,95$).

2. В то же время наблюдалось увеличение средней длительности одного случая болезни с временной нетрудоспособностью в среднем на 0,3 дня.

3. В структуре заболеваемости преобладают болезни органов дыхания, затем следуют болезни системы кровообращения и далееболезни костно-мышечной системы, соединительной ткани, системные васкулиты, болезни органов пищеварения, а также травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин. В основном динамика заболеваемости уменьшается.

4. Данные о заболеваемости работников мясоперерабатывающих предприятий указывают на необходимость разработки и реализации комплекса мер по улучшению условий труда работников и снижению воздействия факторов профессионального риска для здоровья.

Литература

1. Пынзару, Ю. В. Оценка условий труда и состояния здоровья работников предприятий по переработке мяса. Практический гид [на рум. яз.] / Ю. В. Пынзару. — 2017. — 71 с.

2. Белозерова, С. М. Особенности формирования заболеваемости в условиях индустриального труда и новых технологий / С. М. Белозерова // Медицина труда и промышленная экология. — 201. — № 3. — С. 13–19.

3. Кулаков, В. И. Медицинские и социальные вопросы охраны здоровья работающих женщин / В. И. Кулаков, О. Г. Фролова // Вестн. Рос. акад. мед. наук. — 1997. — № 4. — С. 35–37.

4. Боев, В. М. Методология комплексной оценки антропогенных и социально-экологических факторов в формировании риска для здоровья населения / В. М. Боев // Гигиена и санитария. — 2009. — № 4. — С. 4–8.

5. Workers' Health Surveillance in the Meat Processing Industry: Work and Health Indicators Associated with Work Ability / B. J. van Holland [et al.] // J. Occup. Rehabilit. — 2015. — № 25 (3). — С. 618–626.

Поступила 29.08.2017

ОЦЕНКА ПРОВЕДЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ И ГИГИЕНИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ РАБОТНИКОВ, ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КОТОРЫХ СВЯЗАНА СО СРЕДСТВАМИ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ И УДОБРЕНИЯМИ

Сандуляк Е. В., esanduleac@gmail.com,
Пынзару Ю. В., к.м.н., доцент, pinzaruiurie6@gmail.com,
Манчева Т. С., t_manceva@mail.ru

Национальный Центр Общественного Здоровья Министерства Здравоохранения, г. Кишинев, Республика Молдова

Обязательные медицинские осмотры лиц, работающих во вредных и неблагоприятных условиях труда, представляют собой сегмент эпидемиологического надзора за работающими и проводятся врачом по профессиональным заболеваниям с участием узких специалистов, а также проведения лабораторных исследований в зависимости от воздействия профессионального фактора.

Целью периодического медицинского осмотра является:

- надзор за состоянием здоровья работников в динамике, подтверждение пригодности работника к работе со средствами защиты растений и удобрениями после определенного периода времени;
- раннее выявление заболеваний, противопоказанных при работе со средствами защиты растений и удобрениями;
- диагностика ранних стадий профессиональных заболеваний;
- рекомендация профилактических и реабилитационных мероприятий по восстановлению трудоспособности рабочих [1].

Несмотря на то, что трудящиеся составляют половину населения мира и вносят важный вклад в экономическое и социальное развитие стран, только 15% из них имеют доступ к специализированным услугам медицины труда [2, 3, 5].

В Республике Молдова проведение медицинских осмотров представляют собой серьезную проблему общественного здравоохранения, поскольку работодатели не заинтересованы в профилактике профессиональных заболеваний. С одной стороны, периодические медицинские осмотры направлены на медицинское обеспечение работников, с другой стороны, учреждения здравоохранения не могут обеспечить эффективность медицинских осмотров, проведение дополнительных лабораторных исследований пациентов с подозрением на профессиональное заболевание, выявление преморбидных форм соматических и профессиональных заболеваний, поскольку не оснащены всем необходимым оборудованием для проведения инструментальных и лабораторных исследований. В то же время некоторые лабораторные исследования являются дорогостоящими и работодатели не заинтересованы оплачивать данные исследования [4].

Цель исследования состоит в оценке медицинских осмотров и гигиенического обучения работников, деятельность которых связана со средствами защиты растений и удобрениями в 2012–2016 гг.

В работе были использованы данные статистической формы № 18-здрав. «Отчет о надзоре за общественным здоровьем в районе, муниципии» за 2012–2016 гг. о проведении обязательных медицинских осмотров и гигиенического обучения работников, работающих во вредных и неблагоприятных условиях труда, а также результаты оценки деятельности территориальных медицинских учреждений и центров общественного здоровья.

Анализируя полученные данные (среднее значение за 5 лет — 2012–2016 гг.) о проведении обязательных медицинских осмотров работников, деятельность которых связана со средствами защиты растений и удобрениями, было установлено, что ежегодно медицинский осмотр должны проходить 6155 работников, включительно 388 женщин, из которых было осмотрено 5643 работника, или 91,7%, включительно 355 женщин (рисунки 1, 2).

Рисунок 1. — Результаты обязтельных медицнских осмотров работников, деятельность которых связяна со средствами защиты растений и удобрениями за 2012–2016 гг.

Максимальное число осмотренных работников было зарегистрировано в 2015 г. — 94,6%, включая 92,2% женщин, а минимальное — в 2014 г., которое составило 60,0% работающих, включая 81,7% женщин. Следует отметить, что оценка результатов медицинских осмотров за изученный период показала, что доля трудящихся, которые работают со средствами защиты растений и удобрениями, отличается по годам, минимальное количество составило 20–30% в некоторых территориях. В то же время 86% территорий обеспечили медицинскими осмотрами 95–100% рабочих.

Из 5643 работающих к работе было допущено 5357 человек (94,9%), включая 336 женщин. Максимальное число работников, допущенных к работе со средствами защиты растений и удобрениями, также было зарегистрировано в 2016 г. — 5760 человек (96,0%), включая 594 женщины (99,3%), а минимальное — в 2015 г., которое составило 93,6% работающих, включительно 84,6% женщин. Результаты оценки Персональных списков лиц, работающих в условиях воздействия факторов профессионального риска, и Заключительных актов показывают, что люди с хроническими заболеваниями, которые противопоказаны для работы со средствами защиты растений и удобрениями (например, хронический гепатит, кожные заболевания и т. д.) допущены к такому роду деятельности, что впоследствии негативно сказывается на состоянии здоровья рабочих с указанными заболеваниями.

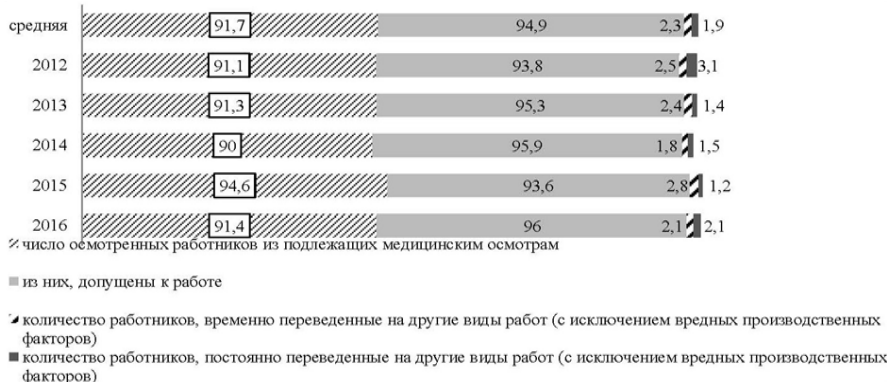


Рисунок 2. — Результаты обязтельных медицнских осмотров работников, деятельность которых связяна со средствами защиты растений и удобрениями за 2012–2016 гг. (в %)

Также следует отметить, что в ходе медицинских осмотров было выявлено 130 работников, которых было рекомендовано временно перевести на другие виды работ (с исключением вредных производственных факторов), включая 2-х женщин, и 106 работников, которых было рекомендовано постоянно перевести на другие виды работ (с исключением вредных производственных факторов), включая 3-х женщин. Максимальное число работников, которых было рекомендовано временно перевести на другие виды работ (с исключением вредных производственных факторов), было зарегистрировано в 2015 г. 161 человек (2,8%), включая 2 женщин, а минимальное число трудящихся в 2014 г. — 100 работающих (1,8%), включая 3-х женщин. Что касается работников, которых рекомендовали постоянно перевести на другие виды работ (с исключением вредных производственных факторов), то максимальная цифра достигала 170 работников, или 3,1%, включая 7 женщин в 2012 г., а минимальная цифра была зарегистрирована в 2015 г. — 71 работник (1,2%), включая 2-х женщин. Также было установлено, что в результате обязательных медицинских осмотров в некоторых районах до 20% рабочих были выявлены с общими и хроническими заболеваниями, которые противопоказаны для работы со средствами защиты растений и удобрениями.

В 2012 и 2014 гг. было зарегистрировано по 2 работника с подозрением профессиональных заболеваний или отравлений.

Анализируя полученные данные (среднее значение за 5 лет) о проведении гигиенического обучения работников, деятельность которых связана со средствами защиты растений и удобрениями, было установлено, что ежегодно гигиеническому обучению подлежат 5426 работников, из которых обучены 4931 человек, или 90,9% (рисунок 3). В 2016 г.

было зарегистрировано максимальное число работников, подлежащих гигиеническому обучению, которое составило 5720 человек, из которых 96,9% были обучены (5541 работник), а в 2013 г. прошли обучение только 80,9% работников.

Рисунок 3. — Результаты гигиенического обучения работников, деятельность которых связана со средствами защиты растений и удобрениями за 2012–2016 гг.

Оценка результатов медицинских осмотров и гигиенического обучения в 2012–2016 гг. показала, что доля трудящихся, которые работают со средствами защиты растений и удобрениями, различается по годам, минимальное количество составило 20–30% в некоторых районах. В то же время 86% территорий обеспечили медицинскими осмотрами и гигиеническим обучением 95–100% рабочих. Было также установлено, что в результате обязательных медицинских осмотров в некоторых районах до 20% трудящихся были диагностированы с общими и хроническими заболеваниями, которые являются противопоказаниями для работы со средствами защиты растений и удобрениями.

Литература

1. О проведении обязательных при поступлении и периодических медицинских осмотров лиц, работающих во вредных и неблагоприятных условиях труда : приказ М-ва здравоохранения Республики Молдова, 17 июня 1996 г., № 132.

2. VI всероссийский конгресс «Профессия и здоровье» // Охрана труда и техника безопасности в сельском хозяйстве. — 2008. — № 1. — С. 10–13.

3. Долгушкин, Н. К. Проблемность современного сельского бытия и пути его оздоровления / Н. К. Долгушкин, В. Г. Новиков, В. И. Староверов // Соц. исследования. — 2009. — № 2. — С. 86–94.

4. Сандуляк, Е. Оценка состояния здоровья трудящихся, которые работают со средствами защиты растений и удобрениями посредством обязательных медицинских осмотров [на рум. яз.] / Е. Сандуляк, Ю. Пынзару, Т. Манчева // Общественное здоровье, экономика и менеджмент в медицине. — 2016. — № 6 (70). — С. 69–71.

5. Medical repatriation of migrant farm workers in Ontario: a descriptive analysis / A. M. Orkin [et al.] // CMAJ Open. — 2014. — № 2 (3). — P. 192–198.

Поступила 30.08.2017

ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ В ЛЕЧЕНИИ ДЕРМАТИТОВ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ

Счастная Н. И., nadezhda.schastnaya@yandex.by

Государственное научное учреждение «Институт физиологии Национальной академии наук Беларуси»,
г. Минск, Республика Беларусь

Дерматиты относятся к категории распространенных заболеваний у детей и взрослых. Возникающие на фоне сенсибилизации организма, они являются одной из частых форм профессиональных болезней кожи. Наиболее часто они возникают у рабочих, занятых в химической, текстильной, нефтеперерабатывающей, фармацевтической, полиграфической промышленности. Среди всех форм профессиональных дерматозов дерматиты составляют от 25 до 62 % [1]. Новые химические соединения, синтетические материалы, углеводороды, а также различные производственные факторы приводят к ухудшению ситуации, способствуют резкому увеличению заболеваний дерматитами, особенно аллергической природы. В этой связи разработка новых средств лечения дерматитов различной этиологии остается актуальной проблемой современной дерматологии.

Учитывая многообразие факторов, влияющих на возникновение и развитие дерматозов, подход к лечению этих заболеваний должен быть комплексным с использованием как медикаментозных средств, так и физиотерапевтических методов.

В комплексном лечении кожных болезней из физических методов наиболее часто применяются различные виды фототерапии, электролечение, ультразвуковая терапия, магнитотерапия, бальнео- и пелоидотерапия. В комплексной физиотерапии условно различают два направления — комбинирование и сочетание. Комбинированной физиотерапией принято считать применение различных физических методов в чередовании их по времени. Сочетанное воздействие — одновременное применение на одну область двух или более лечебных физических факторов. Наиболее целесообразным и эффективным, особенно при лечении пациентов с хроническими дерматозами, является сочетанное лечение различными физическими факторами [2].

Сочетанная физиотерапия сокращает лечебный процесс во времени, делает его менее утомительным для пациентов и менее трудоемким для медицинского персонала. Наибольшее распространение в клинической практике, в т. ч. и в Беларуси, получили методы, основанные на сочетанном применении магнитных полей различных параметров с другими физическими

факторами. В частности, этот метод реализован в аппарате «ФотоСПОК» (ОДО «Магномед», Республика Беларусь), обеспечивающем раздельное и сочетанное применение низкочастотного импульсного магнитного поля (далее — НИМП) и оптического поляризованного излучения видимого и инфракрасного диапазонов [3, 4].

В настоящей работе описаны результаты исследований, на основе которых разработан и внедрен в клиническую практику метод фотомагнитотерапии в лечение дерматитов.

На беспородных крысах-самцах массой 180–200 г изучено раздельное и сочетанное воздействие импульсного магнитного поля и света различной длины волны на течение экспериментального дерматита. Контактный дерматит (далее — КД) воспроизводили по модифицированной методике П.М. Залкана и Е.А. Иевлевой [5]. Наличие контактного дерматита у экспериментальных групп животных было подтверждено клинически и гистологически.

Для лечения использовался аппарат «ФотоСПОК». Физиотерапевтические процедуры начинали на 3-е сут развития дерматита. Курс лечения состоял из 8 процедур продолжительностью 20 мин.

Эксперименты выполнены в следующих сериях: 1 — интактные животные; 2 — животные с моделью дерматита на 3-е сут его развития (до лечения); 3 — животные с дерматитом на 12-е сут без лечения (контроль); 4 — животные с дерматитом, на которых воздействовали НИМП индукцией 25±5 мТл; 5 — курсовое воздействие световым излучением желтого диапазона (длина волны 580–600 нм, мощность излучения 1,0 мВт); 6 — применение светового излучения красного диапазона (610–680 нм, 2,0 мВт); 7 — воздействие световым излучением синего диапазона (460–480 нм, 1,0 мВт); 8 — курсовое сочетанное воздействие НИМП и светом желтого диапазона; 9 — сочетанное применение красного света и магнитотерапии; 10 — сочетанное воздействие оптическим излучением синего диапазона и НММП; 11 — курсовое воздействие светом зеленой области спектра (500–540 нм, 1,0 мВт) в сочетании с магнитотерапией; 12 — курсовое применение светового излучения инфракрасного диапазона (длина волны 920–960 нм, 4,5 мВт) в сочетании с НИМП.

Об эффективности лечения судили по динамике клинических признаков заболевания, локальной температуры и микроциркуляции, характеру морфологических изменений в коже животных с дерматитом. Кожную температуру регистрировали с помощью медицинского термографа «Иртис-2000 МЕ». Для исследования микроциркуляции использовали лазерную спекл-оптическую систему «Speckle-scan». Критериями оценки служили средняя частота спектра (<F>) и полосовой коэффициент флюктуаций интенсивности спекл-поля (Kb).

К 3-му дню эксперимента отмечались изменения кожных покровов, соответствующее клинической картине развившегося дерматита. Локальная температура повышалась до 37,0–37,2°С. В этот период у животных с КД также отмечено нарушение микроциркуляции в пораженном участке кожи. Микроскопически на 3-е сут развития дерматита были выявлены обширные зоны выраженной деструкции всех слоев эпидермиса. Роговой слой имел неравномерную толщину, местами был разорван. В верхней части дермы были заметны обширные лейкоцитарные инфильтраты, состоящие преимущественно из лимфоцитов. Капилляры сосочкового слоя дермы расширены, заполнены эритроцитами. Сосуды сетчатого слоя дермы также расширены. В волосяных фолликулах и сальных железах встречались очаги деструкции. Гиподерма и подлежащие мышечные волокна еще сохраняли нормальную структуру и расположение. Активность ферментов углеводно-энергетического обмена (лактатдегидрогеназа (далее — ЛДГ) и сукцинатдегидрогеназа (далее — СДГ)) в базальных кератиноцитах крыс в этот период развития экспериментального дерматита значительно снижена.

В контрольной группе животных на 12-е сут отмечены серозно-гнойные корки, диффузная гиперемия и отек в области повреждения кожи. На гистологических препаратах выявлялись все слои эпидермиса и дермы. Роговой слой имел неравномерную толщину, местами был разорван. На отдельных участках имелся струп, отслаивающийся от поверхности регенерирующего эпидермиса. Базальный слой не имел четкой границы. На отдельных участках эпидермиса выявлялась вакуольная дистрофия клеток. Наблюдался акантолиз — дистрофические изменения клеток шиповатого слоя. В дерме наблюдался межклеточный отек. Сосуды дермы расширены. Сосочковый слой имел неравномерную толщину, на большинстве участков был сглажен. Молодые волосяные луковицы и зачатки сальных желез находились на ранних стадиях развития – выводные протоки желез, как правило, не достигали поверхности кожи. Отек и инфильтрация распространялись на всю гиподерму. В кератиноцитах базального слоя эпидермиса животных контрольной группы отмечалось снижение энергообразования как в цикле Кребса, так и за счет гликолиза. На это указывало уменьшение активности СДГ и ЛДГ ($P<0,05$) по отношению к нормальным значениям. Значения полосового коэффициента спектрограммы снизились на 15,4% ($P<0,05$), средней частоты — на 7,8% ($P>0,05$). Температура кожи составила 37,0–37,1°С.

Лечение НИМП сопровождалось положительной динамикой всех изучаемых показателей. Достоверное улучшение состояния кожи в очаге КД по сравнению с показателями контрольных животных ($P<0,05$) наблюдалось к 9-му дню эксперимента. Локальная температура кожи нормализовалась. После курса магнитотерапии Kb снизился на 17,6% ($P<0,05$), <F> — на 11% ($P<0,05$).

Морфологически отмечена целостность эпидермиса, отсутствие в кератиноцитах признаков деструктивных изменений (вакуольной дистрофии, акантолиза). Воспалительный инфильтрат в сосочковом слое дермы был представлен преимущественно гистиоцитами. Гистохимические исследования выявили повышение аэробного окисления глюкозы в цикле Кребса в кератиноцитах базального слоя эпидермиса, активность гликолиза при этом не изменялась.

Использованные виды видимого излучения (синий, красный, желтый свет) также оказывали позитивное влияние на течение экспериментального дерматита, однако действие каждого из спектральных диапазонов имело свои особенности.

Более выраженное нормализующее влияние на клинические признаки и показатели микроциркуляции при дерматите оказывало оптическое излучение синего диапазона: у некоторых животных этой экспериментальной группы уже к 5–7-м суткам внешне кожа не отличалась от кожи интактных крыс.

Оптическое излучение различных диапазонов оказывало стимулирующее влияние на процессы аэробного окисления глюкозы в цикле Кребса, что проявлялось выраженным повышением активности СДГ. Наиболее значимые изменения активности СДГ отмечены при воздействии оптическим излучением красного и желтого диапазонов.

После курса фотохромотерапии светом красного, синего и желтого диапазонов на гистологических препаратах кожи выявлялось формирование многослойного плоского эпителия на всей поврежденной поверхности с верификацией всех его слоев и базальной мембраны. Отмечалось усиление процессов кератинизации. Сосочковый слой дермы несколько сглажен.

В соединительнотканной основе кожи сохранялись лишь остаточные признаки воспаления: инфильтрация, отечность межклеточного вещества. Расширенные сосуды могут свидетельствовать об активации капиллярного кровоснабжения дермы. Наблюдалось интенсивное формирование и созревание молодых коллагеновых волокон. Дериваты кожи в основном сформированы, однако не во всех экспериментальных группах животных они достигали поверхности.

Таким образом, фототерапия оптическим излучением видимого диапазона способствует обратному развитию клинических и морфологических признаков КД и ускоряет заживление повреждений кожи. Согласно клиническим, гистохимическим и морфологическим данным, наиболее эффективным при экспериментальном дерматите является применение синего и красного оптического излучения.

Свет различного диапазона в сочетании с НИМП также вызывал обратное развитие клинических признаков дерматита: исчезновение гиперемии и отека, нормализация кожной температуры, восстановление микроциркуляции.

Согласно гистохимическим исследованиям, улучшение энергообразования в коже под влиянием сочетанного воздействия НИМП и света различной длины волны происходило преимущественно за счет окислительного фосфорилирования (достоверное повышение активности СДГ). Наиболее значимое изменение этих процессов отмечено при воздействии красного и желтого света в сочетании с НИМП.

На гистологических препаратах кожи после 6–8 процедур фотомагнитотерапии отмечалось формирование многослойного плоского эпителия на всей поврежденной поверхности с усилением процессов кератинизации. Сосочковый слой дермы, выполняющий трофическую функцию для клеток эпидермиса, был хорошо выражен и лишь в отдельных местах несколько сглажен. Наиболее близкое к нормальному его строение отмечено после фотомагнитотерапии с использованием желтого и зеленого света. В соединительнотканной основе кожи к этому сроку все еще сохранялись минимальные признаки воспаления (инфильтрация, отечность межклеточного вещества), наименее выраженные после воздействия синим и желтым светом в сочетании с импульсным магнитным полем.

Исследования на модели контактного дерматита подтвердили противовоспалительное, трофико-регенераторное, противоотечное и вазоактивное действие фотомагнитотерапии. Установлено, что более быстрое восстановление поврежденных структур кожи при КД наблюдались при фотомагнитотерапии с применением оптического излучения красного и зеленого диапазонов. Однако отдельные показатели воспаления, трофики и регенерации в более ранние сроки достигали нормы под влиянием синего и желтого света в сочетании с магнитным полем. Это позволяет считать целесообразным использование в процессе лечения дерматитов нескольких видов света, обладающих различным влиянием на основные патофизиологические процессы, в сочетании с импульсным магнитным полем.

Полученные в эксперименте результаты послужили основанием для применения фотомагнитотерапии в лечении пациентов с аллергическим контактным дерматитом. Оценку эффективности фотомагнитотерапии в комплексном лечении пациентов с аллергическим контактным дерматитом проводили на базе УЗ «Городской клинический кожно-венерологический диспансер» г. Минска.

Под наблюдением находилось 40 пациентов с аллергическим контактным дерматитом в возрасте от 19 до 75 лет. Пациенты в зависимости от способа лечения были разделены на две клинические группы: 20 пациентов 1-й группы (группа сравнения) получали традиционное лечение. Пациенты 2-й группы (основная) наряду с традиционным лечением получали курс фотомагнитотерапии (8–10 процедур). Первые 4–5 дней использовали сочетанное воздействие импульсного магнитного поля с синим и зеленым светом, а в последующем — с желтым и красным светом. Для оценки эффективности фотомагнитотерапии применяли расчет дерматологических индексов шкалы симптомов (далее — ДИШС) и качества жизни (далее — ДИКЖ), термометрию, а также определяли состояние микроциркуляции и некоторые лабораторные показатели.

В результате лечения у абсолютного большинства пациентовх, получавших фотомагнитотерапию, отмечалась положительная динамика локального статуса и клинических симптомов заболевания. К концу курса лечения значение ДИШС у пациентов, получавших комплексную терапию, уменьшилось на 83,7% ($P<0,05$) в сравнении с исходным, тогда как в группе сравнения его снижение составило лишь 63,5%. Снижение ДИКЖ в основной группе составило 89,8%, в группе сравнения — 76,3 %. Показатели микроциркуляции нормализовались более полно и у большего числа пациентов основной группы. Температура кожи у пациентов, получавших стандартное лечение, снизилась до 32,2–33,2°С, в основной группе — до 30,1–31,8°С (норма — 28,7–31,8°С).

Лечение в основной группе пациентов закончилось со значительным улучшением у 18 пациентов из 20, с улучшением — у 2 пациентов; в группе сравнения все пациенты закончили лечение с оценкой «улучшение». Длительность пребывания в стационаре пациентов из группы сравнения составила 14,25±0,29 сут, а из основной — 10,26±0,65 сут ($P<0,05$).

Таким образом, применение фотомагнитотерапии по разработанной на основании экспериментальных исследований методике в комплексном лечении пациентов с дерматитами повышает его эффективность, улучшает качество жизни пациентов и снижает продолжительность нахождения в стационаре. Предложенный метод значительно расширяет возможности использования физиотерапии в лечении дерматитов.

Литература

1. Скрипкин, Ю. К. Кожные и венерические болезни : учеб. / Ю. К. Скрипкин. — М. : ГЭОТАР-Медиа. — 2012. — 544 с.

2. Улащик, В. С. Физиотерапия. Новейшие методы и технологии : справ. пособие / В. С. Улащик. — Минск : Книжный дом, 2013. — 448 с.

3. Волотовская, А. В. Магнитофототерапия: применение аппарата «ФотоСПОК» в клинической медицине / А. В. Волотовская, В. С. Улащик, А. С. Плетнев. — Минск, 2011. — 73 с.

4. Улащик, В. С. О сочетанных методах магнитотерапии / В. С. Улащик // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. — 2010. — № 2. — С. 3–9.

5. Залкан, П. М. Экспериментальная модель аллергического дерматита / П. М. Залкан, Е. А. Иевлева // Актуальные вопросы профессиональной дерматологии : сб. ст. / АМН СССР ; ред. А. П. Долгов. — М. : Медицина, 1965. — С. 106–112.

Поступила 24.08.2017

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ НАУКИ И ПРАКТИКИ ПО РЕГЛАМЕНТАЦИИ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ И ОЦЕНКЕ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТАЮЩИХ

[1]Сычик С. И., к.м.н., доцент, rspch@rspch.by,
[1]Косяченко Г. Е., д.м.н., доцент, gek.vod@mail.ru,
[2]Гринь В. В., mail@rcheph.by,
[2]Ракевич А. В., av_rakevich@mail.ru

[1]Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь
[2]Государственное учреждение «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», г. Минск, Республика Беларусь

Проблема сохранения и укрепления здоровья работающего населения республики продолжает быть в центре внимания гигиенистов, поскольку до 35% трудопотерь в обществе обусловлено заболеваниями, прямо или косвенно связанными с вредными условиями труда на производстве, а вся профессиональная заболеваемость детерминирована гигиеническим неблагополучием на рабочих местах.

За последние три года учеными республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены» (далее — государственное предприятие «НПЦГ») совместно с профильными специалистами государственного учреждения «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья» (далее — ГУ «РЦГЭиОЗ»), государственного учреждения «Минский городской центр гигиены и эпидемиологии» (далее — ГУ «Минский городской ЦГЭ») разработана новая для нашей страны система анализа и оценки профессионального риска, позволяющая комплексно оценивать степень вредности производственной среды, состояние здоровья работников, создана научная и методическая основа оценки и управления профессиональным риском, которая успешно апробирована на крупнейших производственных предприятиях. По существу совместными усилиями ученых и врачей-гигиенистов отработана современная модель оценки условий труда при переходе санитарной службы на новые формы надзорной деятельности за производственными объектами на основе чек-листов. Полученные результаты послужили основой для определения перечня факторов производственной среды, значимых для гигиенической оценки профессионального риска, для практического внедрения алгоритма принятия современных организационно-методических мер и управленческих решений по оценке и управлению профессиональным риском.

Неблагоприятные условия труда являются одной из ведущих причин высокой заболеваемости работающих женщин. Из общего числа всех работающих в стране женщин — 35% детородного возраста, при этом работающих в неблагоприятных условиях — около одной трети, а по некоторым отраслям промышленности — до 60%. Высокая занятость женщин и неблагоприятные условия труда являются ведущими причинами высокой заболеваемости, других нарушений состояния здоровья. По материалам статистического учета, 7% из всех несчастных случаев со смертельным исходом, около 30% профессиональных заболеваний, 26% производственных травм приходится на женщин-работниц. На основе комплексных гигиенических, эпидемиологических и клинико-статистических исследований, учеными и специалистами центров гигиены и эпидемиологии обоснованы и разработаны критерии оценки влияния факторов производственной среды на репродуктивное здоровье, созданы методы гигиенической оценки и профилактики риска нарушения репродуктивного здоровья у женщин работниц, предложены конкретные меры по улучшению условий труда женщин-работниц.

В целях профилактики профессиональных заболеваний и регламентации условий труда работающих государственным предприятием «НПЦГ» совместно с практическими подразделениями центров гигиены и эпидемиологии постоянно проводится работа по научному обоснованию, совершенствованию, адаптации нормативной базы по разделу гигиены труда. Ежегодно ведутся специальные исследования по гигиенической оценке условий труда с анализом состояния здоровья и заболеваемости с временной утратой трудоспособности работников. Данные результаты являются основой для подготовки обоснованных требований по регламентации и контролю факторов производственной среды и проведению комплексной гигиенической оценки условий труда и по ее результатам разработки предложений по их улучшению на производстве.

За последние 7 лет государственным предприятием «НПЦГ», ГУ «РЦГЭиОЗ» совместно с областными ЦГЭиОЗ и ГУ «Минским городским ЦГЭ» по разделу гигиены труда переработано и актуализировано более 20 санитарных норм и правил, регламентировавших требования по отдельным отраслям промышленности и видам деятельности. В принятых документах исключены требования, касающиеся различных согласований с органами госсаннадзора, а также излишние (конкретизирующие, детализирующие) и устаревшие, что позволяет субъектам хозяйствования самостоятельно принимать управленческие решения по достижению и исполнению установленных гигиенических требований.

В настоящее время практически все основные требования по гигиене труда сведены в три основополагающих документа: Санитарные нормы и правила «Требования к организациям, осуществляющим строительную деятельность, и организациям по производству строительных материалов, изделий и конструкций» (постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 30.12.2014 № 120); Санитарные нормы и правила «Требования к организациям, осуществляющим сельскохозяйственную деятельность» (постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 08.12.2016 № 16); Санитарные нормы и правила «Требования к условиям труда работающих и содержанию производственных объектов», постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 08.07.2016 № 85).

В соответствии с приказом Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16.02.2017 № 149 «О переработке санитарных правил» и в целях совершенствования законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, исключения излишних и дублирующих требований, предъявляемых к субъектам хозяйствования, упрощения требований в области гигиены труда специально созданной рабочей группой, состоящей из специалистов на гигиене труда учреждений санэпидслужбы г. Минска, государственным предприятием «НПЦГ», ГУ «РЦГЭиОЗ», на основе практического применения санитарных норм и правил с учетом обращений организаций и предприятий, подготовлен проект «Санитарно-эпидемиологических требований к размещению, устройству, оборудованию и содержанию субъектов предпринимательской и иной хозяйственной (экономической) деятельности».

По установившейся практике взаимодействия ученых и специалистов практического здравоохранения осуществляются скоординированные усилия по представлению и согласованию всех проектов санитарных норм и правил, гигиенических нормативов. Совместно ведется работа по согласованию проектов документов с Министерством архитектуры и строительства, Министерством труда и социальной защиты, отраслевыми министерствами, концернами.

Кроме этого, все вновь разработанные документы по разделу гигиены труда ежегодно детально обсуждаются на республиканских семинарах, конференциях, Днях специалистов по гигиене труда, проводимых под эгидой Министерства здравоохранения как с участием представителей гигиенической науки, так и специалистов органов и учреждений государственного санитарного надзора, представителей служб охраны труда предприятий, специалистов управления организации медицинской помощи Министерства здравоохранения, профпатологов, а также специалистов заинтересованных министерств и ведомств.

Основным способом деятельности органов и учреждений осуществляющих государственный санитарный надзор является проведение постоянного мониторинга за состоянием факторов производственной среды и использование данных результатов для разработки и реализации мероприятий по оздоровлению условий труда работающих.

Ключевым моментом гигиенического мониторинга условий труда на производстве является комплексная гигиеническая оценка условий труда, которая выполняется с учетом требований санитарных норм и правил «Гигиеническая классификация условий труда». Создание классификации явилось важным шагом на пути к объединению чрезвычайно разнородных факторов производственной среды по обобщенным критериям и количественным показателям. В научном плане переход к более четким критериям требовал, с одной стороны, установления в соответствии со степенями вредности и опасности факторов производственной среды определенных количественных границ частоты явлений, учета состояния здоровья работников, вида возникающей патологии (тяжесть, обратимость, временная и стойкая утрата трудоспособности и др.), введения более четких временных параметров воздействия ряда производственных факторов, а с другой — более точной оценки ответных реакций организма.

Названный документ предназначен для комплексной гигиенической оценки условий труда в производственных организациях по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса, разработки и реализации мероприятий по улучшению условий труда, подготовки санитарно-эпидемиологических характеристик условий труда для установления взаимосвязи состояния здоровья работника с условиями его труда, расследования случаев профессиональных заболеваний и отравлений, оценки профессионального риска активно используется как учеными, так и специалистами практического звена государственного санитарного надзора по разделу гигиены труда.

За последний год с участием специалистов по гигиене труда территориальных ЦГЭ с использованием требований и критериев Гигиенической классификации на более чем 2,3 тыс. объектах хозяйствования выполнена комплексная гигиеническая оценка условий труда, которая касалась изучения условий труда на 55,9 тыс. рабочих мест. Установлено, что на 35% рабочих мест условия труда оценены как вредные 1-й степени (класс 3.1), 26% — 2-й степени (класс 3.2), 7,7% — 3-й степени (класс 3.3), 0,1% — 4-й степени (класс 3.4), 24% — оптимальные и допустимые (класс 1 и класс 2). В результате практической апробации документа в его внесено ряд изменений и дополнений, которые позволяют объективизировать оценку условий труда работающих, целенаправленно планировать профилактические мероприятия.

Кроме этого, благодаря совместным усилиям ученых и врачей-гигиенистов изменена практика проведения периодических медицинских осмотров работников, которые, как известно, проводятся в течение всей их трудовой деятельности. Сегодня такая процедура увязывается с результатами комплексной гигиенической оценки условий труда по каждой конкретной профессии предприятия в соответствии с установленным классом условий труда по Гигиенической классификации. Теперь наниматель составляет список профессий (должностей) работников, подлежащих периодическим медосмотрам для проведения периодических медосмотров на основании акта государственной санитарно-гигиенической экспертизы условий труда работников с указанием в списке класса условий труда, параметров вредных и (или) опасных факторов условий труда.

Выполнена большая совместная работа по актуализации Санитарных норм и правил, Гигиенических нормативов содержания регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ. Подготовленный проект Санитарных норм и правил представляет собой свод действий при планировании и проведении производственного контроля за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны. В нем уточнены требования к контролю за содержанием вредных веществ как в воздухе рабочей зоны (ПДК, ОБУВ), так и за содержанием вредных веществ (ПДУ) на кожных покровах работающих. Проект Санитарных норм и правил подготовлен с учетом уровня современных знаний в области нормирования вредных веществ и практической деятельности лабораторных подразделений организаций, в нем учтены конструктивные предложения специалистов центров гигиены и эпидемиологии республики. При создании проекта, кроме сотрудников государственного предприятия «НПЦГ», принимали участие специалисты ГУ «РЦГЭиОЗ», ГУ «Минский городской ЦГЭ».

В рамках проведенной работы по совершенствованию нормативной базы при воздействии вредных веществ в республике впервые на современном уровне разворачиваются актуальные исследования по разработке и внедрению методологии гигиенической оценки воздуха рабочей зоны, содержащего природные и искусственные минеральные аэрозоли волокнистой структуры, разработке адекватных методов профилактики профессиональных заболеваний пылевой этиологии при их воздействии. К выполнению исследований привлекаются врачи-гигиенисты ГУ «Минский городской ЦГЭ», Гомельского областного и городского центров гигиены и эпидемиологии, Волковысского зонального центра гигиены и эпидемиологии.

Учеными государственного предприятия «НПЦГ» разработаны и совместно со специалистами центров гигиены и эпидемиологии внедряются новые методы гигиенической оценки безопасности и эффективности ультрафиолетового облучения для обеззараживания воздуха и поверхностей помещений в организациях здравоохранения, выполняются комплексные гигиено-физиологические исследования по отработке методологии регламентирования безопасного использования светодиодных источников света в учреждениях здравоохранения и образования.

Таким образом, проводимая учеными государственного предприятия «НПЦГ» и гигиенистами труда центров гигиены и эпидемиологии республики дают ощутимые результаты в деле улучшения условий труда, сохранения здоровья и активного долголетия работающих в промышленном секторе экономики, способствуют реализации основополагающего права граждан на труд, здоровые и безопасные условия труда, гарантированного Конституцией Республики Беларусь.

Поступила 01.09.2017

ТЕМП СТАРЕНИЯ ОРГАНИЗМА У РАБОТНИКОВ, ЗАНЯТЫХ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА

[1]Тимашева Г. В., к.б.н., доцент, gulnara-vt@yandex.ru,
[1]Бакиров А. Б., д.м.н., профессор, fbun@uniimtech.ru,
[1]Репина Э. Ф., к.м.н., e.f.repina@bk.ru,
[1]Ахметшина В. Т., fbun@uniimtech.ru,
[1]Хафизова А. С., fbun@uniimtech.ru,
[2]Фагамова А. З., alinafagamova@gmail.com

[1]Федеральное бюджетное учреждение науки «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация
[2]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация

Анализ состояния здоровья работающих свидетельствует о его ухудшении за последние годы. Данные, имеющиеся в литературе, констатируют, что одним из показателей ухудшения здоровья работающих является преждевременное старение, происходящее под влиянием неблагоприятных факторов производственной среды. Выявлен преждевременный темп старения у работающих титановых сплавов металлургического производства [1], электросварщиков, гальваников, работающих в мясной промышленности [5].

Базовой отраслью промышленности в Республике Башкортостан является химическая отрасль, в состав которой входит Уфимский завод эластомерных изделий и конструкций с производством резино-технических изделий — это формовые изделия, крупные инженерные сооружения из прорезиненных тканей, емкости для хранения нефти, герметики и многое другое.

Аттестация рабочих мест производства резинотехнических изделий, проведенная сотрудниками отдела гигиены и физиологии труда, показала, что химический фактор является потенциально опасным в изученном производстве. В воздухе рабочей зоны присутствовали химические вещества 1–4-го классов опасности — дихлорметан, дихлорэтан, бензин, стирол, бензапирен, а также сажа или тальк, которые оказывают вредное действие на нервную систему, органы кроветворения, вызывают поражение печени, обладают мутагенными свойствами. С учетом максимально разовых концентраций и коэффициентов суммации вредных веществ однонаправленного действия условия труда аппаратчиковсоответствуют классу 3.3 [4].

В настоящее время оценка старения стала возможным с помощью показателя «биологический возраст», который является адекватным показателем функционального состояния человека, эффективности его профессиональной деятельности и состояния здоровья [3]. В то же время подобных исследований выполнено недостаточно, если учитывать значительный контингент работающих, связанных с вредными химическими веществами на производствах.

Целью настоящего исследования являлся определение биологического возраста и темпов старения у работников производства резино-технических изделий.

Были выполнены лабораторные исследования и количественная оценка биологического возраста (далее — БВ) у 75 работников производств резино-технических изделий Уфимского завода эластомерных изделий и конструкций, которые проходили обследование в клинике ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека». Среди обследованных основными профессиональными группами были клейщики, преобладали лица женского пола 63,0±3,2%, средний возраст которых составил 37,9 года, у 42,6±3,3% работающих стаж работы был свыше 15 лет. Группу сравнения составили 56 работников МЧС, не имеющие контакта с химическими факторами на производстве, средний возраст которых был 41,6±0,86 года при стаже работы 14,6±0,7 года.

Использована методика расчета биологического возраста, разработанная в Пермской государственной медицинской академии — методика Л.М. Белозеровой по биохимическим и гематологическим показателям [3]. Данный метод позволяет получить значения БВ на основе исследования лабораторных тестов: количества моноцитов (М), определения скорости оседания эритроцитов (далее — СОЭ), общего белка (далее — ОБ), мочевины (М), креатинина (К), выполняемых сертифицированными методами [6]. Биологический возраст и должный биологический возраст (далее — ДБВ) определялся по формулам:

$$БВ = 91{,}1512 - 1{,}17 \times М + 0{,}5683 \times СОЭ - 0{,}4346 \times ОБ + 2{,}2088 \times М1 - 0{,}6613 \times К. \quad (1)$$

$$ДБВ = 0{,}629 \times КВ + 18{,}56. \quad (2)$$

Данная методика наиболее пригодна при проведении периодических медицинских осмотров, предполагающих обязательное проведение исследований периферической крови и некоторых биохимических параметров. Индивидуальная величина БВ сопоставлялась с должным биологическим возрастом, который определялся согласно ранее предложенным методам [2]. Проводился анализ темпа постарения работающих изученного производства в зависимости от возраста, стажа работы и профессии обследованных.

Анализ результатов гематологических исследований показал, что средние значения показателей содержания моноцитов и СОЭ у работников определялись в пределах физиологических колебаний. При сравнении частоты отклонения показателей от нормы были установлены повышение СОЭ у 8,02%, понижение количества моноцитов у 17,7% обследованных. Уровень мочевины и креатинина повышен у 5,63 и 12,0% соответственно, содержание белка в сыворотке крови находилось в пределах физиологической нормы (таблица).

Таблица — Результаты биохимических и гематологических показателей, значения биологического возраста у работников производства резино-технических изделий в зависимости от стажа

Показатели	Статистические параметры	Стаж			Всего
		5–10	11–15	более 16	
Моноциты 4–9%	n	18	25	29	75
	M±m	4,25±0,9	3,88±0,71	2,92±0,45	3,56±0,37
	отклонение от нормы, %	16,7±9,0	12,0±4,9	24,1±8,1	17,7±8,6
СОЭ 1–10 мм/ч	n	18	25	29	75
	M±m	4,5±1,37	7,33±2,09	5,92±0,94	5,96±0,82
	отклонение от нормы, %	5,5±2,7	8,0±4,5	10,3±5,7	8,02±3,2
Белок 65–85 г/л	n	18	25	29	75
	M±m	73,47±2,11	74,08±1,19	73,11±1,14	73,50±0,80
	отклонение от нормы, %	0	0	0	0
Мочевина 2,5–8,3 ммоль/л	n	18	25	29	75
	M±m	5,81±0,58	6,17±0,53	5,17±0,58	5,64±0,33
	отклонение от нормы, %	0	8,0±5,5	6,9±4,8	5,63±2,6
Креатинин ж 44–98 мкмоль/л	n	18	25	29	75
	M±m	91,12±5,68	83,88±5,76	86,69±3,39	87,03±2,67
	отклонение от нормы, %	11,0±4,1	16,0±4,9	10,3±5,3	12,0±3,7
Биологический возраст (по Белозеровой)	n	18	25	29	75
	M±m	69,52±1,40	71,82±1,81	70,26±1,79	70,53±1,0
Хронологический возраст	n	18	25	29	75
	M±m	42,75±2,28	46,55±1,73	49,38±1,42	46,76±1,09
Должный биологический возраст	n	18	25	29	75
	M±m	45,44±1,43	47,84±1,09	49,62±0,89	48,0±0,68

Следует отметить, что нарушения метаболических процессов отчетливо выявлялись уже у работников со стажем 5–10 лет. Выявленные отклонения характеризуют, вероятно, формирование интоксикационно-воспалительного синдрома, формирующегося, вероятно, в ответ на воздействие вредных веществ, присутствующих в воздухе рабочей зоны производственных помещений.

Проведенная нами оценка старения организма обследованных работающих показала, что средняя величина БВ рабочих данного производства, равная 70,53 года, значительно превышала должный биологический возраст (далее — ДБВ), который составил 48,0 лет и разница составляла 22,53 года, что означало выраженное постарение работников производства. Анализ влияния стажа работы на темп постарения основывался на сравнении календарного возраста (далее — КВ) с должным биологическим возрастом, который характеризовал популяционный стандарт темпа старения. При стаже 5–10 лет средняя величина ДБВ превышала КВ на 2,7 года; при стаже 11–15 лет разница составляла 1,3 года; при стаже более 16 лет средние значения ДБВ практически соответствовала средним величинам КВ. Анализ влияния возраста на темп постарения выявил, что с увеличением календарного возраста разница между КВ и ДБВ уменьшалась. Полученные результаты свидетельствуют о том, что темп старения на производстве резинотехнических изделий наиболее выражен в молодом возрасте (таблица).

Оценка результатов анализов установила изменения метаболических процессов у работников различных возрастных групп данного производства. Выявлено повышение уровня креатинина у 16,0%, мочевины у 6,0% работников в возрасте 30–39 лет. Многообразие нарушений лабораторных показателей у молодых работников отражают изменение реактивности и адаптационного потенциала организма в условиях воздействия производственных факторов.

Анализ влияния возраста на темп постарения выявил аналогичные результаты. Различия между среднегрупповыми величинами КВ и ДБВ в возрасте 30–39 лет были равны 5,9 годам, более молодых работников в обследуемом контингенте не было. С увеличением календарного возраста разница между КВ и ДБВ уменьшалась и в возрастной группе 40–49 лет составляла 1,6 года. Полученные результаты свидетельствуют о том, что темп старения на производстве резино-технических изделий наиболее выражен в молодом возрасте.

Сравнение данных по биологическому возрасту работников резино-технических изделий и группы сравнения установило, что БВ у работников основной группы выше, чем в группе сравнения. Данные результаты подтверждают неблагоприятное влияние условий труда, и прежде всего химического фактора, на здоровье работников нефтехимического производства.

Таким образом, результаты исследования биологического возраста показали, что у работников производства резинотехнических изделий выявлено преждевременное постарение организма. Были установлены различия между величинами КВ и БВ в зависимости от возраста работников, стажа их работы и профессиональной принадлежности. Наиболее выраженное постарение определялось в возрасте 30–39 лет при стаже работы 5–10 лет. Установленный преждевременный темп старения организма работающих подтверждается выявленными нарушениями метаболических процессов у них. Полученные результаты нацеливают на разработку мер по профилактике неблагоприятного влияния воздействующих факторов производства на организм работающих, особо обращая внимание на состояние здоровья молодого контингента. На сегодняшний день нет единых подходов к тому, какие биомаркеры дают достоверные данные об истинном возрасте индивидуума, целесообразно проведение дальнейших исследований по определению биологического возраста и должного биологического возраста (с применением различных методов) у работающих на различных химических производствах для оценки темпов старения организма, подвергающихся воздействию комплекса химических веществ.

Литература

1. Афанасьева, Р. Ф. Биологический возраст как критерий оценки условий труда / Р. Ф. Афанасьева, Л. В. Прокопенко // Медицина труда и промышленная экология. — 2009. — № 2. — С. 1–5.

2. Башкирева, А. С. Профилактика ускоренного старения работающих во вредных производственных условиях / А. С. Башкирева, С. С. Коновалов ; под ред. В. Х. Хавинсона ; Рос. акад. мед. наук, Сев.-Зап. отд-ние, С.-Петерб. ин-т биорегуляции и геронтологии. — СПб. : прайм-ЕВРОЗНАК ; М. : ОЛМА-Пресс, 2004. — 224 с.

3. Белозерова, Л. М. Определение биологического возраста по анализу крови / Л. М. Белозерова // Клин. геронтология. — 2006. — Т. 12, №3. — С. 50–52.

4. Профессиональные риски здоровья работающих при переработке нефти / Л. К. Каримова [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. — 2009. — № 11. — С. 9–12.

5. Шешунов, И. В. Биологический возраст как интегральный показатель влияния условий труда на здоровье рабочих / И. В. Шешунов, Н. А. Лысов, С. В. Смирнов // Гигиена и санитария. — 2011. — № 4. — С. 51–53.

Поступила 31.08.2017

ОПТИМИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ СРЕДИ СТУДЕНТОВ, СТРАДАЮЩИХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

Урманцева Ф. А., lady.ferdaus@yandex.ru,
Абдрахманова Е. Р., к.м.н., elenara@inbox.ru,
Фасхутдинова А. А., f_albina@rambler.ru

Федеральное бюджетное учреждение науки «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация

Бронхиальная астма (далее — БА) остается самой распространенной хронической болезнью среди населения страны. Бронхиальная астма относится к классическим психосоматическим заболеваниям и входит в так называемую психосоматическую семерку (группа психосоматических заболеваний, где скрытый психологический конфликт является этиологией патологических нарушений внутренних органов) [2]. Известно, что психологические факторы выступают одним из компонентов патогенетического комплекса, определяющего развитие и течение БА [1, 2] Сведения о том, что эмоциональная нагрузка и психологический стресс формируют и вызывают приступ БА, доказывают важную роль психических факторов в патогенезе психосоматических заболеваний [3]. Одним из таких примеров является аффективные расстройства, связанные с БА, при которых ведущее нарушение протекает в виде постоянной конверсии настроения, чаще в направлении угнетения, сопровождаемое тревогой, бессонницей, периодическая головная боль, повышение артериального давления. Тревожно-депрессивные расстройства у больных БА выступают пусковым механизмом для более неблагоприятного течения заболевания с ухудшением показателей функций внешнего дыхания, большей продолжительностью обострений и, как следствие, увеличением потребности в противоастматическом лечении [1].

В клинической практике встречаются лица, у которых первый приступ возник в результате стресса. Так, среди факторов, имеющих значение в ее развитии, 30% относятся к психологическим, 40% — к инфекции и 30% — к аллергии.

По мнению Ф.Б. Березина и соавт., бронхиальная астма — психосоматическое заболевание в классическом его понимании [4].

Болезнь, манифестируя в раннем возрасте, сохраняет клинические признаки на протяжении всей последующей жизни пациентов (Кураева, Д.А., 2013).

Стресс повышает риск развития обострений астмы. Частота стрессовых ситуаций в разы выше у пациентов с обострениями астмы, подлежащих госпитализации [5]. При имитации стрессовой ситуации у пациентов с БА возникало чувство заложенности в груди с повышением одышки без клинического ухудшения объективных показателей бронхиальной обструкции. При этом, по данным тестов с вдыханием воздуха, обогащенного CO_2, гипокапния в этой ситуации не была причиной одышки [5].

Наличие астмы является фактором риска развития тревожных расстройств, и чем тяжелее протекает заболевание у пациентов с обострением БА, тем выше у них уровень тревоги [3].

Одним из механизмов реализации приступов болезни отмечают спазм бронхиальных мышц. Клиническая картина при БА: нарушение секреции, бронхоспазм и сильный отек слизистых оболочек. БА способна возникать под воздействием многих факторов, как бытовых, так и промышленных, большую часть из которых вполне возможно объяснить с психосоматической точки зрения.

В момент обострения заболевания пациент ощущает нехватку кислорода, удлиняется и затрудняется выдох, который становится громким. Пациент сосредотачивает свое внимание на дыхательных процессах. В момент приступа пациент

абсолютно неконтактен. Чем сильнее приступы астмы, тем активнее пациент будет стараться изолироваться от общества. БА способна появиться у человека в любом возрасте, однако наиболее вероятно его появление в первые лет 10–12 жизни. Психические расстройства при БА вызывают у пациента негативистические установки по отношению к лечению, чувства болезненной тревоги, переживания и ипохондричности. Тревога, страх и беспокойство, вегетативные проявления — постоянные спутники пациентов.

Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 г., выполнение стратегии ВОЗ «Здоровье для всех в XXI веке» диктуют необходимость изучения здоровья студенческой молодежи (Одарущенко О.И., 2017). Вместе с тем увеличивается число студентов страдающих БА, провоцирующим фактором которой являются тревожно-депрессивные расстройства.

В последние годы достигнут существенный прогресс в понимании патогенеза БА, что позволило выработать согласованную концепцию лечения, в основе которой лежит базисная медикаментозная терапия. Именно поэтому особое внимание необходимо уделить поиску и разработке методов немедикаментозного лечения БА (Одарущенко О.И., 2017).

На современном этапе при лечении БА рекомендуют: общую магнитотерапию — Колибри (далее — ОМТ), иглорефлексотерапию и дыхательную лечебную гимнастику на фоне базовой медикаментозной терапии.

Патогенетическим обоснованием к применению ОМТ для лечения БА послужили следующие терапевтические эффекты переменного магнитного поля — гипотензивный, спазмолитический, седативный, адаптогенный, антиоксидантный стресслимитирующий.

Цель исследования — оценка эффективности комплексного лечения с применением ОМТ при БА средней степени тяжести в период обострения у студентов.

Полученные данные обработаны при помощи программы Statistica 6.0 применены традиционные методы вариационной статистики.

Для определения достоверности различий величин использовали критерий Стьюдента. Выборка считалась достоверными при ≤0,05.

Обследовано 36 студентов (20 — мужчин, 16 — женщин) в возрасте от 18 до 25 лет. Длительность заболевания колебалась от 3 до 15 лет по анамнезу.

Все студенты проходили стандартное обследование при поступлении в отделение профессиональной аллергологии и иммунореабилитации ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека Роспотребнадзора» включая оценку иммунологического статуса и параметров функции внешнего дыхания до и после проведенного курса лечения.

Пациенты обеих групп получали равноценную медикаментозную терапию.

Также помимо общеклинического обследования специальная программа исследования включила:

1. Оценку уровня реактивной тревожности по тесту Спилбергера–Ханина, который принадлежит к числу методик, исследующих психологический феномен тревожности.

2. Оценку психологического статуса, осуществлявшуюся с помощью метода восьмицветового теста Люшера.

Реактивная (ситуативная) тревожность — состояние субъекта в данный момент времени, которая характеризуется субъективно переживаемыми эмоциями: напряжением, беспокойством, озабоченностью, нервозностью в данной конкретной обстановке. В тесте ситуативной тревожности предлагают ответить на бланке опросника «Как Вы себя чувствуете в данный момент».

Показатель ситуативной (реактивной) тревожности подчитывается по формуле:

$$PT = Z1 - Z2 + 35,$$

- если РТ не будет превышать 30 — это низкая тревожность;
- если сумма будет в интервале 31–45 — это означает умеренную тревожность;
- при сумме 46 и более — тревожность высокая.

Тест Люшера основан на разработанной им теории личности и предположении о том, что:

- выбор цвета отражает нередко направленность на определенную деятельность, настроение, функциональное состояние нервной системы;
- показатель тревоги — это если основной цвет стоит на 6-м месте.

Пациенты основной группы (19 человек) получали базисную медикаментозную терапию, ЛФК и ОМТ. Использовалась магнитотерапевтическая установка УМТИ-3Ф «Колибри» со специальной кушеткой для пациента.

Методика ОМТ заключалась в воздействии бегущим импульсным затухающим переменным магнитным полем «цилиндр» с вариациями индукции 3,5–32 мТл с частотой 100 Гц, вращающимся низкочастотным магнитным полем синусоидальной формы, напряженностью 30 мТл. Зона воздействия — голова и верхняя половина туловища, использовали 1-й режим, продолжительность сеанса ОМТ 15 мин. На курс 8–10 процедур, ежедневно или с чередованием с двумя днями отдыха.

Пациенты группы сравнения (17 человек) получали только базисную медикаментозную терапию, ЛФК и ОМТ по методике плацебо (процедура проводилась с выключенным аппаратом).

Всем лицам основной группы к базисной медикаментозной терапии на 3–4-й день лечения в отделении по мере стабилизации общего состояния (нормализации температуры, уменьшение кашля и симптомов интоксикации) назначали ОМТ.

Магнитное поле (далее — МП) характеризуется низкой энергией, оказывает нетепловое воздействие на организм. Отмечается выраженность седативного, анальгезирующего эффекта ОМТ, а также противоотечное, противовоспалительное действия данной процедуры. Модуляция амплитуды индукции МП во время лечения способствует поддержанию возбудимости нервных структур мозга в течение длительного времени, что обеспечивает также эффект последействия. ОМТ повышает устойчивость организма к неблагоприятным факторам, расширяет его компенсаторно-приспособительные возможности, нормализует деятельность различных органов и систем (Улащик В.С., 2013).

Большое психотерапевтическое влияние на больных оказывают групповые занятия дыхательной гимнастикой, которая корректирует психоэмоциональное расстройство и обеспечивает общеукрепляющее действие на организм пациента с БА, направлена на функциональное расслабление. Лечебная гимнастика через центральную нервную систему нормализует и стимулирует большинство процессов в организме больного.

Лечебная гимнастика при заболевании органов дыхания повышает функциональные возможности дыхательного аппарата больного. Она направлена сделать дыхание более свободным, экономичным. В процессе дыхательных свободных упражнений с постепенным вовлечением мышц, участвующих в физическом акте дыхания, облегчается отхождение мокроты, повышая тем самым дренажную функцию бронхиального дерева. Физические упражнения при данной патологии являются внутренними биологическими неспецифическими раздражителями, оказывающими общее тонизирующее влияние на весь организм через рефлекторную моторно-висцеральную связь.

В комплекс включали элементы звуковой гимнастики направленной на профилактику развития легочной эмфиземы, на начальном этапе предусматривается произношение «У», «И», «О», «Е». В дальнейшем можно использовать «С», «З», «Р» и шипящие звуки.

Особый акцент делали на упражнения по развитию диафрагмального дыхания с удлинением вдоха. Сначала совершается вдох, а затем с выдохом произносятся разные звуки. Продолжительность произношения на выдохе — 5 с, в дальнейшем рекомендуют удлинить до 30 с. Занятия проводили только вне стадии обострения.

После комплексного лечения 86,7% пациентов основной группы отмечали улучшение общего состояния, значительно уменьшилась выраженность клинических симптомов бронхиальной астмы. Так, приступы удушья исчезли у 17 человек (89,5%), чувство тревоги — у 14 (73,6%), сухие хрипы исчезли у всех пациентов. Курс лечебной физкультуры в комплексе с ОМТ способствовало увеличению адаптации к физическим нагрузкам, значительно снизилась дыхательная недостаточность. В конце курса лечения в основной группе увеличилось число пациентов с отсутствием жалоб с 41 до 89%. В группе сравнения — с 39 до 56,2%.

По данным теста Спилбергера–Ханина у пациентов основной группы, получавших ОМТ, в 8 раз увеличилась доля лиц с низким уровнем реактивной тревожности, отмечено уменьшение доли лиц со средним и высоким уровнем реактивной тревожности. В группе сравнения уровень реактивной тревожности остался на прежнем уровне.

По данным теста Люшера включение ОМТ в комплексное лечение снижает нервно-психическое напряжение, что проявляется повышением числа лиц с оптимальным уровнем энергетической мобилизации, а также уменьшается доля с неудовлетворительным нервно-психическим состоянием.

Оценивая влияние комплексной терапии на клиническое течение БА у исследуемых пациентов основной группы, можно сделать заключение, что включение ОМТ привело к достоверному уменьшению жалоб на раздражительность, чувство тревоги, нарушение сна, одышку, сердцебиение. Данная методика способствует снижению медикаментозной нагрузки, значительному приросту показателей бронхиальной проходимости, а также удлинению ремиссии заболевания. Высокая терапевтическая эффективность, хорошая переносимость, отсутствие побочных реакций позволяет рекомендовать использовать данный комплекс в программе реабилитации больных психосоматических расстройств при БА.

Настоящая работа выполнена без финансовой поддержки. Конфликта интересов нет.

Литература

1. Голубев, Н. А. Оптимизация фармакотерапии бронхиальной астмы у больных с аффективными расстройствами : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.03.06 / Н. А. Голубев. — Волгоград, 2011. — 34 с.

2. Психологические особенности детей и подростков с бронхиальной астмой : учеб. пособие / Е. Б. Романцова [и др.]. — М. : Полисфера. – 2009. – 25 с.

3. Stress and bronchodilator response in children with astma / J. M. Brehm [et al.] // Am. J. Respir. Crit. Care Med. — 2015. — Vol. 192, iss. 1. — P. 47–56.

4. Психосоматические корреляции при бронхиальной астме / Ф. Б. Березин [и др.] // Журн. неврологии и психиатрии. — 1997. — № 97 (4). — С. 35–38.

5. Белякова, Ф. И. Бронхиальная астма как психосоматическое заболевание. Современное состояние проблемы / Ф. И. Белякова, А. Д. Циренова // Психосоматическое и соматоформные расстройства в клинической практике : материалы III Байкальской межрегион. конф. — Иркутск : ИГМУ, 2007. — С. 46–49.

Поступила 31.08.2017

К ЭНЕРГОФИЗИОЛОГИИ РАЗВИТИЯ НОВОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ В ОРГАНИЗМЕ ДЛЯ СБЕРЕЖЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОЧИХ

Устьянцев С. Л., д.м.н., ustyantsev@ymrc.ru

Федеральное бюджетное учреждение науки «Екатеринбургский медицинский – научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург, Российская федерация

Известно, что здоровье человека в значительной мере зависит от нагрузок на центральную нервную систему (далее — ЦНС) организма и поэтому напряженный профессиональный труд может оказывать существенное влияние на здоровье работника. Однако напряженность труда оценивается не по прямым показателям нагрузок на ЦНС, например, по расходу энергетического потенциала организма на ее деятельность, а по косвенным — эргономическим, что не способствует выявлению новых явлений в адаптации рабочих к производственной среде и не обогащает профилактику новыми разработками для здоровья. В результате изучение психофизиологического состояния работника по величине расхода энергии на деятельность ЦНС при профессиональном труде как составной и причинной частей его здоровья является актуальной задачей.

В целях решения этой задачи и разработки средств профилактики нервно-эмоционального перенапряжения на рабочих местах исследовалось физиологическое функциональное состояние добровольцев в лабораторных экспериментах

и анализировался ранее опубликованный материал производственных исследований трудовых процессов [3]; проводились ретроспективные исследования известных норм физического напряжения при труде [1] для выявления в них новых данных о взаимодействии показателей энергетической деятельности человека.

У 8 мужчин в возрасте 20–63 (41±3,8) лет при выполнении ими мышечных (вращение педалей велоэргометра) и дыхательных (произвольная задержка легочного дыхания после умеренного выдоха) нагрузок определялись: частота сердечных сокращений (далее — ЧСС), артериальное систолическое и диастолическое давления (далее — $АД_с$ и $АД_д$), вегетативный индекс Кердо, минутный объем дыхания (далее — МОД), концентрация O_2 и CO_2 в выдыхаемом и альвеолярном воздухе легких, сатурация кислорода в артериальной крови (SpO_2), мотивация достижения здоровья по величине энтропии (α) в организме [2], общий расход энергии с измерением в нем потоков, расходуемых на мышечную (по показателю МОД) и нервно-эмоциональную (по показателям ЧСС и МОД) деятельность [3].

В ранее проведенных и опубликованных [3] лабораторных и производственных исследованиях трудовых процессов, отличающихся величиной М, было выявлено малоизученное явление, которое, как нам представляется, характеризует неизвестное свойство организма. Оно заключается в расщеплении организмом своего энергетического потенциала при физическом труде с образованием разнородных мышечного (далее — Эм) и нервно-эмоционального (далее — Эн) потоков расхода энергии, физиологический эффект взаимодействия между которыми зависит от величины М. Причем зависимость эта с вовлечением в работу различных величин М, характеризующих труд локальным, региональным и общим, не наблюдается в каком-то одном виде физической деятельности, а имеет место как явление, имеющееся во всех исследованных нами 40 профессиях. Сущность этой зависимости состоит в том, что при труде с М 3–10% наблюдается расход энергии с прямой корреляционной связью между ее разнородными потоками ($r = 1$; $P<0,001$), которая с дальнейшим ростом М сначала уменьшается до полного ее исчезновения при М 35%, а затем снова возрастает, но с обратным знаком, становясь вновь тесной ($r = -1$; $P<0,001$) при М, достигающей 60% и более. Анализ полученного материала показал, что явление зависимой от величины М повторяемости характеристик корреляционной связи между потоками расхода энергии (переменными) при различных трудовых процессах соответствует отличительным признакам научного закона. Явление характеризуется необходимым, общим, существенным отношением между переменными, действующим в определенных условиях (при труде), и направлением связи между переменными в строго характеризуемом величиной М векторе. При близких по величине М трудовых операциях имеется общая для различных профессиональных групп повторяющаяся по силе и направленности связь между разнородными потоками расхода энергии в организме, что позволяет характеризовать эту связь периодической, подчиняющейся периодичности смены М с одной величины на другую, а основанный на этой связи закон — периодическим. Периодическим также и постольку, поскольку связь между Эм и Эн демонстрирует определенные закономерности только в рамках, если так можно выразиться, периода М; с изменением периода заметно изменяется и указанная связь.

Из приведенных данных следует, что если разнородные потоки расхода энергии формируют при труде его тяжесть и напряженность, воплощенные в самостоятельные факторы трудового процесса, а взаимодействие между данными потоками находится в периодической зависимости от величины М, то, следовательно, и факторы эти в своих эргономической и физиологической формах стоят в той же зависимости от М. Поэтому явление зависимого от М расщепления энергетического потенциала может найти применение в прогнозировании, проектировании и управлении условиями труда. В управлении ими как работником самостоятельно в меру осознанного овладения приемами выполнения работы, повышающими М, так и руководством предприятия внедрением М-повышающих средств активного отдыха в течение смены.

Отражение имеющегося у человека свойства расщеплять свой энергетический потенциал (уровень) на разнородные подуровни с зависимым от М их расходом при физическом труде мы нашли в физиологических нормах трудовых процессов. Так, при ретроспективном исследовании материала методических рекомендаций по оценке тяжести труда и его физиологическому нормированию [1], проведенном с помощью дифференцирования нормируемого общего расхода энергии в организме на мышечный и нервно-эмоциональный его потоки, дополнительной детализации и ранжирования характера труда по величине М при нагрузке различных категорий тяжести (легкой, умеренной и тяжелой) были получены следующие результаты (рисунок, таблица 1).

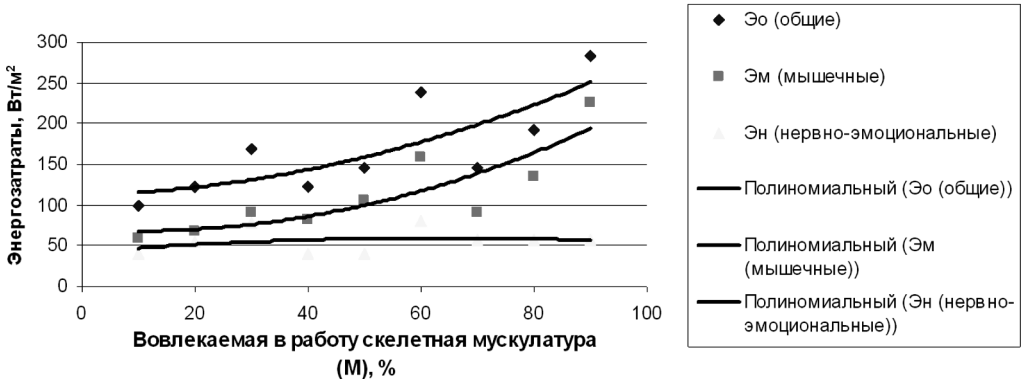


Рисунок — Эффект расщепления энергетического потенциала в организме на мышечный и нервно-эмоциональный потоки расхода энергии при физическом труде (по материалам методических рекомендаций, 1975)

Из рисунка видно, что при физическом труде общий расход энергии в организме, состоящий из разнородных потоков Эм и Эн, увеличивается с ростом вовлекаемой в трудовой процесс скелетной мускулатуры. Но при этом рост нервно-эмоционального энергетического потока в отличие от мышечного, растущего параллельно с общим на всем его протяжении, существенно замедляется. И замедление расхода энергии с потоком Эн, заметно начинающееся с уровня М 30–35%, по мере дальнейшего роста М ведет к обострению различия его с потоком Эм, выражающееся

в постепенно формирующейся склонности к перемене направления движения Эн на противоположную относительно траектории движения Эм. При сравнении внешних механических работ (далее — ВМР) одинаковых по мощности (см. ВМР$^{1-1}$ и ВМР$^{2-2}$ в таблице 1), но отличающихся по величине М, установлено, что переход нагрузок в направлении от локальных к общим сопровождается снижением мышечных и нервно-эмоциональных энергозатрат и труд оценивается как более легкий, а принимая во внимание снижение и нервно-эмоциональных энергозатрат, то и менее напряженным. Однако в этих сопоставимых по ВМР случаях причиной уменьшения тяжести и напряженности труда кроме роста М, может быть, и обусловленное им снижение удельной мышечной нагрузки (далее — D) на работающий НМА, величина которой, по данным таблицы 1, снижается при переходе от нагрузок локальных к региональным (см. ВМР$^{1-1}$) и от последних — к общим (см. ВМР$^{2-2}$) в 1,2 и в 1,3 раза соответственно. Если сравнить расход энергии при работах наиболее близких по величине D (D$^{3-3}$), то рост М от 30 до 70%, несмотря на наблюдаемое при этом увеличение выполняемой ВМР от 9 до 20 Вт, не повышает Эм и снижает Эн. Из этих данных следует, что в физиологических нормах тяжести труда величина М выступает регулятором расхода энергии, сопоставимым с вышеуказанными результатами по воздействию на потоки Эм и Эн [2], в которых обнаружена вышеуказанная закономерность и в целом подкрепляющим ее.

Таблица 1. — Результаты ретроспективного анализа данных, представленных в методических рекомендациях по оценке тяжести труда и его физиологическому нормированию

Труд				Внешняя механическая работа (ВМР), Вт	Удельная мышечная нагрузка (D), Вт/кг (5/4)	Энергозатраты организма, Вт/м^2		
						потоки расхода энергии		
оценка	характер (период)	величина М				общий (Эо)	мышечный (Эм)	нервно-эмоциональный (Эн)
		%	кг*					
легкий	локальный	10	2,9	до 2	0,69	до 100	60	40
умеренный		20	5,9	до 4,5	0,76	до 123	68	55
тяжелый		30	8,8	до 9[1]	1,02[3]	до 169	90	79
легкий	региональный	40	11,8	до 10[1]	0,85	до 123	83	40
умеренный		50	14,7	до 22	1,50	до 146	105	41
тяжелый		60	17,6	до 45[2]	2,56	до 238	158	80
легкий	общий	70	20,6	до 20	0,97[3]	до 146	90	56
умеренный		80	23,5	до 45[2]	1,91	до 192	135	57
тяжелый		90	26,5	до 90	3,40	до 284	226	58

* — для мужчин весом 70 кг;
[1], [2], [3] — содержание символов представлено в тексте.

Для выявления возможных механизмов влияния М на Эм и Эн со стороны гуморальных воздействий на НМА были проведены лабораторные исследования выполнения физической работы общего характера и получены результаты, представленные в таблице 2.

Таблица 2. — Отдельное и сочетанное влияние мышечных (вращение педалей велоэргометра в течение 2 мин) и дыхательных (произвольное апноэ — задержка респираторного дыхания) нагрузок

Нагрузки	Физиологические показатели										Дотация энергии от ΔSpO_2, Вт/м^2
									Энергозатраты, Вт/м^2		
А, Вт	Б, с	ΔSpO_2, % изм.	CO_2 альвеолярный, мм Hg	АД$_с$, мм Hg	АД$_д$, мм Hg	ЧСС, уд./мин	ВИК, усл. ед.	Состояние ФСДЗ, балл	мышечные	нервно-эмоциональные	
0	0	0	5,4±0,1	120±3	84±2	72±3,5	-17	15	46,1±1,5	19,9±0,9	–
60	0	0	6,5±0,1	149±4	88±2	114±0,5	23,0	6	152±13,0	82,0±6,3	–
60	10	-3±0,2#	6,9±0,1	149±4	88±2	108±0,9#	18,5	7	141±4,2	69,0±2,0	6,2±0,15
60	20	-10±0,1#	7,2±0,1	139±3	86±2	96±0,5#	10,4	10	123±3,2	39,0±1,0	20,8±0,32
60	30	-11±0,1#	7,4±0,1	136±3	83±2	91,5±0,2#	9,3	13	115±3,4*	29,0±0,7	23,1±0,46

* — P<0,05;
** — P<0,01;
\# — P<0,001.
Примечания:
1) А, Б — нагрузки мышечная, дыхательная;
2) ФСДЗ — поведенческая функциональная система достижения здоровья;
3) ΔSpO_2 — изменение сатурации O_2 в артериальной крови;
4) CO_2 альвеолярный служил показателем содержания CO_2 в артериальной крови. Остальные символы в тексте.

Из таблицы 2 видно, что мышечные нагрузки повышают концентрацию CO_2 в артериальной крови, но только при совместном выполнения их с задержкой дыхания, в большей мере повышающей содержание CO_2, они становятся причиной снижения SpO_2. С удлинением апноэ уменьшились Эм и Эн, что характеризует мышечные и дыхательные нагрузки общностью метаболического механизма регуляции ими разнородных энергозатрат, но различной эффективностью его работы при них. По-видимому, общность заключается в CO_2-зависимом повышении ими порогов возбудимости нервных центов (далее — НЦ) по отношению к уровню CO_2 при мышечном покое, а отличие — в неодинаковой их возможности к повышению порогов НЦ, и в стимуляции дыхательной подфункции транспортной функции крови. Видно также, что указанная подфункция дыхательными нагрузками стимулируется в большей мере, чем мышечными, посредством принудительной, дополнительной диссоциации оксигемоглобина (на величину уменьшения SpO_2). В результате чего дыхательные нагрузки переводят эту подфункцию в более работоспособные состояния по доставке дополнительного (освобожденного от молекулы гемоглобина) O_2 из крови в клетки других тканей организма, а вместе с этим, вероятно, и НЦ переводят в более работоспособные, устойчивые к торможению состояния. Как показали результаты расчетов, приведенные в таблице 2, утилизация таким способом полученного дополнительного O_2 организмом дает ему 6,2–23,1 Вт/м^2 прибавочной энергии, которая оказалась достаточной для повышения толерантности исследуемых к кратковременным физическим нагрузкам, проявившейся не только в снижении Эм и Эн, но и (по показателю ВИК) в активизации процессов восстановления энергетических ресурсов в организме по отношению к их расходу при работе. Поэтому, видимо, оказалось, что функциональное напряжение у выполняющих физическую работу 60 Вт с апноэ на 20 с соответствовало таковому напряжению организма при выполнении физической работы 40 Вт в режиме свободного дыхания.

На основе классических воззрений И.П. Павлова и А.А. Ухтомского о переходе генерализованного возбуждения структур НМА к концентрированным формам его проявления при формировании условно-рефлекторной деятельности, а также опираясь на физиолого-эргономический механизм работы скелетных мышц [4], процесс расщепления энергетического потенциала на М-зависимые потоки его расхода при физическом труде может иметь следующий механизм работы. При локальных физических мышечных нагрузках наблюдаются обычно: низкий расход энергии в организме ввиду выполнения работы малой мощности небольшой массой скелетных мышц, близкая к уровню мышечного покоя концентрация CO_2 в артериальной крови и характерная работе двигательных единиц преимущественно тонического типа ($ДЕ_1$) низкая, но обусловленная политерминальной иннервацией растущая во времени биоэлектрическая активность мышечной части работающего НМА, а множество других ДЕ (промежуточных и фазных — $ДЕ_2$ и $ДЕ_3$) в работающем и преимущественно в остальном НМА находятся в состоянии торможения своих α-мотонейронов нисходящими влияниями из ЦНС. В результате этих условий невостребованный НМА, имеющий значительный количественный перевес над работающим НМА и находящийся в состоянии пониженных порогов возбудимости своих α-мотонейронов из-за невысокой концентрации CO_2, нуждается изначально в большом и в ходе ВМР в растущем нисходящем из ЦНС тормозном влиянии, которое, вероятно, в виде потока Эн становится сопоставимым с потоком Эм и по уровню, и по направлению движения их траекторий при локальном труде (таблица 1, рисунок). Рост нисходящих тормозных влияний при локальном труде можно объяснить его целью — достигать точности в работе мелкими, ловкими локомоциями, которые могут создаваться напряжением только малой М и развиваться в направлении еще большего ее уменьшения активизацией преимущественно $ДЕ_1$, но торможением огромного количества ДЕ других типов как в работающем, так и в невостребованном НМА. При этом торможением α-мотонейронов решается, по-видимому, задача по ограничению миграции («расползания») электрической активности в НМА от основных к вспомогательным ДЕ для успешного выполнения работы локального характера и которая поэтому может выполняться тем хуже, чем хуже с локализацией биоэлектрической активности в НМА справляется ЦНС.

При общих же физических мышечных нагрузках, наоборот: невостребованный НМА, находясь обычно в количественном меньшинстве над работающим НМА и в состоянии высоких порогов возбудимости своих α-мотонейронов из-за повышенной концентрации CO_2, нуждается в малом нисходящем из ЦНС тормозном влиянии. Поэтому оно, вероятно, в виде потока Эн становится не сопоставимым с потоком Эм и по уровню и по направлению движения их траекторий (таблица 1, рисунок). Из этих и других [3] полученных нами результатов исследования видно, что вероятность движения потока Эн в противоположном направлении по отношению к потоку Эм возрастает с ростом М в диапазоне общих мышечных нагрузок.

На основании полученных материалов можно сделать следующие выводы:

1. Существование ранее выявленного в экспериментах и производственных исследованиях феномена, названного «расщеплением энергетического потенциала организма» при труде с образованием мышечного и нервно-эмоционального (Эм и Эн) потоков расхода энергии, физиологический эффект взаимодействия между которыми зависит от массы вовлеченной в работу скелетной мускулатуры (М), впервые подкреплено доказательствами, полученными по данным из физиологических норм тяжести труда.

2. Тяжесть и напряженность труда при локальных мышечных нагрузках обладают аддитивным воздействием на организм работающего и поэтому трансформируются в форму единого фактора влияния на здоровье, что дает основание для измерения, оценки и нормирования этого самостоятельного фактора трудовых процессов и пересмотра методики СОУТ в разделе оценки напряженности труда с локальными мышечными нагрузками.

3. Вовлечение дополнительной скелетной мускулатуры (далее — М) в выполнение физической работы и вызываемое им уменьшение удельной мышечной нагрузки (D) на работающий нервно-мышечный аппарат в действительности являются факторами с различным механизмом влияния на расход энергии в организме: М снижает расход исключительно нервно-эмоциональной энергии, а D — преимущественно мышечной, что в целом облегчает труд уменьшением уязвимости организма работника к неблагоприятному влиянию на здоровье не только тяжести, но и что ранее было неизвестно — напряженности труда.

4. Энергия, расходуемая в организме на процессы, происходящие в структурах его мышечной и нервной систем, называется разнородной и состоит из двух самостоятельных потоков, результирующих сенсорную, скоростно-силовую и координационную, интегративную деятельность соответственно периферического и центрального звеньев локомоторного аппарата.

5. Полученные результаты указывают на то, что расход нервно-эмоциональной энергии при физическом труде обусловлен с М-связанной дифференциацией процессов возбуждения и торможения α-мотонейронов нервно-мышечного аппарата нисходящими влияниями из ЦНС и количественно зависит от масштабов и интенсивности преимущественно второго процесса.

6. Поскольку внешнее дыхание может принимать в формировании гуморального воздействия на нервно-мышечный аппарат еще большее участие, чем деятельность его периферического звена, то накопление некоторого дополнительного количества CO_2 в артериальной крови короткой произвольной задержкой дыхания при труде может стать еще более эффективным инструментом для облегчения его тяжести и напряженности, чем произвольное увеличение M и снижение D.

7. Произвольное вовлечение дополнительной скелетной мускулатуры в сочетании с короткой задержкой внешнего дыхания при выполнении физической работы является актом нервно-рефлекторного и гуморального комбинированного энергофизиологического воздействия на организм в направлении развития в нем новой поведенческой функциональной системы достижения здоровья, способствующей улучшению условий труда снижением уязвимости организма к неблагоприятному воздействию факторов трудового процесса.

Литература

1. Оценка тяжести труда и его физиологическое нормирование : метод. рекомендации / В. В. Розенблат [и др.]. — Свердловск : НИИ ГТиПЗ, 1975. — 21 с.

2. Устьянцев, С. Л. Трудовое долголетие. Открытие, формирование, развитие / С. Л. Устьянцев. — Lap-Lambert-Academic-Publishing, 2016. — 328 с.

3. Устьянцев, С. Л. Закономерности изменений связи между интенсивностью мышечных и нервно-эмоциональных энергозатрат организма под влиянием массы вовлекаемой в работу скелетной мускулатуры / С. Л. Устьянцев // Медицина труда и промышленная экология. — 2013. — № 4. — С. 31–37.

4. Устьянцев, С. Л. Физиолого-эргономический механизм работы скелетных мышц / С. Л. Устьянцев // Медицина труда и промышленная экология. — 1999. — № 9. — С. 6–11.

Поступила 28.08.2017

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗЕРВОВ ОРГАНИЗМА РАБОТНИКОВ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Щербинская Е. С., lizashcherbinskaya@gmail.com,
Синякова О. К., siniakovaok@mail.ru

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь

Профилактика заболеваний трудоспособного населения является одной из главных задач отечественного здравоохранения. Планирование профилактических программ (выбор приоритетов, целей и задач, методов и средств их достижения, прогнозирования ресурсного обеспечения и конечных результатов) невозможно без четкого представления об условиях и факторах, влияющих на формирование здоровья конкретного работника. В данном контексте представляют практический интерес научные исследования различных аспектов состояния здоровья трудоспособного населения с социально-гигиенических позиций, позволяющие 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 населения.

Весьма актуальным в данном направлении является внедрение в широкую практику методов донозологической диагностики, позволяющих выявить патологические изменения до начала клинических проявлений. Развитие донозологической диагностики предоставляет возможность выделения среди практически здоровых людей групп с высоким уровнем напряжения регуляторных систем, с повышенным риском срыва адаптации и появления патологических отклонений и заболеваний. Одним из распространенных и перспективных методов донозологической диагностики является анализ вариабельности ритма сердца как индикатора реакции организма. Вариабельность сердечного ритма представляет собой наиболее удобный показатель, позволяющий оценить эффективность взаимодействия сердечно-сосудистой и других систем организма, отражает функциональные резервы механизмов управления организмом и вегетативный баланс. Анализ вариабельности сердечного ритма позволяет оценивать функциональное состояние организма человека, выявить его адаптационные возможности, анализировать психоэмоциональное состояние [1].

Особое влияние на формирование предболезненного состояния оказывают условия труда и быта работников. Оценка воздействия данных факторов проводится на основе предварительного анкетирования работников.

Нами проведено изучение функционального состояния организма 54 работников одного из предприятий Минской области, из которых 22 человека относятся к административному персоналу, 32 — рабочие, занятые на литейном производстве. Для оценки функционального и психофизического состояния организма использовался программно-аппаратный комплекс «Омега-М», работа которого основана на оценке вариабельности сердечного ритма, регистрируемого путем снятия первого отведения электрокардиограммы.

По результатам обследования определяются следующие нормированные показатели функционального состояния организма на момент исследования [2]:

A — уровень адаптации сердечно-сосудистой системы, характеризующий адаптационные резервы организма в целом;

B — уровень вегетативной регуляции, отражающий функциональные резервы и возможности организма, прежде всего, в части эффективности деятельности сердечно-сосудистой системы;

C — уровень центральной (нейроэндокринной) регуляции, отражающий энергетические резервы и энергетический баланс в системах управления различными функциями организма;

D — показатель психоэмоционального состояния, отражающий глубину воздействия стрессовых ситуаций на организм;

H (Health) — интегральный показатель функционального состояния организма на момент обследования.

Каждый показатель оценивается в процентах, нормальный диапазон значений по каждому показателю — 60–100%.

Для наглядности и быстрой оценки функционального состояния организма предусмотрено наглядное изображение заключения по системе «Светофор», где каждый цвет характеризует функциональное состояние регуляторных систем:

«зеленая» зона — высокий уровень функциональной и психоэмоциональной активности, оптимальная адаптация;

«желтая» зона — средний уровень активности, нормальная адаптация;

«красная» зона — низкий уровень активности, сниженная адаптация.

Проведено также анкетирование 32 работников, занятых непосредственно на литейном производстве. Для анкетирования использована специально разработанная анкета, учитывающая специфику работы на предприятии. Анкета состоит из 6 блоков: «Общие сведения», «Неблагоприятные и обременительные факторы», «Психосоциальные факторы», «Организационные факторы», «Проблемы здоровья», «Мнения о работе». Проанализированы результаты анкетирования по 3-м разделам («Психосоциальные факторы», «Организационные факторы», «Мнения о работе») с целью сопоставления с результатами оценки состояния организма по показателю психоэмоционального состояния.

Результаты анкетирования по блоку вопросов «Психосоциальные факторы» оценивались по увеличению психической нагрузки во время выполняемой работы согласно мнению работников. На поставленный вопрос предлагались следующие варианты ответов: «0» — нет; «1» — да, иногда, «2» — да, часто. Результаты анкетирования представлены в таблице 1.

Таблица 1. — Результаты анкетирования работников по блоку вопросов «Психосоциальные факторы»

Что в Вашей работе увеличивает психическую нагрузку	Да, часто,%	Да, иногда,%	Нет, %
Нехватка времени, чрезмерная рабочая нагрузка	31,03	41,38	27,59
Интенсивный темп работы (с инструментом, коллегами)	22,92	50,00	27,08
Однообразие выполнение скучных задач	17,02	44,38	38,30
Отсутствие понимания и поддержки со стороны коллег	6,25	18,75	75,00
Отсутствие понимания и поддержки со стороны начальства	20,83	37,50	58,33

Как видно из таблицы 1, наибольшую психическую нагрузку работники испытывают из-за интенсивного темпа работы (72,92% респондента ответили утвердительно), а также нехватки времени и чрезмерной рабочей нагрузки (72,41% положительных ответов). Значительный процент анкетируемых (58,33%) согласились с тем, что со стороны администрации предприятия отсутствует понимание и поддержка работников.

Блок «Организационные факторы» состоял семи вопросов. На них предлагалось ответить либо «1» — да, либо «0» — нет.

Таблица 2. — Результаты анкетирования работников по блоку вопросов «Организационные факторы»

Согласны ли Вы, что	Да, %	Нет, %
Обучение по охране труда хорошо организовано и существенно помогает обеспечить безопасность работы	95,83	4,17
Сотрудники без опаски могут сообщить о проблемах, связанных со здоровьем и безопасностью труда, руководству или лицам, ответственным за охрану труда	80,85	19,15
Персонал хорошо информирован о профессиональных рисках	95,74	4,26
Сотрудники знают о правилах поведения в случае травмы или аварии	97,92	2,08
Сотрудникам обеспечивают качественную медицинскую помощь	60,42	39,58
Сотрудники используют полный комплект средств индивидуальной защиты	95,83	4,15
Деятельность профсоюза оказывает влияние на безопасность и охрану здоровья работников	89,58	10,42

В целом результаты опроса по данному блоку положительные: у работников хорошо организован процесс обучения по охране труда, они знают о правилах поведения в случаях производственных травм или аварий и используют полных комплект средств индивидуальной защиты. Однако почти 40% респондентов недовольны качеством оказания медицинской помощи на предприятии. Это связано с отсутствием медицинского персонала и медицинского пункта на предприятии.

На перечень вопросов блока «Мнения о работе» анкетируемым предложили ответить так: «1» — да; «2» — иногда; «3» — нет (таблица 3).

Таблица 3. — Результаты анкетирования работников по блоку вопросов «Мнение о работе»

Согласны ли Вы со следующими утверждениями	Да, %	Иногда, %	Нет, %
Я доволен/довольна своей работой	28,75	63,27	7,98
Я хочу выполнять более легкую работу	42,86	14,29	42,85
Я знаю, как делать мою работу безопасно и без ущерба для своего здоровья	6,12	87,76	6,12
Я доволен/довольна своей жизнью	14,58	79,17	6,25

Функциональное состояние организма, оцениваемое с помощью программно-аппаратного комплекса «Омега-М», определялось по данным средних значений показателей функционального состояния у обследуемых работников двух групп (таблица 4).

Таблица 4. — Показатели функционального состояния организма у работников , Me (P_{25}, P_{75})

Показатель / Группа	A, %	B, %	C, %	D, %	H, %	Индекс вегетативного равновесия	Индекс напряжения
Рабочие	48,5 [27,0; 64,0]	56,0 [25,0; 74,0]	50,0 [24,0; 67,0]	48,0 [32,0; 67,0]	49,5 [30,0; 69,0]	197,5 [123,8; 393,5]	130,2 [82,1; 272,3]
Администрация	53,0 [37,0; 59,0]	63,0 [53,0; 78,0]	54,0 [44,0; 60,0]	55,0 [44,0; 64,0]	57,0 [46,0; 63,0]	187,9 [123,5; 222,4]	111,9 [81,3; 139,0]

Выявлено, что показатели в группе «Рабочие» соответствуют значению «ниже нормы» и меньше показателей группы «Администрация». В группе «Администрация» показатель уровня вегетативной регуляции соответствует нормальному значению, остальные показатели также ниже нормальных значений.

Индекс вегетативного равновесия указывает на соотношение между активностью симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. Данный параметр соответствует нормальным значениям как в группе «Рабочие», так в группе «Администрация», что свидетельствует о равновесном состоянии вегетативного баланса. Однако величина размаха показывает на присутствие как доминирующего влияния симпатического отдела на деятельность сердечно-сосудистой системы, так и преобладание влияния парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, поэтому всех работников предприятия разбили на группы в зависимости от типа нервной регуляции (таблица 5).

Таблица 5. — Показатели функционального состояния работников литейного производства в зависимости от преобладания типа нервной регуляции

Показатель / Группа	A, %	B,%	C,%	D,%	H,%
Нормотоники	55,0 [44,0; 59,0]	56,0 [48,0; 69,0]	50,0 [38,0; 59,0]	51,0 [44,0; 63,0]	53,0 [45,0; 60,0]
Парасимпататоники	60,0 [53,0; 67,0]	80,0 [74,0; 92,0]	69,0 [59,0; 71,0]	67,0 [62,0; 72,0]	69,0 [63,0; 72,0]
Симпатотоники	12,0 [2,5; 27,0]	17,5 [7,5; 25,0]	11,0 [9,0; 38,5]	16,0 [6,5; 33,0]	13,0 [8,5; 31,0]

Как видно из таблицы 5, лучшие показатели функционального состояния у работников с преобладанием парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, самые низкие — с симпатическим отделом нервной системы.

Таким образом, проанализировав полученные результаты, можно сделать следующие выводы.

На основе количественных критериев оценки функционального состояния организма определены уровни, позволяющие выявлять ранние признаки нарушения функций организм, представлять в условно-количественном виде способность организма работников противостоять неблагоприятному влиянию внешних факторов.

Выраженные в анкетах субъективные мнения о качестве жизни и труда прослеживаются в результатах психоэмоционального состояния работников, выявленного программно-аппаратным комплексом «Омега-М».

Показатели функционального состояния организма в группе «Рабочие» существенно снижены по сравнению с группой «Администрация». Снижение адаптационного потенциала в группе «Рабочие» взаимосвязано с резким истощением энергетических резервов организма и неудовлетворительным психоэмоциональным состоянием работников, характеризуемым наличием накопленной усталости, причиной которой является тяжесть и напряженность трудового процесса. В группе «Администрация» незначительное отклонение параметров функционального состояния от нормы характеризуется изменениями центральной регуляции, обуславливающей энергетический потенциал организма.

Тип нервной регуляции влияет на показатели функционального состояния организма: при выраженном преобладании влияния симпатической нервной системы выше уровень напряжения всех систем и хуже показатели всех видов регуляции организма (центральной, вегетативной, адаптационный потенциал). При выявлении данного состояния требуется медикаментозная и немедикаментозная коррекция.

Литература

1. Вариабельность сердечного ритма. Стандарты измерения, физиологическая интерпретация и клиническое использование : руководство // Eur. Heart J. — 1996. — Vol. 17. — P. 354–381.

2. Чуян, Е. М. Комплексный подход к оценке функционального состояния студентов / Е. М. Чуян, Е. А. Бирюкова, М. Ю. Раваева // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Серия «Биология, химия». — 2008. — Т. 21 (60), № 1. — С. 123–129.

Поступила 04.09.2017

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ ПАТОЛОГИЯ У РАБОТНИКОВ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ НА ПОЛИКЛИНИЧЕСКОМ ЭТАПЕ

Вагапова Д. М., dinarav77@mail.ru,
Чурмантаева С. Х., к.м.н.,
Буляков Р. М.

Федеральное бюджетное учреждение науки «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация

Распространенность артериальной гипертензии (далее — АГ) среди населения в среднем составляет 40%, увеличиваясь с возрастом. Ее неблагоприятный прогноз существенно влияет на трудоспособность работающего населения, значительно возрастает риск сердечно-сосудистых катастроф, снижается средняя продолжительность жизни. Показатели смертности от сердечно-сосудистых заболеваний в России являются одними из самых высоких в мире. Кардиоваскулярные заболевания — наиболее частая причина госпитализаций и потери трудоспособности населения РФ. Цереброваскулярные заболевания занимают одно из первых мест по общей заболеваемости в мире. В структуре общей смертности в Российской Федерации острые нарушения мозгового кровообращения занимают второе место после гипертонической болезни и составляют 21,4%. Хроническая ишемия головного мозга (далее — ХИМ) — синдром прогрессирующего многоочагового или диффузного поражения головного мозга, проявляющийся неврологическими, нейропсихологическими и психическими нарушениями, обусловленный хронической сосудистой мозговой недостаточностью и повторными эпизодами острых нарушений мозгового кровообращения. Возникновение ХИМ приводит к выраженным нарушениям когнитивного функционирования, дезадаптации пациентов и ранней инвалидизации, что определяет медицинскую и социальную значимость данной проблемы. Одним из основных этиологических факторов является АГ. Сочетание вредных производственных, наследственных и социально-бытовых факторов способствует ускоренному развитию заболеваний сердечно-сосудистой системы. В связи с этим представляется важным выявление АГ на периодическом медицинском осмотре и назначение соответствующего обследования и лечения у каждого конкретного пациента.

Цель работы — выявить патологию сердечно-сосудистой системы у работников ПАО «Газпром газораспределение Уфа» на поликлиническом этапе.

Были обследованы работники газораспределительных станций г. Уфы в условиях консультативно-поликлинического отделения клиники ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека». По профессиональному критерию пациенты были представлены слесарями аварийно-восстановительных работ, слесарями по эксплуатации и ремонту газового оборудования, слесарями по эксплуатации и ремонту подземных газопроводов. Работники были заняты на работах, связанных с применением легковоспламеняющихся и взрывчатых материалов, во взрыво- и пожароопасных производствах, работах на высоте.

Проведены общепринятые клинические и лабораторные методы обследования: общий анализ крови, мочи, биохимический анализ крови (холестерин, глюкоза), электрокардиография, по показаниям — эхокардиография, суточное мониторирование АД. Пациенты осмотрены врачами: терапевтом, неврологом, окулистом, ЛОР, психиатром-наркологом, хирургом. Основной контингент работающих составили мужчины — 60 человек в возрасте от 28 до 55 лет; средний возраст — 39,7±6,2 года. Стаж работы — от 10 до 29 лет, средний стаж — 10±2,3 года.

Группу сравнения составили инженерно-технические работники — 30 человек. Все группы были сопоставимы по полу и возрасту.

Тяжесть труда обследованных работников соответствовала классу 3.1. При выполнении слесарями-ремонтниками отдельных работ вероятен риск для собственной жизни (11). Труд их по напряженности отнесен к допустимому классу 2.0. Вместе с тем общая оценка условий труда обследованных по степени вредности и опасности отнесена к классу 3.1.

На основании медицинского осмотра работники распределены по трем группам здоровья. Наиболее многочисленной оказалась III группа, включающая лиц, имеющих хронические неинфекционные заболевания — 45,1%. Во вторую группу здоровья вошли 38,4% работников с риском развития заболеваний. Практически здоровые лица, входящие в 1-ю группу здоровья, составили всего 16,5%.

По данным периодического медицинского осмотра в структуре ранее известных хронических заболеваний у работников преобладали болезни системы кровообращения и костно-мышечной системы, составляющие 19,3 и 18,5% соответственно.

Обследованные предъявляли жалобы на периодические головные боли, преимущественно в теменно-затылочной области, ухудшение памяти, снижение качества сна, колющие и ноющие боли в области сердца.

При анализе амбулаторных карт с места жительства и сборе анамнеза выяснилось, что работники страдали заболеваниями сердечно-сосудистой системы в течение нескольких лет, имея ухудшения состояния с частотой 1–2 раза в год.

Отмечалось увеличение частоты выявления болезней системы кровообращения у работников изучаемого производства при проведении предварительных медицинских осмотров над показателями группы сравнения ($p>0,05$). Наиболее частой нозологической формой являлась гипертоническая болезнь. Средний возраст возникновения составлял 40,5 года при стаже работы 10–15 лет. В связи с этим представляется важным выявление АГ на медицинских осмотрах и назначение соответствующего обследования и лечения у каждого конкретного пациента.

Среди обследованных выявлено 18 человек (30%) с артериальной гипертензией I стадии в возрасте 50 лет и старше. 5 человек (8,3%) страдали ишемической болезнью сердца, в т. ч. у 3 человек (5%) в анамнезе был инфаркт миокарда. У каждого третьего пациента, страдающего сердечно-сосудистой патологией, диагностированы проявления хронической ишемии мозга I–II стадии.

У каждого десятого обследованного на основании общепризнанных критериев диагностирована гипертоническая болезнь II стадии. Следует отметить, что у половины рабочих повышение артериального давления в сочетании с лабораторно-инструментальными признаками поражения органов-мишеней не сопровождалось субъективными ощущениями, и, как правило, базисная гипотензивная терапия не проводилась. У всех работников с сердечно-сосудистой патологией выявлены изменения на глазном дне в виде гипертонической ангиопатии, признаки гипертрофии левого желудочка по данным электрокардиографии, повышение артериального давления при суточном мониторировании. У $^1/_3$ пациентов по эхокардиографии установлена тенденция к увеличению размеров полости левого желудочка и увеличение индекса массы его миокарда. У ряда пациентов повышение АД проявилось в виде расстройства вегетативной нервной системы.

Таким образом, условия труда у работников газораспределительных станций г. Уфы не являются безопасными для их здоровья, что обусловлено комплексом вредных производственных факторов рабочей среды и трудового процесса. Общая оценка условия труда согласно гигиеническим критериям (Р.2.2.2006-05) соответствует вредному классу — 3.1. Взрыво- и пожароопасность производства, ответственность за результат собственной деятельности и значимость ошибки, вероятность риска для собственной жизни являются высоким стрессогенным фактором и повышают риск развития болезней сердечно-сосудистой системы.

С целью охраны здоровья необходим комплекс мер по первичной профилактике, включающий оптимизацию трудового процесса, тщательный профессиональный отбор, квалифицированный медицинский контроль и внедрение оздоровительных мероприятий. Ранняя диагностика производственно обусловленных и общесоматических заболеваний у работников газораспределительных станций, проводящих ремонтные работы, зависит от качества периодических медицинских осмотров. Своевременные лечебно-профилактические, санитарно-технические и организационные мероприятия способствуют сохранению здоровья и профессиональной пригодности работающего контингента.

Поступила 31.08.2017

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПЕРИОДИЧЕСКИХ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ РАБОТАЮЩИХ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

Валеева Э. Т., д.м.н., oozr@mail.ru,
Галимова Р. Р., к.м.н., rasima75@mail.ru,
Гирфанова Л. В., oozr@mail.ru,
Хафизова А. С., miss.xafizova2015@yandex.ru

Федеральное бюджетное учреждение науки «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация

Для трудовых ресурсов страны сегодня характерно уменьшение численности работников, занятых в промышленности и сельском хозяйстве, имеется реальная опасность для воспроизводства трудового потенциала. В этих условиях одним из механизмов сохранения здоровья работников являются периодические медицинские осмотры (далее — ПМО). Качественное проведение медицинских осмотров является основой профилактики профессиональной, производственно обусловленной заболеваемости работников, способствует выявлению общей заболеваемости. Проблема качества, эффективности и самое главное результативности медосмотров работающих во вредных и опасных условиях сегодня очевидна и проявляется в условиях реалии не только Республики Башкортостан (далее — РБ), но актуальна и для всей страны.

Проанализированы годовые отчеты и заключительные акты по результатам ПМО, проведенных медицинскими учреждениями на промышленных предприятиях и в сельском хозяйстве РБ в 2016 г., представленных в Центр профпатологии РБ.

В целом по республике удельный вес работников, занятых в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормам, колеблется в разные годы от 28 до 35% от общего числа работающих, при этом среднесписочная численность работников, занятых в экономике РБ, в 2016 г. составила 1 млн 192 тыс. В этих условиях разработка и выполнение мероприятий по устранению причин возникновения производственных травм и профессиональных заболеваний являются приоритетным направлением работы по управлению охраной труда, основой сохранения здоровья и высокой работоспособности работников.

В 2014 г. на базе на базе ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека» создан Центр профпатологии Министерства здравоохранения Республики Башкортостан. Одной из задач центра является обобщение и анализ результатов периодических медицинских осмотров работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда.

По данным годовых отчетов ежегодно подлежат проведению ПМО 300–350 тыс. работников. Анализ материалов показал, что в 2016 г. проведены ПМО на предприятиях РБ с общей численностью работников 575149 человек (из них 297223 женщины). Численность работников организаций (предприятий), занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, составила 210535 человек (из них 89739 женщин); число работников организаций (предприятий), занятых на работах, при выполнении которых обязательно проведение ПМО составило 266057 человек (из них 155227 женщин).

По республике Башкортостан в 2016 г. подлежало ПМО 347822 человека (в т. ч. 188698 женщин), осмотрено 339109 человек (в т. ч. 184099 женщин), что составило 97,5%. Процент охвата в городских округах составил 98,3%, в муниципальных районах и городских поселениях был несколько ниже — 96,4%. За последние три года процент охвата ПМО работников в республике достаточно высок и составляет в среднем 97–97,5%.

По результатам ПМО в 2016 г. впервые установлены хронические соматические заболевания у 28675 человек, что составило 8,5% от числа осмотренных. Среди впервые выявленных соматических заболеваний диагностированы болезни системы кровообращения у 5730 человек (20,0%), болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ — 3345 человек (11,7%), болезни нервной системы — 2422 человека (8,5%), болезни органов пищеварения — 2778 чел. (9,7%), болезни крови — 3052 человека (10,6%), болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани — 1758

человек (6,1%), болезни мочеполовой системы — 2308 человек (8,0%), болезни глаза и его придаточного аппарата — 1321 человек (4,6%), болезни уха и сосцевидного отростка — 1234 человека (4,3%), болезни органов дыхания — 1097 человек (3,8%).

Численность лиц, не имеющих медицинских противопоказаний к работе, составила в 2016 г. 332678 человек (98,1%). По медицинским показаниям рекомендовано временное трудоустройство с исключением противопоказанного производственного фактора 657 работникам (0,19%). Выявлены постоянные противопоказания для работы во вредных и опасных условиях труда 3104 лицам (0,9%).

Постоянные противопоказания для работы во вредных и опасных условиях труда выявлены лишь у 0,9% из более чем 300000 человек, в то время как по данным Центра профпатологии таких работников в целом должно быть не менее 10–15%. Невыявление работников с противопоказаниями к отдельным видам работ приводит к росту травматизма, в т. ч. со смертельным исходом.

По итогам ПМО в Центр профпатологии в 2016 г. медицинскими организациями РБ представлено 1152 заключительных акта, в которых только 7 медицинскими организациями на 14-ти предприятиях сформирована группа «риска» по развитию профессиональной патологии. Согласно представленным заключительным актам подлежало направлению в Центр профпатологии всего 35 человек, 9 из которых обследовано в клинике института. Из 54 муниципальных районов заключительные акты представили только 11 медицинских учреждений. Особенно остро стоит вопрос с медицинскими учреждениями с частной формой собственности, которые практически полностью игнорируют представление документации в Центр профпатологии и не формируют группы «риска» по развитию профессиональной патологии.

О качестве проведения ПМО свидетельствует и процент выявления хронических профессиональных заболеваний у работников, который в 2016 г. составил лишь 45,5% (2015 г. — 49,2%). Остальные работники, которым установлены профзаболевания, обратились в Центр профпатологии самостоятельно.

По данным ТУ Роспотребнадзора уровень профессиональной заболеваемости как критерий, характеризующий состояние здоровья работающего населения, в 2016 г. по республике составил 1,0 на 10 тыс. работающих (2015 г. — 1,08; 2014 г. — 1,32), что ниже на 7,4% в сравнении с прошлым годом. При этом показатели профессиональной заболеваемости в РБ в 2014–2015 гг. были значительно ниже среднероссийских показателей.

В 2016 г. установлено 143 случая профзаболевания у 119 жителей РБ, причем у 24 человек диагностировали по 2 случая в связи с тем, что работники подвергались сочетанному вредному воздействию производственных факторов.

В структуре нозологических форм профессиональных заболеваний в 2016 г. в республике, как и в предыдущие годы, преобладали заболевания, связанные с физическими перегрузками и перенапряжением отдельных органов и систем — 56,6% (2015 г. — 54,7%), связанные с воздействием производственных физических факторов — 22,4% (2015 г. — 24,1%), болезни, связанные с воздействием производственных химических факторов — 21% (2015 г. — 16,7%). Наиболее высокий уровень профессиональной заболеваемости зарегистрирован на предприятиях машиностроения и металлообработки, агропромышленного комплекса экономики и горно-металлургической промышленности.

Вызывает тревогу низкая выявляемость признаков профзаболеваний на ранних стадиях, основная масса профзаболеваний выявляется на поздних стадиях. Уровень профзаболеваемости в республике не отражает истинной ситуации. Обращает на себя внимание отсутствие предварительных и периодических медицинских осмотров у работников малых и частных предприятий республики, что уже в обозримом будущем может привести к негативным социальным последствиям. В коллективном договоре этих предприятий под разными предлогами не включаются обязательства, предусматривающие заключение за счет предприятия договоров на страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Необходимо вместе с законодательными актами, стимулирующими и поощряющими малый бизнес, регламентировать охрану здоровья работников малого и частного бизнеса.

В целях своевременного выявления профессиональных заболеваний и формирования групп «риска» по развитию профессиональных заболеваний с 2009 г. в республике действует приказ от 25.06.2009 № 1241-Д/117 «О мерах по усилению медико-профилактического обследования работников с вредными и опасными условиями труда и государственного санитарно-эпидемиологического надзора за условиями труда». Министром здравоохранения ежегодно утверждается план-график направления в Центр профпатологии лиц из группы «риска» по развитию профессиональной патологии. Однако, как показывает наш опыт, основная задача медицинских осмотров — выявление лиц с начальными проявлениями профессиональных заболеваний, профилактика несчастных случаев на производстве, медицинскими организациями, проводящими ПМО, в большинстве своем выполняется не в полном объеме: не все медицинские организации формируют группы «риска» по развитию профзаболеваний. Об этом свидетельствует и низкий процент выявления профессиональных заболеваний по результатом ПМО.

Существующая в настоящее время тендерная система заключения договоров для проведения ПМО направлена лишь на снижение стоимости осмотра, а не на повышение качества медицинского обслуживания работающих. Центры профпатологии не в состоянии конкурировать с частными медицинскими организациями в ценообразовании ПМО, т. к. последние нередко необоснованно занижают стоимость осмотров, при этом, как показывает наш опыт, выявляемость лиц с подозрением профзаболеваний повышается более чем в 20 раз, если в проведении ПМО участвуют врачи профпатологии.

Поступила 31.08.2017

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КСОЛАРА В БАЗИСНОЙ ТЕРАПИИ ПЕРСИСТИРУЮЩЕЙ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ ТЯЖЕЛОГО ТЕЧЕНИЯ

Идиятуллина Э. Ф., idehlvira@yandex.ru,
Борисова А. И., alla.borisova.ufa@gmail.com,
Бакиров А. Б., д.м.н., академик АНРБ, fbun@uniimtech.ru,
Шагалина А. У., к.м.н.

Федеральное бюджетное учреждение науки «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация

Бронхиальная астма (далее — БА) — широко распространенное мультифакториальное заболевание, которое существенно снижает качество жизни, зачастую приводит к инвалидизации.

На сегодняшний день лечение бронхиальной астмы представляет собой актуальную проблему. В терапии данного заболевания существует ряд комплексных лечений, к числу которых относится патогенетическое, что в свою очередь диктует необходимость применения новых, инновационных средств, таких как омализумаб (ксолар) [3]. Данное средство представляет собой гуманизированные IgG1-антитела, которые связываются с иммуноглобулином IgE человека. Ксолар, согласно GINA, рекомендован к назначению на 5-й ступени терапии БА. Основным показанием его применения является атопическая и/или смешанная БА среднетяжелого и тяжелого течения, которая не поддается лечению ступени 4 (высокие дозы ИГКС/ДДБА). Одна из особенностей анти-IgE-терапии — влияние на звенья патогенеза в развитии и течении БА. Высокая эффективность и безопасность применения омализумаба была продемонстрирована в международных контролируемых клинических исследованиях, по результатам которых применение омализумаба приводило к достоверному снижению потребности в ингаляционных глюкокортикостероидов (далее — ИГКС) и снижению частоты обострений астмы в сравнении с контролем, где пациенты получали плацебо [1]. Основным преимуществом данной терапии моноклональными антителами является модификация течения болезни, позволяющая качественно улучшить состояние пациента и обеспечивает эффективную реабилитацию [4].

Цель работы — изучение эффективности применения препарата ксолар в качестве дополнении к базисной терапии у пациентов с тяжелой бронхиальной астмой.

Задача — оценить эффективность препарата ксолар в целях достижения контроля симптомов бронхиальной астмы.

Нами были проанализированы результаты историй болезни пациентов, находившихся на стационарном лечении в ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека» в отделении профессиональной аллергологии и иммунореабилитации. Критериями отбора пациентов явились тяжелое течение бронхиальной астмы, некотролируемая высокими дозами ИГКС/ДДБА, наличие атопии, доказанная сенсибилизация к бытовым и эпидермальным аллергенам, средний возраст, отсутствие противопоказаний к нти-IgE-терапии.

Пациенты с диагнозом: «бронхиальная астма, атопическая форма, персистирующее тяжелое течение, неконтролируемая и осложнение II–III степени дыхательной недостаточности» были отобраны в группу, получавшую в качестве дополнения к базисной терапии препарат ксолар.

У всех пациентов определена сенсибилизация к аллергенам домашней пыли, у 50% — к эпидермальным и пыльцевым. Пациенты предъявляли жалобы на приступы удушья до 4,2±0,9 раза в сутки, в т. ч. и в ночное время, дистанционные хрипы, заложенность в грудной клетке, одышку при физической нагрузке. Кроме того, были жалобы на постоянную заложенность носа, чихание, ринорею и снижение обоняния. Аллергический ринит выявлен у 83,4%. Все пациенты, согласно рекомендациям GINA 2016 г., амбулаторно получали базисную терапию четвертой ступени, причем 66,7% из них ежедневно принимали пероральные глюкокортикоиды [5]. Учитывая тяжелое персистирующее течение бронхиальной астмы с отсутствием контроля симптомов заболевания на фоне длительного применения ИГКС/ДДБА и ГКС per os, к комплексной терапии БА было решено добавить препарат ксолар. Расчет дозы и кратность введения проводился на основе исходной концентрации IgE и массы тела пациентов и составляла от 150 до 300 мг каждые 4 недели. Эффективность терапии препаратом ксолар оценивалась через 16 недель после начала терапии по динамике основных клинических симптомов заболевания, потребности в приеме короткодействующих бета агонистов (далее — КДБА), объективных параметров функции внешнего дыхания и пиковой скорости выдоха.

В результате на фоне включения в базисную терапию БА препарата ксолар отмечалась положительная динамика как основных клинических симптомов, так и объективных показателей функции внешнего дыхания у всех пациентов. Уровень общего иммуноглобулина Е за 16 недель увеличился в 3 раза, что характерно для анти-IgE-терапии. С момента начала лечения препаратом ксолар и через 16 недель в общеклинических анализах (анализ крови, биохимический анализ крови, общий анализ мочи) изменения были в пределах нормы, что свидетельствовало об отсутствии нежелательных эффектов со стороны органов кроветворения, а также нарушении функции печени и почек. В два раза уменьшилась частота приступов удушья и потребность в КДБА. Анализ результатов функции внешнего дыхания показал прирост объема форсированного выдоха и пиковую скорость выдоха на 60,9% и жизненную емкость легких на 39,6%. Пациенты с диагнозом «аллергический ринит» отмечали улучшение носового дыхания и обоняния. От пероральных глюкокортикостероидов отказалось 40% пациентов и 60% продолжают снижение дозы по схеме без отрицательной динамики со стороны бронхолегочной системы. Удалось снизить объем базисной терапии астмы — уменьшить суммарную дозу ИГКС.

Таким образом, применение препарата ксолар в качестве дополнительной базисной терапии привело к положительной динамике основных клинических симптомов заболевания, функции внешнего дыхания, что позволило снизить объем базисной терапии и достичь контроля заболевания.

Поступила 31.08.2017

СОСТОЯНИЕ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ У РАБОТНИКОВ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Тятенкова Н. Н., д.б.н., профессор, tyat@bk.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова», г. Ярославль, Российская Федерация

В настоящее время проблема продолжительности жизни и здоровья человека становится наиболее актуальной и значимой. Негативные тенденции в состоянии здоровья мужского населения Российской Федерации (высокие уровни заболеваемости, увеличение преждевременной смертности, уменьшение продолжительности жизни) в наибольшей степени выражены у лиц молодого и среднего возраста. Наиболее характерны эти процессы для представителей экстремальных профессий и работников вредных производств.

Цель работы — оценка показателей сердечно-сосудистой и дыхательной систем у работников строительно-монтажного управления (далее — СМУ).

Обследовано 97 мужчин-работников СМУ, условия труда которых характеризовались наличием производственной пыли, шумом, вибрацией, неблагоприятным микроклиматом. Все испытуемые были разбиты на 2 возрастные группы: 1-я — мужчины в возрасте от 22 до 35 лет (средний стаж работы во вредных условиях составил 8,5 года), 2-я — мужчины в возрасте от 36 до 60 лет (средний стаж работы — 18,2 года).

Для изучения состояния кардиореспираторной системы были измерены по стандартным методикам и оценены основные функциональные показатели, на основании которых произведены расчеты должных величин и гемодинамических индексов. Для комплексной оценки использовали расчетные индексы: индекс Скибинской (далее — ИС), индекс функциональных изменений (далее — ИФИ) и коэффициент здоровья (далее — КЗ). Полученные результаты обработаны статистически. Межгрупповые различия для всех показателей статистически достоверны ($p<0,05$).

Частота сердечных сокращений служит простым и чувствительным индикатором функционального состояния организма. По полученным данным ЧСС в обеих возрастных группах находилась в пределах физиологической нормы — 80±1,2 и 84±1,2 уд./мин соответственно.

Среднее значение артериального давления систолического в первой возрастной группе составило 126,9±1,5 мм рт. ст., во второй — 139,6±2,7 мм рт. ст., артериального давления диастолического — 78,0±1,2 и 85,9±1,7 мм рт. ст. соответственно.

Неотъемлемой частью кардиореспираторной системы, играющей немаловажную роль в ее функционировании, является дыхательная система, значения показателей которой несут важную информацию о состоянии организма человека. У работников СМУ первой возрастной группы средние значения жизненной емкости легких составили 3348±57 мл, у второй — 3021±54 мл. В обеих возрастных группах отмечено снижение жизненной емкости легких по сравнению с должными величинами: на 32,6% в первой группе и на 30,6% во второй.

Для оценки функциональных способностей дыхательной и сердечно-сосудистой систем проводили пробы с задержкой дыхания. В первой возрастной группе продолжительность произвольной задержки дыхания на вдохе (проба Штанге) составила 55,3±3,2 с, во второй — 46,6±3,6 с. Среднегрупповые значения находились в пределах физиологической нормы. Результаты индивидуальной оценки показали, что во всей выборке у 38,8% мужчин результаты пробы оценивались как неудовлетворительные, у 23,1 и 38,1% как удовлетворительные и хорошие соответственно. Результаты пробы с задержкой дыхания на выдохе (проба Генчи) в обеих возрастных группах находились ниже должных величин — 20,2±1,2 с. (22–35 лет) и 16,5±1,3 с (36–60 лет). У 93,3% обследованных результаты пробы оценивались как неудовлетворительные, у 4,5% — удовлетворительные и у 2,2% как хорошие.

Средние значения индекса Скибинской составили 26±0,8 (22–35 лет) и 18,0±0,2 (36–60 лет) баллов и в обеих группах оценивались как удовлетворительные. Индивидуальная оценка показала, что только у 1% обследованных значения ИС оценивались как отличные, оценка «хорошо» отмечена в 22% случаев, «удовлетворительно» — у 60%, «плохо» и «очень плохо» — у 13 и 3% соответственно. Среднегрупповые значения ИФИ в первой группе составили 2,5±0,03 балла, что соответствует оценке «хорошо», во второй группе — 3,0±0,05 балла («удовлетворительно»). В целом индивидуальная оценка показала, что у 31% работников значения индекса оценивались как хорошо, у 43% как удовлетворительно и 24% — плохо. Среднегрупповые значения КЗ у мужчин 22–35 лет составили 2,5±0,03, в группе 36–60-летних — 3,0±0,05 балла. При этом во всей выборке оптимальная адаптация отмечена у 31% мужчин, удовлетворительная — у 43% и неполная — 24%.

Таким образом, результаты исследования показали, что у работников СМУ происходит ухудшение функционального состояния организма и существенное снижение адаптационных возможностей кардиореспираторной системы.

Поступила 01.09.2017

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ НАРУШЕНИЙ ЗДОРОВЬЯ У ПОДРОСТКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА ПОСТУПЛЕНИЯ В ШКОЛУ

Бердник О. В., д.м.н., с.н.с., oberdnyk@ukr.net,
Полька Н. С., чл.-корр. НАМН Украины, д.м.н., профессор, usch@ usch.kiev.ua,
Рудницкая О. П., к.м.н., o.rudnytska@ukr.net,
Добрянская О. В., к.м.н., с.н.с., dobryansky@ukr.net

Государственное учреждение «Институт общественного здоровья им. А.Н. Марзеева Национальной академии медицинских наук Украины», г. Киев, Украина

Учебный процесс является важным социально-детерминированным фактором формирования здоровья детей. Высокие информационные и эмоциональные нагрузки, стрессогенные ситуации, постоянная смена и модернизация учебного процесса требуют от детей большого напряжения, что наряду с другими негативными факторами приводит к истощению функциональных ресурсов организма, возникновению нарушений морфофункционального развития и в конечном счете — к формированию клинически выраженных форм патологии. В период обучения в школе резко снижается количество здоровых и практически здоровых детей (I–II группы здоровья) при одновременном увеличении численности III–IV групп здоровья, что свидетельствует о формировании у них хронической патологии.

К сожалению, профилактическая медицина детства практически не занимается изучением отдаленных последствий воздействия условий жизнедеятельности детей на дальнейшее формирование их здоровья, в частности, влияние факторов обучения младших возрастных групп на состояние здоровья подростков. Это и обусловило выполнение данной работы, целью которой было определение особенностей формирования здоровья учащихся старших классов в зависимости от возраста их поступления в 1-й класс.

Исследованием было охвачено 983 ученика 9–10-х классов (480 юношей и 503 девушки), которые учились в общеобразовательных учебных заведениях г. Киева.

Исходными данными о состоянии здоровья подростков были:

- результаты специально проведенного морфофункционального обследования с определением показателей функционального состояния организма, физического развития и уровня соматического здоровья (далее — СЗ) [1];
- материалы диспансеризации подростков;
- данные о пропуске занятий из-за болезней (по справкам из поликлинических учреждений).

С целью определения однородности обследованного контингента параллельно проводился анкетный опрос учащихся (выяснялись вопросы, касающиеся образа жизни, режима дня, досуга, занятий спортом, вредных привычек и т. д.).

Стратификационными признаками при разработке полученных материалов были «возраст начала обучения в школе» и «биологический пол».

Весь контингент наблюдения был разделен на 6 групп:

1 — те, что вступили в 1-й класс в возрасте до 6 лет;
2 — в возрасте 6 лет – 6 лет 3 мес.;
3 — в возрасте 6 лет 3 мес. – 6 лет 6 мес.;
4 — в возрасте 6 лет 6 мес. – 6 лет 9 мес.;
5 — в возрасте 6 лет 9 мес. – 7 лет;
6 — в возрасте старше 7 лет.

Обработка полученного материала проводилась с применением методов вариационной статистики. Для оценки риска формирования низкого уровня соматического здоровья в подростковом возрасте использовались показатели отношения шансов.

Распределение учащихся 9–10-х классов по уровню соматического здоровья выявило, что у 53,8% подростков он низкий. Также установлено, что 70,1% обследованных начали систематическое обучение в школе в возрасте от 6 до 7 лет, но весьма значительными были группы детей, возраст которых на момент поступления в школу был меньше 6 или больше 7 лет.

В медицинских карточках всех подростков, включенных в обследуемую совокупность, были справки с указанием, что на момент поступления в 1-й класс у них отсутствуют противопоказания к систематическим занятиям в школе. Однако следует отметить, что исходное состояние здоровья первоклассников, которые поступали в школу после 7 лет, характеризовалось отклонениями той или иной степени. Это свидетельствует о том, что факт наличия хронической патологии и/или частых острых заболеваний был для родителей весомым аргументом в пользу более позднего поступления в школу.

Полученные данные показывают, что чем старше возраст ребенка на момент поступления в школу, тем более высоким будет уровень его соматического здоровья в подростковом возрасте.

Как показал анализ, доля детей с низким уровнем соматического развития зависит (наряду со многими медико-биологическими и социальными факторами) и от возраста поступления в школу: величина этого показателя была самой большой среди учеников, которые пошли в 1-й класс в возрасте до 6 лет, и наименьшей — у начавших обучение в возрасте 6,5–7 лет (соответственно 59,7 и 47,8%; $p \leq 0,05$).

Разработка полученного материала с распределением детей по полу выявила следующее:

- независимо от возраста поступления в школу удельный вес девочек с низким уровнем соматического здоровья больше, чем мальчиков (49,6% юношей и 57,9% девушек);
- тенденция к уменьшению доли подростков с низким уровнем СЗ с увеличением возраста поступления в 1-й класс прослеживается у детей обоего пола.

Таким образом, чем старше ребенок на момент начала систематического обучения в школе (в возрастном интервале 6–7 лет), тем более высокий уровень СЗ школьника прогнозируется на подростковый возраст. Принципиально не отличается эта закономерность и с учетом группы тех, которые начали обучение до 6 лет. При возрасте поступления в школу старше 7 лет наблюдается несколько иная картина: среди этих подростков вновь увеличивается удельный вес подростков с низким уровнем СЗ и уменьшается с высоким. Причиной этого, с нашей точки зрения, является исходный уровень здоровья на момент поступления в школу, о чем говорилось выше.

Определение риска формирования низкого уровня СЗ у подростков с учетом возраста поступления в школу проводилось на основании коэффициентов вероятности (далее — КВ). Базисной группой для определения риска, связанного с возрастом поступления в школу, была 5-я группа наблюдения (возраст поступления 6 лет 9 мес. – 7 лет). Установлено, что наибольшие шансы снижения уровня СЗ имеют дети, которые начали систематическое обучение в школе в возрасте до 6 лет (КВ = 1,63) и в возрасте от 6 лет до 6 лет 3-х мес. (КВ = 1,57). При этом статистически достоверные показатели риска выявлены только у юношей (таблица 1).

Таблица 1. — Характеристика риска формирования низкого уровня соматического здоровья у подростков в зависимости от возраста их поступления в школу (КВ; 95% ДИ)

Возраст поступления ребенка в 1-й класс	Оба пола	Мальчики	Девочки
До 6 лет	**1,63 (1,15–2,31)***	**1,78 (1,05–3,03)***	1,59 (0,99–2,54)
6 лет – 6 лет 3 мес.	**1,57 (1,10–2,25)***	**2,13 (1,24–3,66)***	1,22 (0,75–1,99)
6 лет 3 мес. – 6 лет 6 мес.	1,20 (0,85–1,70)	1,48 (0,87–2,52)	1,04 (0,65–1,67)
6 лет 6 мес. – 6 лет 9 мес.	0,94 (0,66–1,35)	1,08 (0,63–1,85)	0,81 (0,50–1,33)
* — показатели статистически достоверны ($p \leq 0,05$).			

Как свидетельствуют приведенные данные, «рисковым возрастом поступления в школу» является возраст до 6 лет 3-х мес. Именно эта группа детей и рассматривалась нами при определении всех показателей риска (таблица 2), важнейшим из них является атрибутивный риск, величина которого характеризует количество дополнительных случаев снижение СЗ, возникающие за счет действия данного фактора.

Таблица 2. — Характеристика риска формирования низкого уровня соматического здоровья подростков с учетом возраста поступления в школу

Показатели риска		Поступление в школу до 6 лет 3-х мес.
Коэффициент вероятности	OR	1,67
	L_{min}	1,23
	L_{max}	2,22
Атрибутивный риск (число случаев на 100 детей)		11,7
Распространенность фактора риска, %		43,3
Дополнительный популяционный риск (число случаев на 100 детей)		5,1
Дополнительная доля популяционного риска, %		9,4

Если сравнить рассчитанные показатели риска влияния фактора «возраст поступления в школу» с показателями риска воздействия других здоровьеформирующих факторов (по результатам проведенных ранее исследований [2, 3]), то можно заметить, что хотя КВ снижения уровня соматического здоровья несколько ниже, однако популяционный риск достаточно высок. Это обусловлено тем, что величина популяционного риска зависит не только от величины индивидуального риска, но и от распространенности самого фактора риска в популяции. В частности, дополнительная доля популяционного риска, характеризующая часть всех случаев снижения уровня СЗ, связанную с данным фактором, по значимости ставит «возраст поступления в школу» в один ряд с такими признанными негативными здоровьеформирующих факторами, как «проживание в неблагоприятных экологических условиях», «курение» и т. п. В нашем случае практически каждый десятый случай снижения уровня СЗ подростков связан с ранним поступлением в школу.

Таким образом, изучение отдаленных последствий воздействия фактора «возраст поступления ребенка в школу» на формирование и достигнутый уровень здоровья в подростковом возрасте с использованием принципов гигиенической диагностики показало, что одной из причин ухудшения состояния здоровья старшеклассников наряду с организацией учебного процесса в школе, образом жизни, условиями жизнедеятельности и т. д. может быть ранний возраст поступления ребенка в 1-й класс. Так, вероятность формирования низкого уровня соматического здоровья у подростков, поступивших в школу в возрасте до 6 лет, в 1,63 (1,15÷2,31) раза выше, чем у их сверстников, начавших обучение в школе после 6 с половиной лет. Раннее начало обучения в школе наименее благоприятно для мальчиков.

Литература

1. Апанасенко, Г. Л. Эволюция биоэнергетики и здоровье человека / Г. Л. Апанасенко. — СПБ. : Петрополис, 1992. — 123 с.

2. Berdnyk, O. Metodologiczne aspekty oceny zdrowia ludnosci w badaniach higienicznych / O. Berdnyk // Zdrowie i społeczenstwo. — 2013. — Т. 3, № 1. — С. 65–77.

3. Бердник, О. В. Ризик зниження соматичного здоров'я здорових підлітків під впливом різних чинників / О. В. Бердник, Т. П. Сидоренко // Довкілля та здоров'я. — 2011. — № 2 (57). — С. 71–74.

Поступила 01.09.2017

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РОЖДАЕМОСТИ В ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Витковская М. П., ocge@mail.grodno.by,
Солтан А. М., ocge@mail.grodno.by

Государственное учреждение «Гродненский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья»,
г. Гродно, Республика Беларусь

Показатель рождаемости отражает как репродуктивный потенциал населения, так и особенности социально-экономических и медико-экологических процессов. В связи с этим изучение тенденций рождаемости в динамике позволяет достоверно судить о благополучии общества, проживающего в конкретном регионе.

Медико-демографическая ситуация в Гродненской области с 1995 г. характеризуется сокращением численности населения. За 1995–2017 гг. численность населения уменьшилась на 162,4 тыс. человек (13,4%). По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь на 1 января 2017 года по численности постоянного населения Гродненская область занимала последнее место в республике, на ее территории проживает 1047,5 тыс. человек (11,0% от численности всего населения Республики Беларусь).

Естественные потери населения начались в 1993 г., когда число умерших на 11,0% превысило число родившихся и условный коэффициент депопуляции составил 1,11. В последние 10 лет наблюдается тенденция сокращения естественной убыли до -0,8 (796 человек) на 1000 населения в 2016 г. (рисунок 1).

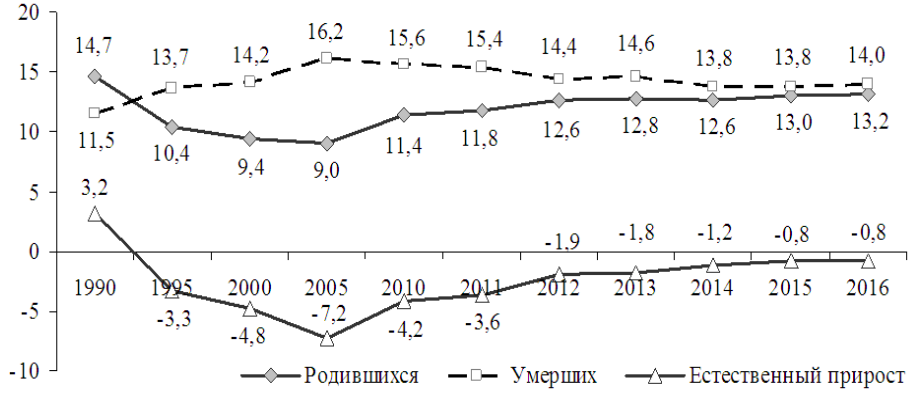


Рисунок 1. — Динамика показателей естественного движения населения Гродненской области

Изменение уровня рождаемости является одним из основных факторов, влияющих на численность населения. В 1975–1986 гг. отмечалась тенденция к росту показателя рождаемости с 14,5 до 16,8 на 1000 населения. С 1987 г. началось его снижение, что было обусловлено ухудшением экономического положения населения, изменениями шкалы жизненных ценностей молодого поколения и др. В соответствии с оценочными критериями ВОЗ показателей естественного движения населения в 1990–1994 гг. показатели рождаемости были низкими (11–15‰), в 1995–2007 гг. — очень низкими (менее 11,0‰), в 2007–2016 гг. — низкими.

Тенденция к росту числа родившихся и показателя рождаемости наблюдалась с 2006 г. (среднегодовой темп прироста составил 2,5%). Максимальное число родившихся за последние 23 года отмечено в 2016 г. — 13850 детей (в 1994 г. — 13626, в 2006 г. — 11208, в 2015 г. — 13716), показатель рождаемости составил 13,2 на 1000 человек населения (в Республике Беларусь — 12,4 на 1000 человек населения).

Показатели рождаемости городского населения в 1990–2016 гг. были выше, чем сельского. В 2006–2016 гг. наблюдалась тенденция к росту показателей рождаемости как городского (Тпр. = 1,6%), так и сельского населения (Тпр. = 4,5%). В 2016 г. показатели на 1000 человек населения составили соответственно 14,0 и 11,0 (в 2015 г. — 13,7 и 11,2).

Непосредственное отношение к рождаемости имеют численность, возрастная структура и репродуктивное поведение женского населения [1]. Анализ статистических данных свидетельствует, что численность женщин фертильного возраста (15–49 лет) с начала 2002 г. сократилась на 56,9 тыс. человек (19,3%). В области наблюдается регрессивный тип возрастной структуры женского населения, когда доля женщин в возрасте 50 лет и старше превышает долю девочек 0–14 лет, на начало 2017 г. разница составила 26,3% (41,9 и 15,6% соответственно, рисунок 2).

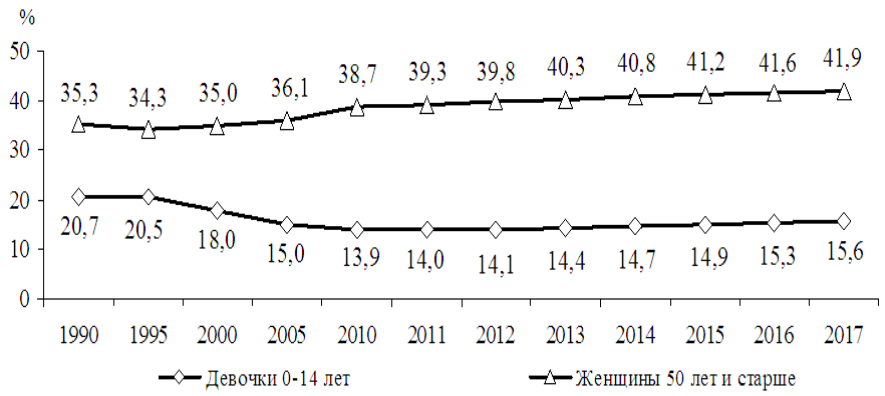


Рисунок 2. — Удельный вес девочек в возрасте 0–14 лет и женщин в возрасте 50 лет и старше

С 2012 г. наблюдалась тенденция к увеличению численности девочек 0–14 лет — будущих матерей: по сравнению с началом 2011 г. она увеличилась на 7865 человек и на 01.01.2017 составила 87328 человек.

В 1975–1986 гг. отмечалась тенденция к росту численности родившихся девочек, которая в 1986 г. достигла наибольшего значения — 9534. В 2005 г. родилось наименьшее за весь анализируемый период число девочек — 4913 (уменьшение в 1,94 раза), а в 2016 г. оно составило 6769 человек.

Общий показатель рождаемости находится в тесной взаимосвязи с возрастно-половой структурой населения территории. В 1990–2005 гг. отмечалась тенденция к снижению общего показателя плодовитости (число родившихся детей на 1000 женщин 15–49 лет), в 2006–2016 гг. — тенденция к росту в целом по области (Тпр. = 4,1%), в городах (Тпр. = 3,4 %) и сельской местности (Тпр. = 7,0%). В 2016 г. общий показатель плодовитости на 1000 женщин фертильного возраста в целом по области составил 57,7 (в 2006 г. — 39,0, в 2015 г. — 56,1), среди сельских жительниц — 68,7, городских — 55,4 (в 2006 г. — 39,9 и 38,7, в 2015 г. — 68,0 и 53,4 соответственно).

О позитивных сдвигах в Гродненской области свидетельствуют изменения в структуре родившихся по очередности рождения. Более половины рождений (59,9%) связано с рождением женщиной второго, третьего и последующих детей. В 2016 г. на долю первых рождений приходилось 40,1%, вторых — 40,6%, третьих и последующих — 19,3% (в 2006 г. — 55,9%, 33,4% и 10,7%, в 2015 г. — 41,5; 41,1 и 17,4% соответственно).

В городах это соотношение отличалось от такового в сельской местности: на долю первенцев приходилось соответственно 40,0 и 40,5%, рожденных вторыми — 42,4 и 34,1%, третьими и последующими — 17,6 и 25,4%.

Возрастные показатели рождаемости являются лучшими показателями уровня рождаемости. В последние годы возрастная модель рождаемости изменилась. В 2006–2016 гг. отмечалась тенденция снижения удельного веса живорожденных детей у женщин в возрасте до 20 лет (с 8,5 до 2,9%) и роста – у женщин в возрасте 30 лет и старше (с 22,7 до 35,8%).

В 2016 г. максимальная рождаемость регистрировалась в возрастных группах женщин 25–29 лет (142,5 на 1000 женщин, или 37,7% всех рождений), 20–24 года (114,6 на 1000 женщин, или 23,6%), 30–34 года (90,4‰, или 25,0%), т. е. отмечается поздний тип максимальной плодовитости, когда максимум рождений приходится на возрастную группу 25–29 лет.

В городских поселениях максимальная рождаемость регистрировалась в возрастной группе женщин 25–29 лет — 129,4‰, или 39,2% всех рождений (поздний тип максимальной плодовитости). Показатели рождаемости в возрастных группах 20–24 и 30–34 года почти выровнялись и составили 90,7 и 88,9‰ соответственно. В сельской местности максимум рождений приходился на возрастные группы 20–24 года (297,5‰, или 33,5%) и 25–29 лет (263,7‰, или 32,2 %) (ранний тип максимальной плодовитости).

Средний возраст матери при рождении ребенка составил в 2016 г. 28,5 года (в городских поселениях — 28,8, в сельской местности — 27,1), при рождении первого ребенка — 25,8 года (в городских поселениях — 26,2, в сельской местности — 24,0), последующих детей — 30,3 года (в городских поселениях — 30,6, в сельской местности — 29,2).

Значительным и более информативным, чем общий коэффициент рождаемости, показателем, определяющим демографические угрозы, является суммарный коэффициент рождаемости (далее — СКР), который показывает, сколько в среднем детей могла бы родить одна женщина на протяжении всего репродуктивного периода при сохранении в каждом возрасте уровня рождаемости того года, для которого вычисляется показатель. Для сохранения численности популяции при ожидаемой продолжительности жизни более 55 лет уровень этого показателя должен быть не менее 2,3. Его величина в пределах 2,1–2,2 обеспечивает простое воспроизводство населения в неизменной численности от поколения к поколению. Для Республики Беларусь критическое значение СКР равно 2,1.

В Гродненской области в 1990–2005 гг. наблюдалась тенденция к снижению СКР, в 2006–2016 гг. — к увеличению. В 2016 г. среднее число рождений в расчете на одну женщину репродуктивного возраста было наиболее высоким за последние 25 лет и составило 2,026, т. е. почти достигло уровня 1990 г. — 2,094 (рисунок 3). Современный уровень рождаемости в области обеспечивает воспроизводство населения на 96,5%.

В определенной степени на рождаемость влияют брачно-семейные отношения, которые в последнее время не являются определяющими, поскольку необходимость в регистрации брака (как условие рождения ребенка) во многом отпала. В 2016 г. зарегистрировано 7045 браков, или 6,7 на 1000 человек населения (в 1990 г. — 9,7, в 2006 г. — 8,0, в 2015 г. — 8,4), в т. ч. среди городских жителей — 7,3, сельских — 4,9; расторгнуто 3186 браков, или 3,0 на 1000 человек (в 1990 г. — 2,5, в 2006 г. — 3,1, в 2015 г. — 3,3), в т. ч. среди городских жителей — 3,4, сельских — 1,9. Увеличилось число разводов на 1000 браков с 383 в 2006 г. до 452 в 2016 г. (в городских поселениях — 467, в сельской местности — 387).

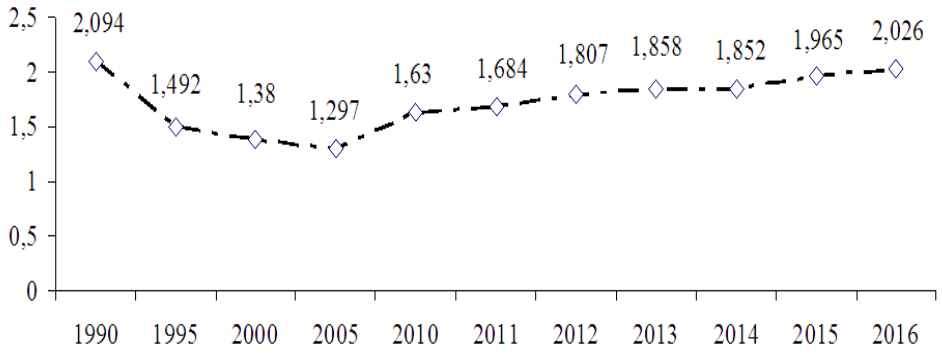


Рисунок 3. — Динамика суммарного коэффициента рождаемости в Гродненской области

Для Гродненской области, как для Республики Беларусь, характерна тенденция увеличения среднего возраста женщин при вступлении в первый брак. Если в 2006 г. он составлял 22,6 г., то в 2016 г. — уже 24,8 г. (в Республике Беларусь — 25,6), повторный соответственно 36,4 и 37,4 года (в Республике Беларусь — 38,1). Средний возраст мужчин, вступивших в первый брак, составил 27,1 года, повторный — 40,6 года.

Данные официальной статистики свидетельствуют, что в 1990–2005 гг. наблюдалась тенденция к росту удельного веса детей, родившихся вне зарегистрированного брака (внебрачных детей), в 2006–2016 гг. — к снижению, дети рождаются в основном в зарегистрированном браке. В 2016 г. 9,4% от всех родившихся детей родилось вне брака, среди горожан — 8,3%, жителей села — 13,7% (в 2006 г. — 15,1; 12,5 и 22,8% соответственно).

Рост рождаемости связан с тем, что в 2006–2016 гг. вступило в брачно-репродуктивный период поколение, родившееся в период 1980-х гг., эти женщины стали больше рожать первых детей и немного меньше — вторых и третьих.

Анализ развития демографической ситуации свидетельствует, что в ближайшие годы существует потенциальная угроза для сокращения рождаемости в связи с вступлением в наиболее активный детородный возраст молодого поколения, рожденного в начале 1990-х гг., — самого малочисленного за послевоенный период. Это поколение не сможет сохранить те коэффициенты, на которых уровень рождаемости был в последние годы. Количество 15-летних в настоящее время в 1,3 раза меньше, чем 25-летних. Уже через десять лет численность женщин в активном репродуктивном возрасте 20–29 лет, на которых приходится почти $^{2}/_{3}$ рождений, сократится почти в полтора раза, что неминуемо приведет к значительному сокращению числа рождений и, как следствие, к дальнейшей депопуляции населения.

Таким образом, анализ рождаемости показал, что в Гродненской области в последние годы регистрируются положительные тенденции в развитии медико-демографической ситуации: увеличение показателя рождаемости, сокращение естественной убыли населения и др. Однако в ближайшие годы существует потенциальная угроза для сокращения рождаемости в связи с вступлением в наиболее активный детородный возраст малочисленного поколения, рожденного в 1990-х гг. Для улучшения демографической ситуации в Гродненской области необходимо значительно повысить число детей в семьях до 2–3 человек.

Литература

1. Герасимович, Г. И. Анализ рождаемости в демографической системе Беларуси / Г. И. Герасимович // Здравоохранение. — 2017. —№ 6. —С.16–27.

Поступила 01.09.2017

К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ СОСТАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЯ В УЧРЕЖДЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ПОДРОСТКОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Войтович А. А., voitovich.88@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского», г. Саратов, Российская Федерация

Центральной проблемой обучения и воспитания подростков с ограниченными возможностями при переходе к профессиональному образованию является изменение структуры и условий учебного процесса по сравнению со средней школой. Обучение сопровождается изучением специальных дисциплин и освоением профессиональных навыков [3]. Увеличивается объем учебной нагрузки, изменяются формы и методы преподавания, происходит столкновение с воздействующими на организм факторами производственной среды и трудового процесса, на которые подростковый организм реагирует более остро по сравнению с организмом взрослого человека [5]. Кроме того, в профессиональных образовательных организациях создаются условия обучения и воспитания, не отвечающие требованиям санитарных правил и норм [2].

Наиболее эффективно формирование функциональной системы трудовой деятельности подростков осуществляется при соблюдении ряда гигиенических требований к содержанию, формам и условиям профессионального обучения учащихся. Важным условием успешности профессионального образования является рационально организованный режим обучения, который определяется расписанием. Поэтому учебное расписание выбрано объектом оптимизации. Составление учебного расписания — трудоемкий процесс, поэтому оно было выбрано объектом автоматизации.

Цель исследования — оценка эффективности применения автоматизированной системы составления расписания в учреждении профессионального образования для подростков с ограниченными возможностями.

Исследование проводилось на базе Саратовского комплекса-интерната профессионального обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. В исследуемую группу вошли 120 подростков с ограниченными возможностями (далее — ОВ), обучающиеся профессиям «оператор швейного оборудования» и «обувщик по ремонту обуви».

Оценку уровня физиологической ценности изучаемых предметов проводили по функциональному состоянию центральной нервной системы (далее — ЦНС) (по показателям умственной работоспособности учащихся по данным корректурных таблиц Анфимова в модификации С.М. Громбаха). Исследование выполняли одномоментно до начала и по окончании занятий по изучаемым учебным предметам в начале и в конце первого и второго полугодий обучения. Полученные данные статистически обработаны.

Оценивали распределение уровней умственной работоспособности учащихся с ОВ в течение недели по способу, предложенному П.В. Нефедовым, Н.Б. Кутумовой (2008). В основе распределения уровней работоспособности лежали значения коэффициента ежедневной учебной нагрузки, Кн рассчитывали по формуле: количество просмотренных букв в корректурной пробе / общее количество знаков в тесте.

Эффективность проводимых мероприятий оценивали спустя 6 мес. после внедрения мероприятий оптимизации по динамике изменения функционального состояния ЦНС по корректурным таблицам Анфимова в модификации С.М. Громбаха, уровням личностной и ситуативной тревожности (тест Ч.Д. Спилбергера), анализу жалоб подростков на самочувствие (Гиссенский опросник психосоматических жалоб).

В качестве одного из возможных способов гигиенической оценки расписания общепринятой и традиционной считается ранговая шкала трудности предметов, предложенная И.Г. Сивковым [4]. Недостатками данной формы оценки является невозможность использования шкалы трудности предметов для оценки учебного расписания в учреждении профессионального образования ввиду отсутствия в шкале специальных образовательных предметов, изучаемых при освоении профессий «оператор швейного оборудования» и «обувщик по ремонту обуви».

Анализ функционального состояния центральной нервной системы в динамике позволил обнаружить определенные тенденции в изменении изучаемых показателей у учащихся с ОВ. Кроме того, обнаружены различия по изменению показателей функционирования ЦНС в зависимости от степени утомительности предметов для обучающихся. Установлены критерии для распределения учебных предметов по степени утомительности. Чем более выраженным было сокращение количества просмотренных знаков в корректурном тесте и увеличение числа ошибок, тем более утомительным считали учебный предмет и присваивали ему наибольшее количество баллов.

Таким образом, дисциплины «технология производства», «оборудование», «материаловедение» имели одинаковую степень утомительности для подростков. Указанным предметам присваивался высший балл по шкале сложности — 6.

Такие дисциплины, как основы художественного проектирования и конструирования, специальный рисунок, история родного края, этика и культура общения, экономика считались менее утомительными по результатам корректурных тестов, им присваивали 5 баллов, поскольку количество просмотренных букв к концу занятия снижалось на 12,3±1,4%, количество ошибок на 500 знаков сокращалось на 18±2,8%.

Динамическое изучение показателей работоспособности на уроках охраны труда и ОБЖ показало увеличение количества просмотренных букв в конце занятия на 13,3±2,3% и сокращение количества ошибок на 9,5±0,4%. Данные дисциплины оценивались 2 баллами в соответствии с предложенными критериями.

Профессиональное обучение оценивали 3 баллами, поскольку количество просмотренных букв в конце занятия увеличилось на 8%, а среднее количество ошибок сократилось на 7,7%.

Адаптивной физической культуре присваивали 1 балл, т. к. изучаемые показатели изменялись в положительную сторону на 18,9 и 19,6%.

Данную шкалу утомительности сопоставили с существующей ориентировочной шкалой трудности учебных дисциплин (СанПиН 1186-03) и выявили схожесть в полученных данных с уже существующим распределением. Таким образом, полученную шкалу утомительности считали возможным приравнивать к шкале трудности и именовать аналогично.

С использованием разработанной шкалы сложности учебных дисциплин рассчитывали коэффициент нагрузки (%) и распределяли уровни работоспособности по дням недели: понедельник — 14%, вторник — 19,7%, среда — 19,7%, четверг — 17,2%, пятница — 15,4%, суббота — 14% [1].

Используя полученные данные, разработана программа ЭВМ для автоматизированного составления расписания в учреждении профессионального образования. Ядро системы и интерфейсная часть были написаны на языке C Sharp 2010, вид и версия операционной системы Microsoft Visual Studio. Программа основана на распределении учебных дисциплин по дням недели в соответствии с их степенью сложности, выраженной в баллах. Программа направлена на составление учебного расписания в соответствии с кривой недельной работоспособности и коэффициентом ежедневной учебной нагрузки учащихся с ОВ и позволяет составить гигиенически рациональное расписание.

Применение гигиенически рационального расписания учебных занятий в группах подростков с ОВ позволило оптимизировать учебно-производственную нагрузку с учетом специфики развития данной категории учащихся. Кроме того, после 6 мес. обучения подростков по составленному нами расписанию учащимся было предложено повторное заполнение Гиссенского опросника соматических жалоб, проведена оценка умственной работоспособности по корректурной пробе Анфимова в модификации С.М. Громбаха, оценены уровни тревожности по тесту Ч.Д. Спилбергера–Ханина.

Результаты повторного анализа психосоматических жалоб учащихся показали сокращение доли жалоб неспецифического характера (шкала 1) на 52% ($p<0,05$), жалоб на работу сердечно-сосудистой системы и органов дыхания (шкала 4) — на 46,6% ($p<0,05$). Интенсивность жалоб (шкала 5) также сократилась на 25,6% ($p<0,05$). Однако значения интенсивности жалоб по шкале 3 оставались значительно выраженными, поскольку изменение учебного расписания не сопровождалось изменением алгоритма профессионального обучения.

Результаты оценки умственной работоспособности подростков по корректурным таблицам показали, что число подростков, имеющих средние значения уровней работоспособности до начала занятий увеличилось на 21,3% ($p<0,05$) и составило 21,6±3,2%. Число подростков с низким уровнем работоспособности сократилось на 7,7% ($p>0,05$) и составило 59,2%; с уровнем работоспособности выше среднего увеличилось на 45,7% ($p<0,05$) и составило 5,1% от общего числа обучающихся.

Показатели умственной работоспособности по окончании занятий также перераспределялись в сторону увеличения числа учащихся со средним уровнем работоспособности (на 40 , $p<0,05$) и уровнем работоспособности выше среднего (на 3,1%, $p>0,05$). Одновременно сократилось число учащихся с низким уровнем работоспособности (на 9,1%, $p\leq0,05$).

Анализ уровней ситуативной тревожности показал изменение средних значений среди обучающихся обеих специальностей. В целом в коллективе учащихся данный показатель соответствовал умеренным уровням ситуативной тревожности. Уровень личностной тревожности достоверно не изменялся, что отражало особенности личностного темперамента учащихся.

Результаты исследования позволили выявить, что функциональное состояние ЦНС учащихся изменяется в процессе обучения и зависит от сложности и утомительности учебных дисциплин. Зная закономерности изменения функционирования ЦНС в процессе обучения, была разработана ранговая шкала сложности предметов. Используя данную шкалу, составили гигиенически рациональное расписание, выбранное объектом оптимизации.

Оценка эффективности проведенных мероприятий показала сокращение доли жалоб учащихся на самочувствие неспецифического характера, на работу сердечно-сосудистой системы и органов дыхания. Кроме того, изменились уровни умственной работоспособности учащихся в сторону увеличения количества учащихся со средним и сокращения с низким уровнем.

С учетом полученных результатов разработаны методические рекомендации «Основы рациональной организации учебного процесса подростков с ограниченными возможностями в учреждениях среднего профессионального образования», применение которых позволит организовать обучение подростков в соответствии с основными гигиеническими принципами и особенностями распределения работоспособности учащихся в течение недели. Также рекомендации внедрены в десяти образовательных учреждениях Саратовской области, где были созданы условия доступности получения профессионального образования в соответствии с действующей государственной программой «Доступная среда».

Литература

1. Войтович, А. А. Гигиеническая оценка организации учебного процесса в учреждении среднего профессионального образования для подростков с ограниченными возможностями здоровья / А. А. Войтович // Вятский мед. вестн. — 2016. — № 2 (50). — С. 46–50.

2. Войтович, А. А. Изучение состояния здоровья учащихся комплекса-интерната профессионального обучения / А. А. Войтович // Актуальные проблемы гигиены и медицины труда в АПК и смежных отраслях промышленности : материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 85-летию обр-я ФБУН «Саратовский научно-исследовательский институт сельской гигиены» Роспотребнадзора. — Саратов, 2016. — С. 22–29.

3. Кучма, В. Р. Формирование здорового образа жизни детей и единого профилактического пространства в образовательных организациях: проблемы и пути решения / В. Р. Кучма // Гигиена и санитария. — 2015. — Т. 94, № 6. — С. 20–25.

4. Кучма, В. Р. Теория и практика гигиены детей и подростков на рубеже тысячелетий / В. Р. Кучма. — М., 2001. — 375 с.

5. Рапопорт, И. К. Заболеваемость и проблемы медицинского обеспечения учащихся профессиональных училищ / И. К. Рапопорт, Е. Г. Бирюкова // Гигиена и санитария. — 2009. — № 2. — С. 52–55.

Поступила 03.08.2017

КОМПЛЕКС ФАКТОРОВ ВНУТРИШКОЛЬНОЙ СРЕДЫ И ГАРМОНИЧНОСТЬ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ УЧАЩИХСЯ

Гузик Е. О., к.м.н., доцент, guzikeo@mail.ru

Государственное учреждение образования «Белорусская медицинская академия последипломного образования», г. Минск, Республика Беларусь

Для детей в возрасте 10–12 лет приоритетной средой обитания являются учреждения общего среднего образования. Школа является особым пространством, в рамках которого происходит не только развитие социально адаптированной личности, но и формируется самая важная, базовая характеристика, обеспечивающая реализацию всех остальных — здоровье. Специальными исследованиями установлено непосредственное влияние на формирование здоровья учащихся факторов внутришкольной среды, вклад которых может достигать 27%. В Республике Беларусь в последние годы в организованных коллективах создаются благоприятные условия для обеспечения оптимального роста и развития детей и подростков: разрабатываются современные требования к условиям в общеобразовательных учреждениях, нормируется рациональный режим труда и отдыха, совершенствуется материально-техническая база [1]. В то же время для сохранения здоровья учащихся в процессе обучения важным является не только выполнение санитарно-гигиенических требований при организации обучения, но и обеспечение психологического комфорта. Целесообразным является изучение комплексного влияния факторов внутришкольной среды на показатели здоровья.

Одним из важнейших интегральных критериев здоровья детской популяции, который отражает влияние как эндо-, так и экзогенных факторов, является физическое развитие. Простота и доступность методов изучения, значительная информативность получаемых данных придают показателям физического развития значение объективного критерия обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия в учреждениях для детей и подростков [2].

Целью настоящего исследования явилась гигиеническая оценка факторов внутришкольной среды, формирующих здоровье учащихся, и оценка их вклада в формирование гармоничного физического развития детей в период препубертата.

Исследования проведены на базе 18 учреждений общего среднего образования (9 средних общеобразовательных школ и 9 гимназий) г. Минска. Всего обследован 1691 ребенок в возрасте от 10 до 12 лет, в т. ч. 855 мальчиков и 836 девочек. На основании измерения длины и массы тела учащихся 5-х классов рассчитан и оценен индекс массы тела с использованием центильного метода в соответствии с инструкцией по применению «Центильные характеристики антропометрических и лабораторных показателей у детей в современный период», утвержденной 10.04.2009, рег. № 180-1208. Для оценки уровня и характера тревожности у учащихся 5-х классов использован тест Филипса [3], который достаточно широко используется психологами учреждений образования республики для оценки психо-эмоционального состояния учащихся.

Для гигиенической оценки факторов внутришкольной среды, формирующих здоровье обследованных учащихся, изучен уровень санитарно-эпидемиологического благополучия (далее — СЭБ) 18 учреждений общего среднего образования г. Минска по алгоритму, определенному инструкцией 2.4.2.11-14-25-2003 «Оценка уровня санитарно-эпидемического благополучия общеобразовательных учреждений», утвержденной 03.12.2003 постановлением № 151. Исследовано 46 параметров внутришкольной среды, определяющих соблюдение санитарно-гигиенических требований. При изучении уровня СЭБ применены интегральные оценки риска по 10 блокам параметров.

Условия воспитания и обучения — обобщающее понятие. Оно интегрирует факторы окружающей и учебной среды, которые в той или иной степени, прямо или косвенно влияют на состояние здоровья ребенка. Важно определить степень риска того или другого фактора и принять меры по снижению его неблагоприятного воздействия на здоровье детей. В ходе обследования в учреждениях образования выявлен «мозаичный» характер качества СЭБ с оценками от удовлетворительных до близких к оптимальным. Результаты эколого-гигиенической оценки территории образовательных учреждений свидетельствует, что лишь у каждого пятого ребенка риск эколого-гигиенических факторов отсутствует, у каждого пятого — средняя степень риска, у каждого девятого — выраженный риск. При оценке неблагоприятной санитарно-гигиенической обстановки в здании у 15,3% обследованных учащихся риск отсутствует, у 22,1% — слабая степень риска. При оценке водоснабжения, канализации, воздушно-теплового и светового режима в учреждениях образования отмечается наиболее благополучная ситуация по сравнению с другими факторами. Так, у 65,4% учащихся риск отклонений в состоянии здоровья, связанных с воздействием данной группы факторов, вообще отсутствует. У каждого третьего — слабая степень риска.

Для профилактики нарушений осанки и зрения важным является соблюдение санитарно-гигиенических требований при оборудовании учебных классов и кабинетов. У 25,0% детей риск отклонений в состоянии здоровья, связанный с нарушениями санитарно-гигиенических требований в классах, вообще отсутствует. Средняя степень риска выявлена у 22,3% детей. В кабинетах информатики и электронно-вычислительной техники у 42,1% учащихся риск отклонений в состоянии здоровья не выражен. Более половины учащихся имеют слабую степень риска, связанную с работой в школе за компьютером.

В организации физического воспитания у каждого третьего ребенка соблюдаются санитарно-гигиенические требования в учреждении образования (риск отсутствует). Более чем у половины обследованных выявлена слабая степень риска отклонений в состоянии здоровья, связанная с несоблюдением санитарно-гигиенических требований при организации физического воспитания. У 13,1% детей отмечается средняя степень риска развития отклонений в состоянии здоровья, связанных с нарушением в организации физического воспитания. У каждого десятого учащегося риск отклонений в состоянии здоровья, связанный с организацией учебно-воспитательного процесса в учреждении образования, вообще отсутствует. У каждого пятого учащегося имеет место средняя степень риска, связанного с нарушениями в организации питания, у 65,2% — слабая степень риск.

Одним из компонентов целостного подхода к укреплению здоровья детей и подростков в процессе обучения является медицинское обеспечение в учреждениях общего среднего образования. В соответствии с современными международными представлениями в силу своего положения школьные службы здравоохранения обладают широкими возможностями в плане воздействия на многие показатели здоровья и развития детей и подростков. При экспертной оценке медицинского обеспечения учреждений образования отсутствие риска отклонений в состоянии здоровья, связанного с организацией медицинского обеспечения, выявлено у 23,3% учащихся. Наибольшие проблемы связаны с обеспечением медицинскими кадрами, далее — деятельностью медработника по сопровождению образовательного процесса и внедрению оздоровительных технологий. У 62,4 и 4,1% учащихся отмечена слабая и средняя степень риска в состоянии здоровья в связи с организацией медицинского обеспечения. У каждого десятого учащегося высокая степень риска.

Несмотря на выявленные отклонения по отдельным блокам параметров, результаты интегральной оценки обеспечения СЭБ свидетельствуют о том, что в учреждениях образования созданы достаточно благоприятные условия. У 88,7% обследованных — слабая степень риска воздействия факторов внутришкольной среды, у 11,3% — средняя.

Помимо соблюдения санитарно-гигиенических требований при организации образовательного процесса необходимо обеспечение комфортного психоэмоционального состояния учащихся в процессе обучения. Самым широким понятием, включающим различные аспекты школьного психо-эмоционального неблагополучия, является тревожность. Она выражается в волнении, повышенном беспокойстве в учебных ситуациях, в классе, в ожидании плохого отношения к себе, отрицательной оценки со стороны педагогов, сверстников. Ребенок постоянно чувствует собственную неадекватность, неполноценность, неуверенность в правильности своего поведения. Ситуационной тревожностью, связанной со школьной жизнью ребенка, является школьная тревожность, повышенный уровень которой выявлен у 28,6% обследованных учащихся. У каждого десятого — высокий уровень.

Страх ситуации проверки знаний — негативное отношение и переживание тревоги в ситуациях проверки знаний, достижений, возможностей. У каждого третьего учащегося (36,6%) повышенный уровень данного страха, у каждого четвертого (23,4%) — высокий. Проблемы и страхи в отношениях с учителями могут возникать как из-за личностных особенностей ребенка (повышенная тревожность, обидчивость, слабость коммуникативных навыков, др.), а также из-за характера отношений педагога к ребенку. Среди 42,3% обследованных учащихся имеет место низкий уровень проблем и страхов в отношениях с учителями, у 11,4% — высокий.

Страх не соответствовать ожиданиям окружающих может быть как показателем эмоционального неблагополучия ребенка, так и индикатором характера установившихся взаимоотношений между ребенком и учителем, это тревожная

ориентация на значимость других в оценке своих результатов, поступков и мыслей, сильные переживания по поводу отзывов, даваемых окружающими, ожидание негативных оценок. У 17,3% обследованных учащихся высокий уровень страха не соответствовать ожиданиям окружающих, у 21,5% — повышенный.

Результаты оценки переживания социального стресса свидетельствуют, что у 2,0% учащихся высокий уровень данного показателя, у 22,5% — повышенный. Высокий уровень фрустрации потребности в достижении успеха имеет 3,2% обследованных, повышенный — 23,8 %. У каждого пятого (18,8%) обследованного учащегося — высокий уровень страха самовыражения, у 44,4 % — низкий уровень данного показателя.

Особенностью детей 10–12 лет является физиологическая незрелость всех органов и систем организма, в том числе нервной системы и психики. Поэтому можно предположить, что большинство обследованных пятиклассников будут иметь низкую физиологическую сопротивляемость стрессу, что и было выявлено у 76,5% обследованных учащихся.

Обобщающим показателем оценки тревожности учащихся является общая тревожность, которая является индивидуальной психологической особенностью, проявляющейся в склонности человека к частым и интенсивным переживаниям, состояниям тревоги, а также в низком пороге его возникновения. Состояние тревожности сопровождается определенными вегетативными, эндокринными изменениями в организме и оказывает существенное влияние на психическое и соматическое здоровье ребенка. У 34,8% обследованных учащихся повышенный уровень общей тревожности, у 19,2% — высокий уровень данного показателя.

Результаты оценки индекса массы тела (далее — ИМТ) в соответствии с национальными стандартами свидетельствуют, что гармоничное физическое развитие (ИМТ в диапазоне 25–75 центиль) установлено у 40,3% учащихся (рисунок).

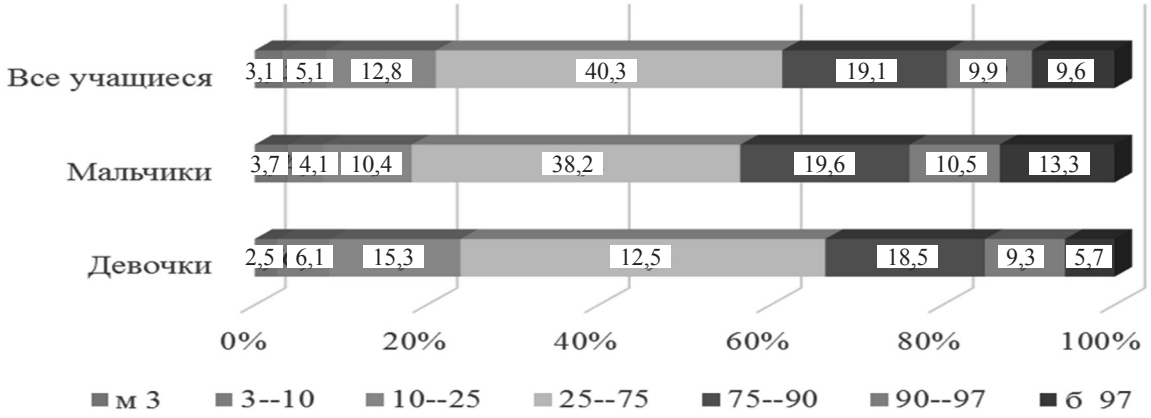


Рисунок — Распределение учащихся 5-х классов г. Минска по уровню индекса массы тела, %

Дисгармоничное физическое развитие имеет место у каждого третьего обследованного ребенка (12,8% детей имеют дефицит и 19,1% — избыток массы тела). Резко дисгармоничное — у 27,7%. Детей с избытком массы тела относительно роста в 2,4 раза больше по сравнению с долей детей с дефицитом массы тела и в 2 раза больше, чем в стандартной популяции. Установлены статистически значимые различия в уровне ИМТ в зависимости от пола (Pearson Chi-square: 41,4795, df = 6, p = 0,000000); группой повышенного риска являются мальчики, среди которых в 2,4 раза больше удельный вес детей с избыточной массой тела относительно роста. Выявленные закономерности характерны и для других стран мира, поскольку во всем мире наблюдается значительный рост распространенности избыточной массы тела в детской популяции, что является предиктором развития ожирения, сахарного диабета 2-го типа, раннего прогрессирования атеросклероза и других хронических заболеваний.

Полученные нами результаты вполне соотносятся с исследованиями, проведенными другими авторами [4] и свидетельствующими, что в современных условиях для физического развития школьников характерны существенные отклонения от эталона за счет правосторонней асимметрии распределения оценок длины и массы тела, а также индекса массы тела, с превышающим эталон представительством школьников с повышенным, высоким и очень высоким уровнем вышеуказанных показателей, а также наличием гендерных различий в распределении и более выраженных особенностей у мальчиков.

Влияние факторов среды обитания на физическое развитие детей в разные возрастные периоды значительно варьирует и изучается уже в течение почти 200 лет. При этом имеет место одномоментное комплексное влияние разнообразных факторов: часть из которых способствует увеличению, другие — снижению массы тела и замедлению роста. Вычленить группы детей с абсолютно одинаковым внешнесредовым воздействием на физическое развитие крайне сложно, поскольку при наличии достаточно одинаковых условий в учреждении образования имеет место значительное варьирование медико-социальных факторов риска, формирующих здоровье в домашних условиях. Наиболее важными средовыми факторами признано питание, двигательная активность, достаточность сна, эмоциональное состояние ребенка, наличие острых и хронических заболеваний, а также неклассифицируемая группа факторов, степень влияния которых не велика, но высоко достоверна.

Изучение влияния факторов внутришкольной среды на распределение учащихся по степени гармоничности физического развития свидетельствует, что хотя и имеются некоторые тенденции в распределении детей по уровню ИМТ в зависимости от степени риска СЭБ по таким показателям как эколого-гигиеническая оценка размещения образовательного учреждения, санитарно-гигиеническая оценка здания, организация физического воспитания, организация учебно-воспитательного процесса, условия и организация питания, а также итоговая оценка санитарно-эпидемического благополучия, вместе с тем статистически значимых различий в распределении учащихся по степени гармоничности физического

развития не выявлено (Pearson Chi-square, p>0,05). Статистически значимые различия в распределении детей по степени гармоничности физического развития в зависимости от отдельных показателей тревожности нами так же не выявлены (Pearson Chi-square, p>0,05), хотя имеются тенденции более высокого удельного веса детей, имеющих дисгармоничное и резко дисгармоничное физическое развитие за счет избыточной массы тела, при высоком и повышенном уровне фрустрации потребности в достижении успеха, общей тревожности.

Вместе с тем установлены статистически значимые различия в распределении детей по степени гармоничности физического развития при оценке одномоментного воздействия двух групп факторов. Так, дети, имеющие высокий уровень переживания социального стресса и обучающиеся в учреждениях образования, где имеет место средняя степень интегрального риска обеспечения СЭБ, в 2,2 раза чаще (Pearson Chi-square: 75,0645, p = 0,000000) имеют избыточную массу тела относительно роста по сравнению с детьми, обучающимися в учреждениях образования со слабой степенью интегрального риска обеспечения СЭБ и низким уровнем переживания социального стресса. Дети, имеющие высокий уровень фрустрации потребностей в достижении успеха и обучающиеся в учреждениях образования, где имеет место средняя степень интегрального риска обеспечения СЭБ, в 2,5 раза чаще (Pearson Chi-square: 133,575, p = 0,000000) имеют избыточную массу тела относительно роста по сравнению с детьми, обучающимися в учреждениях образования со слабой степенью интегрального риска обеспечения СЭБ и низким уровнем фрустрации потребностей в достижении успеха. Дети с высоким уровнем страха ситуации проверки знаний, обучающиеся в учреждениях образования, где имеет место средняя степень интегрального риска обеспечения СЭБ, в 1,7 раза чаще (Pearson Chi-square: 35,5686, p = 0,033780) имеют избыточную массу тела относительно роста по сравнению с детьми, обучающимися в учреждениях образования со слабой степенью интегрального риска обеспечения СЭБ и низким уровнем страха ситуации проверки знаний. Дети с высоким уровнем страха в отношении с учителями, обучающиеся в учреждениях образования, где имеет место средняя степень интегрального риска обеспечения СЭБ, в 1,8 раза (Pearson Chi-square: 46,2195, p = 0,001856) имеют избыточную массу тела относительно роста по сравнению с детьми, обучающимися в учреждениях образования со слабой степенью интегрального риска обеспечения СЭБ и низким уровнем страха в отношении с учителями. Аналогичная ситуация имеет место при оценке комплексного воздействия высокого уровня общей тревожности и средней степени интегрального риска обеспечения СЭБ (Pearson Chi-square: 56,5130, p = 0,000072).

Таким образом, среди учащихся 10–12-летнего возраста только 40,3% детей имеют гармоничное физическое развитие, при этом дисгармоничное физическое развитие выявлено у каждого третьего обследованного ребенка (12,8 детей имеют дефицит и 19,1% — избыток массы тела). Практически каждый третий ребенок (27,7%) при переходе на предметное обучение имеет резко дисгармоничное физическое развитие. Приоритетной проблемой (наиболее выраженной у мальчиков) является наличие значительной группы детей с избытком массы тела относительно роста. Результаты исследования свидетельствуют о том, что комплексное неблагоприятное воздействие высокого уровня отдельных показателей тревожности у учащихся при средней степени риска обеспечения СЭБ способствует повышению удельного веса детей с избыточной массой тела относительно роста. Полученные результаты необходимо учитывать при обосновании мероприятий по созданию здоровьесберегающей среды в учреждениях образования, направленных на всех участников образовательного процесса [5].

Литература

1. Государственный доклад «О санитарно-эпидемической обстановке в Республике Беларусь в 2015 году». — Минск, 2016. — 193 с.

2. Баранов, А. А. Физическое развитие детей и подростков на рубеже тысячелетий / А. А. Баранов, В. Р. Кучма, Н. А. Скоблина. — М. : Науч. центр здоровья детей РАМН, 2008. — 216 с.

3. Психология подростка : Практикум. Тесты, методики для психологов, педагогов, родителей / под ред. А. А. Реана. — СПб.: «Прайм-ЕВРОЗНАК» ; М. : ОЛМА-Пресс, 2003. — 124 с.

4. Региональный мониторинг роста и развития школьников г. Нижнего Новгорода: опыт и перспективы / Е. С. Богомолова [и др.] // Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации : сб. материалов / под ред. А. А. Баранова, В. Р. Кучмы. — М.: ПедиатрЪ, 2013. — Вып. VI. — С. 44–63.

5. Гузик, Е. О. Модель школы здоровья Республики Беларусь / Е. О. Гузик, Н. А. Гресь // Здоровье и окружающая среда : сб. науч. тр. / М-во здравоохр. Респ. Беларус ; Науч.-практ. центр гигиены ; гл. ред. С. И. Сычик. — Минск : РНМБ, 2016. — Вып. 26. — С. 78–82.

Поступила 31.08.2017

МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ АКАДЕМИЧЕСКИ СПОСОБНЫХ УЧАЩИХСЯ К УСЛОВИЯМ ШКОЛЬНОЙ СРЕДЫ

Даниленко Г. Н., д.м.н., професор, danylg@mail.ru,
Нестеренко В. Г., social.med@yandex.ru

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, г. Харьков, Украина

В современном обществе необходимы такие навыки как быстрая реакция на смену обстоятельств и такое же быстрое решение вновь возникших задач, адаптация к изменившимся условиям окружающей среды. Академически способные дети как раз готовы к такой быстрой смене обстоятельств, но далеко не всегда готовы современные общеобразовательные учебные учреждения к таким ученикам. Культура школы, господствующие в ее стенах стереотипы оказывают самое серьезное влияние на Я-концепцию одаренного ребенка.

Основными ценностями для системы школьного обучения долгие годы оставалось, да и сейчас является приоритетным, соответствие усваиваемых знаний определенным правилам, предопределенность (и потому правильность) ответа. Следует отметить и преобладание в школе вербального характера обучения. Академические достижения часто связываются с владением навыками устной и письменной речи. То есть важны не только и (или) не столько оригинальность, точность идеи, а, прежде всего форма, в которую облечена эта идея. Для одаренного ребенка, первым проявлением высокого

интеллектуального потенциала которого, зачастую, и выступают академические способности, такое положение вещей совершенно неприемлемо. Быстрое схватывание, устойчивое запоминание информации, сила обогащения, любознательность и независимость суждений тратятся вхолостую под влиянием уже освоенной скучной программы. В результате одаренный ребенок будет приспосабливаться к своим обычным сверстникам, и его поведение будет походить на поведение его одноклассников. Он начнет подстраивать выполнение этого задания по качеству и количеству под соответствующие ожидания учителей.

Очень часто в школе академически способный ребенок ощущает недостаток внимания со стороны взрослых на фоне конфликтных взаимоотношений с одноклассниками. Ведь при традиционной программе обучения большинство учителей вынуждены ориентироваться именно на учащихся с «низким порогом отключения», т. е. они чаще всего отвечают на собственные вопросы, будучи уверенными, что учащиеся не смогут самостоятельно найти правильный ответ. В этой ситуации одаренный ребенок создает определенные помехи и трудности в работе преподавателя. Для него, особенно в начальной школе, стремление правильно выполнить задание учителя, правильно и быстрее других ответить на его вопрос — просто интересная умственная игра, своего рода состязание, и он раньше других поднимает руку. Большинству учителей просто некогда заботиться об одаренном ребенке, а иногда им даже мешают ученики с поражающими познаниями и с не всегда понятной умственной активностью [1].

Неадекватный психологический уровень подготовки учителя для работы с такими учащимися приводит к тому, что оценивая своих подопечных, он отмечает в них, прежде всего, демонстративность, желание все делать по-своему, истеричность, нежелание, а порой и неумение следовать принятым образцам и т. д. Подобные оценки есть следствие неадекватного понимания учителями личностных особенностей и закономерностей развития одаренного ребенка. Факторами, способствующими формированию заниженной самооценки, являются объективные и субъективные сложности вхождения одаренного ребенка в детский коллектив. Результаты психологических исследований показывают, что у подростков, обладающих незаурядными умственными способностями, часто обнаруживаются трудности в общении, более низкий уровень социальной компетентности, среди них чаще встречаются интроверты. То, чем занимаются его одноклассники на переменах, совершенно не прельщает такого ребенка. По этой причине у него может быть мало друзей, а то совсем и не быть. Вследствие того, что такое дитя остается совершенно один и непонятен никем, появляется ощущение одиночества и того, что ему даже поиграть не с кем, ребенок уходит в себя и создает некую защитную капсулу от окружающего мира [2].

Таким образом, можно говорить о наличии интеллектуально-социальной неравномерности, которая характеризуется наличием высокого уровня развития интеллекта и недостаточно сформированными и (или) апробированными социальными навыками. В школе академически способные учащиеся очень часто получают обидные прозвища, суть которых сводится к обвинению во «всезнайстве», выпячивании своих достижений. Причины данных проблем следует искать, прежде всего, в стремлении ребенка к единению с коллективом и признанию (как это не парадоксально). Каждый человек, как известно, испытывает потребность в идентификации. Одаренным ребенком удовлетворение этой потребности связывается, прежде всего, с использованием имеющихся у него выдающихся способностей, которыми можно удивить одноклассников. Безусловно, обладая лучшей памятью, более живым воображением, богатым словарным запасом и острым чувством юмора, одаренный ребенок будет демонстрировать свое превосходство. И в ответ вместо ожидаемого признания он наталкивается на отчуждение и непонимание сверстников [3].

В результате негативного отношения к способностям одаренного ребенка самых близких и авторитетных людей, непринятия одноклассников, он делает вывод, что важнее всего — быть таким, как все. Именно это обеспечит, по его мнению, признание и комфортное существование, а также позволит избежать чувства отстраненности [4]. Общеобразовательная программа часто оказывается скучной для способного ребенка и, вследствие этого, у него появляется неприязнь к школе. Нарушения в поведении могут появляться потому, что объем и качество учебной информации не соответствует их способностям. Таким образом, сохранение и развитие одаренности — это проблема прогресса общества, реализации его творческого потенциала и индивидуальных судеб.

Целью исследования было выявление медико-социальных особенностей адаптации академически способных учащихся основной школы к условиям общеобразовательного учебного учреждения.

Проведено анонимное анкетирование 1050 учащихся 15 школ различных регионов Украины. Были использованы закрытые и ранжированные вопросы. Полученные результаты обработаны в таблицах Excel при помощи вариационной статистики. В результате обработки анкет сформированы 3 группы. Распределение произведено согласно успешности обучения: 1-я группа — «отличники», учащиеся с высоким уровнем академической успешности», которые учатся на «отлично», «хорошо и отлично»; 2-я группа — «хорошисты», учащиеся со средним уровнем академической успешности, которые учатся на «хорошо», «хорошо и удовлетворительно»; 3-я группа — «троечники», учащиеся с низким уровнем академической успешности, которые учатся в основном на «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Учебная деятельность занимает значительное время ученика. Показатель успешности — это школьные оценки. В 1-й группе преобладают девочки. Во 2-й группе большинство девочек получают оценку «хорошо», а большинство мальчиков получают оценки «хорошо» и «удовлетворительно». В 3-й группе среди учеников с оценками «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» существенных гендерных отличий нет.

При анализе уровня доверия учащихся к своим одноклассникам выявлено, что мальчики в учебной деятельности более зависимы от внешней помощи, чем девочки. Постоянно ожидают помощи окружающих 12,3% мальчиков и 7,3% девочек «отличников»; 14,0% мальчиков и 1,7% девочек «хорошистов»; 12,8% мальчиков и 1,4% девочек 3-й группы «троечников» (таблица 1).

Таблица 1. — Распределение ответов учеников об уверенности в помощи одноклассников, % к общему числу ответивших

Уверенность в помощи одноклассников	Уровень учебной успешности школьников								
	отличники			хорошисты			троечники		
	в целом (n = 245)	мальчики (n = 94)	девочки (n = 146)	в целом (n = 514)	мальчики (n = 260)	девочки (n = 244)	в целом (n = 263)	мальчики (n = 158)	девочки (n = 102)
Всегда	9,0	12,3	7,3*	7,2	14,0	1,7*	7,8	12,8	1,4*
Иногда	67,4	61,5	70,9	69,2	64,0	73,9	51,2	45,7	58,0
Никогда	23,0*	24,6	21,8*	23,7*	22,0	24,4*	41,0*	41,5	40,6*
Не имею	0,6	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

* — $p<0,05$.

Исходя из этого, можно сказать, что уровень доверия к одноклассникам у девочек «отличниц» выше, чем у девочек двух оставшихся групп ($p<0,05$). Больше половины опрошенных иногда рассчитывают на помощь одноклассников (1-я группа — 67,4%, 2-я группа — 69,2%, 3-я группа — 51,2%). Никогда не рассчитывают на помощь товарищей по учебе 23,0% «отличников», почти 23,7% «хорошистов» и 41,0% «троечников». Этот показатель может свидетельствовать о недоверии к одноклассникам, а также о плохих взаимоотношениях между учениками одного коллектива; 23,0% отличников не рассчитывают на помощь товарищей по учебе, это может быть следствием их отчужденности от коллектива либо негативного отношения коллектива к тем, кто лучше справляется с поставленными задачами. Из полученных данных установлено, что 1% «отличников», 3,3% «хорошистов» и 3% «троечников» вообще не общаются со своими одноклассниками. Часто возникают проблемы в общении у 4% «отличников», 9% «хорошистов» и 10% «троечников». Данный факт представляет собой важную социальную проблему взаимоотношений между участниками учебной группы. Подобное явление может свидетельствовать о дезадаптации учеников.

При изучении данных об участии учителей в процессе обучения и степени доверия учеников к учителю, установлено, что всегда рассчитывают на помощь учителя 16% «отличников» (26,3% мальчиков и 10,0% девочек), почти 15,5% «хорошистов» (19,4% мальчиков и 12,4% девочек), 14,5% «троечников» (16,2% мальчиков и 12,7% девочек). Из полученных данных видно, что мальчики постоянно нуждаются в помощи учителя в большей степени, чем девочки. Особенно необходима помощь учителя мальчикам, которые учатся на «отлично». В этом случае можно сказать, что между отличниками и учителями складываются хорошие отношения и учитель способствует повышению уровня успеваемости учеников. Иногда рассчитывают на помощь учителя 60,6% «отличников», 60,2% «хорошистов» и 51,8% «троечников». Но есть показатель недоверия учеников к учителю, а именно: 23,5% «отличников», 24,3% «хорошистов» и 33,2% «троечников» никогда не рассчитывают на помощь учителя, это может влиять на уровень успеваемости ученика и на общий комфорт пребывания ученика в учебном заведении (таблица 2). Негативное отношение к учителю в основной школе может быть следствием бунтарского характера возраста, а также отношением к учебному процессу в целом.

Таблица 2. — Распределение ответов учеников об уверенности в помощи учителей, % к общему числу ответивших

Уверенность в помощи учителя	Уровень учебной успешности школьников								
	отличники			хорошисты			троечники		
	в целом (n = 245)	мальчики (n = 94)	девочки (n = 146)	в целом (n = 514)	мальчики (n = 260)	девочки (n = 244)	в целом (n = 263)	мальчики (n = 158)	девочки (n = 102)
Всегда	16,0	26,3	10,0	15,5	19,4	12,4	14,5	16,2	12,7
Иногда	60,6	51,3	65,4	60,2	56,5	62,9	51,8	53,2	50,6
Никогда	23,5	22,5	24,6	24,3	24,1	24,8	33,2	30,6	35,4
Не имею	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	1,3

Если собрать воедино данные таблицы 1 и 2, то можно сделать вывод о том, что обучение в подобном коллективе носит конфликтный характер и негативно отражается на успешности обучения. Наибольший процент частых проблем общения выявлен у учеников, которые имеют низкий уровень успеваемости, это представляет собой доказательство негативного влияния коллектива на результат учебной деятельности.

Полученные данные отображают наличие проблем в общении учеников с учителем. Наиболее часто о проблемах в общении с учителем говорят ученики с низким уровнем успеваемости (15,7% мальчиков и 9,5% девочек), «отличники» и «хорошисты» отметили проблемы в общении лишь в 3–5% случаев (3,4% «отличников» и 5,0% «хорошистов»). Наиболее часто проблемы в общении с учителем возникают у мальчиков, это отметили 6,5% мальчиков «отличников», 6,7% мальчиков «хорошистов» и 15,7% мальчиков «троечников». Также есть негативный показатель — полное отсутствие общения с учителем, это выявлено в ответах 1,3% «отличников», 1,9% «хорошистов» и 3,9% «троечников». Данные показатель может влиять как на уровень успеваемости ученика, так и на его общую самооценку. Подобные трудности в общении с учителем могут вызвать негативное отношение к школе и к процессу обучения в общем. Практически нет трудностей в общении с учителем у 61,8% «отличников», 53,2% «хорошистов» и 45,3% «троечников» (таблица 3). Ученики с высоким уровнем успеваемости уверены в своих знаниях, возможностях и могут свободно общаться с учителями. Ученики с низким уровнем успеваемости имеют сомнения в собственных силах, и поэтому нечасто обращаются к учителю за помощью либо советом.

Таблица 3. — Распределение ответов учеников о проблемах общения с учителем, % к общему числу ответивших

Возникновение проблем в общении с учителем	Уровень учебной успешности школьников								
	отличники			хорошисты			троечники		
	в целом (n = 245)	мальчики (n = 94)	девочки (n = 146)	в целом (n = 514)	мальчики (n = 260)	девочки (n = 244)	в целом (n = 263)	мальчики (n = 158)	девочки (n = 102)
Часто	3,4*	6,5*	1,5	5,0	6,7	3,0	13,4*	15,7*	9,5
Иногда	33,5	40,9	27,9	39,9	42,4	36,9	37,5	38,1	36,8
Практически не возникали	61,8	50,5	69,9	53,2	47,5	59,7	45,3	42,5	49,5
Не общаюсь	1,3*	2,2	0,7*	1,9	3,4	0,4*	3,9*	3,7	4,2*
* — p<0,05.									

По результатам исследований можно сделать выводы:

1. Никогда не рассчитывают на помощь одноклассников 23,0% «отличников», почти 23,7% «хорошистов» и 41,0% «троечников». Этот показатель говорит о недоверии в коллективе, а также о негативных взаимоотношениях внутри коллектива. Также выявлены ученики, которые вообще не общаются с товарищами по учебе, что является свидетельством социальной дезадаптации.

2. Почти треть учеников не доверяют учителю и не обращаются к нему за помощью. Этот показатель выявлен среди всех групп учащихся независимо от уровня успешности. Это может быть вызвано как недостаточной квалификацией учителя, так и его личным отношением к ученикам. Проблемы в общении с учителем наиболее часто возникают у мальчиков, что может быть объяснено возрастом и периодом становления в коллективе.

3. Ученики с высоким уровнем успеваемости в большинстве случаев довольны своим положением в коллективе, но есть процент тех, кто не доволен. В этом случае можно говорить о том, что успеваемость в школе влияет на общую самооценку и формирует дальнейшее становление ребенка в обществе.

Литература

1. Харитонова, В. Проблемы развития современной школы [Электронный ресурс] / В. Харитонова // AGATA. Психология. — 2015. — 23 окт. — Режим доступа: http://www.agata.org.ua/problemy-razvitiya-sovremennoj-shkoly. — Дата доступа: 03.08.2017.

2. Проблемы одаренных детей в школе [Электронный ресурс] // Веселая школа. — Режим доступа: http://veselajashkola.ru/interesno/problemy-odarennyx-detej-v-shkole. — Дата доступа: 31.07.2017.

3. Романова, И. 10 проблем современного школьника [Электронный ресурс] / И. Романова. — 2013. — Режим доступа: http://rweek.ru/2013/10/01/10-problem-sovremennogo-shkolnika. — Дата доступа 03.08.2017.

4. Николаева, Н. Какие проблемы возникают у одаренных детей? [Электронный ресурс] / Н. Николаева // Школа жизни.ру. — 2013. — Режим доступа: https://shkolazhizni.ru/school/articles/61036. — Дата доступа 31.07.2017.

Поступила 08.08.2017

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА УЧАЩИХСЯ К УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ НАГРУЗКАМ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ РАБОЧИХ ПРОФЕССИЙ В ЛИЦЕЕ РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Дубровина Е. А., ekalexdubrovina@gmail.com

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского», г. Саратов, Российская Федерация

В реформируемых в РФ средних профессиональных образовательных организациях проходят обучение более 2 млн человек. Особое место среди них занимают учащиеся, осваивающие рабочие специальности на различных видах транспорта, что, прежде всего, связано с их высокой профессиональной востребованностью, достойной в дальнейшем оплатой труда, а также карьерным ростом с продолжением обучения в высших учебных заведениях. Все это создает стабильный поток абитуриентов, поступающих на обучение в данные профессиональные лицеи. Вместе с этим имеются многочисленные литературные данные о негативном влиянии факторов производственной среды и трудового процесса на здоровье работников транспортных предприятий, в том числе и на организм подростков, находящихся в специфических условиях профессионального обучения [1, 3]. Более того, многочисленными исследованиями показано, что изучение функциональных нарушений состояния здоровья является важным донозологическим критерием в характеристике адаптационного потенциала развития будущих профессиональных заболеваний [2, 4, 5].

Цель нашего исследования заключалась в гигиенической оценке использования компьютерных программно-аппаратных комплексов для коррекции адаптации организма учащихся к учебно-производственным нагрузкам в процессе освоения рабочих профессий в лицее речного транспорта.

Объектом исследования являлись 188 курсантов лицея речного транспорта (далее — ЛРТ), осваивающие в течение 3 лет обучения различные рабочие специальности: матроса маломерного судна, судового моториста, судоводителя и судового электрика. Анализировались санитарно-гигиенические показатели состояния учебного заведения, учебная и учебно-производственная нагрузка на учащихся на разных этапах обучения, детально изучались факторы учебно-производственной среды в процессе учебной, учебно-производственной и плавательной практики.

Оценка изучения показателей заболеваемости в динамике процесса обучения курсантов в лицее речного транспорта проводилась по результатам совместных медицинских осмотров подростковым врачом медицинского пункта лицея, бригадой

специалистов Волжской районной детской поликлиники, сотрудниками кафедры общей гигиены и экологии Саратовского государственного медицинского университета им. В.И. Разумовского. В ходе ежегодно проводимых осмотров осуществлялась выкопировка данных из учетных форм: «История развития ребенка» (ф. 112У), «Медицинская карта ребенка» (ф. 026/У–2000), а также медицинских отчетных форм: «Сведения о профилактических медицинских осмотрах несовершеннолетних» (ф. № 030–по/о12), «Сведения о диспансеризации несовершеннолетних» (ф. № 030–д/с/о–13), «Сведения о диспансеризации пребывающих в стационарных учреждениях детей-сирот и детей, находящихся в трудной жизненной ситуации» (ф. № 030–д/эс/09-10). Анализировались данные формы сводной отчетности: «Сведения о медицинской помощи детям и подросткам-школьникам» (ф. № 31), подаваемой подростковым врачом медицинского кабинета лицея и другими врачами детских медицинских учреждений в Медстат МЗ РФ для составления сводных годовых статистических отчетов по форме № 12 Федерального государственного статистического наблюдения.

Для изучения функциональных нарушений состояния здоровья курсантов лицея речного транспорта, возникающих в процессе адаптации к условиям учебно-производственного обучения подростков, использовался компьютерный комплекс для психофизиологических исследований «Психомат КПФК-99», разработанный НИИ медицинского приборостроения РАМН в 2006 г. Компьютерные программы комплекса позволяли за короткое время проводить оценку, а в дальнейшем анализ психофизиологического статуса курсантов лицея речного транспорта путем заполнения компьютерных вариантов тестов-опросников: САН (самочувствие, активность, настроение), Спилбергера (личностная и ситуационная тревожность), СВ («социум-вегетатика»), а также анализировать на компьютере поведенческие реакции двух типов когнитивных функций: временную — простая зрительно-моторная реакция (далее — ПЗМР) и скоростную — теппинг-тест простой (далее — ТТП).

Оценку функционального состояния сердечно-сосудистой системы (далее — ССС) курсантов изучали по показателям частоты сердечных сокращений (далее — ЧСС) — пальпаторное измерение ударов в минуту (уд./мин), систолического артериального давления (далее — САД) и диастолического артериального давления (далее — ДАД) — по Короткову, в мм рт. ст. В большинстве случаев в практике медицинских клинико-физиологических исследований изучение функционального состояния ССС проводится с помощью функциональных проб Р.М. Баевского, Мартинэ–Кушелевского и Руфье. Предварительный уровень адаптационного потенциала системы кровообращения организма учащихся без проведения нагрузочных тестов рассчитывается по методике Р.М. Баевского в модификации А.Н. Берсеневой (1995). Для оценки адаптации ССС курсантов к физической нагрузке использовали индекс Руфье (далее — ИР). Напряженность функциональной активности деятельности ССС оценивали в пробе Мартинэ-Кушелевского (далее — ПМК).

Для коррекции психовегатативных нарушений применялся программно-аппаратный комплекс с биологической обратной связью (БОС-тренинг), представляющий собой компьютерный игровой лечебно-оздоровительный тренажер «БОС-ПУЛЬС», дополненный небольшим чувствительным прибором, регистрирующим ЧСС методом фотоплезмограммы с ногтевой фаланги пальца и удобно размещающимся в ладони. Прибор официально зарегистрирован и разрешен к использованию, о чем свидетельствуют регистрационное удостоверение № ФСР 2011/11235 и сертификат соответствия № РОСС RU.АЯ79.В03820. Используемые в работе компьютерные тренажеры включали в себя два игровых сюжета «Гребной канал» и «Волшебные кубики», синтезирующих виртуальную среду средствами мультимедиа и носящих соревновательный характер. Сюжет игры управляется ключевым физиологическим параметром — частотой сердечных сокращений, и с помощью специальных датчиков фотоплезмограммы, которые регистрируют сигналы и передают их в компьютер. Трехнедельный курс игрового биоуправления состоял из 10 сеансов продолжительностью от 10 до 20 мин. Выиграть соревнование обследуемый сможет в том случае, если научится управлять своей физиологической функцией в ситуации виртуального соревновательного стресса. Красочные игровые сюжеты, созданные с использованием современных мультимедийных средств, повышают мотивацию тренирующегося, способствуют более эффективному закреплению навыков саморегуляции, увеличивают адаптационные возможности организма, восстанавливают вегетативный баланс путем уменьшения активности симпатического и усиления функции парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. Увлекательный сюжет вызывает соревновательный интерес, моделирует стрессовую ситуацию, которую необходимо научиться преодолевать в процессе игрового тренинга. В результате, чем глубже расслабляется учащийся перед монитором, тем реже становится частота его пульса и тем быстрее он выигрывает представленную соревновательную игру.

Освоение курсантами ЛРТ различных рабочих специальностей сопровождалось процессом адаптации к новым условиям учебно-трудового процесса, что обусловливало отклонения в деятельности функциональных систем организма учащихся и нуждалось в детальном изучении их физиологических показателей.

В исследованиях по оценке функционального состояния здоровья учащихся лицея была выявлена связь между уровнем учебно-производственных нагрузок и адаптационными механизмами организма курсантов, проявляющаяся в изменениях показателей функциональной деятельности ССС при нагрузочных пробах и психофизиологических показателей здоровья. Последнее особенно значимо нашло отражение у курсантов второго курса ЛРТ в процессе освоения ими учебно-производственной практики на судоремонтном предприятии (далее — СРП) и плавательной практики на маломерных судах речного флота. Среди данных учащихся был проведен кластерный анализ, основанный на изучении индивидуальных показателей развития состояния дезадаптации среди конкретных курсантов различных специальностей ЛРТ, позволивший сформировать «подгруппы риска».

В анализируемые подгруппы риска, характеризующиеся состоянием психофизиологического напряжения, входили курсанты с низкими показателями социальной адаптированности и высокими показателями вегетативной лабильности (низкий уровень вегетативной устойчивости). Также в подгруппы риска включали курсантов, имеющих низкие показатели «самочувствие» и «активность» опросника САН; высокие показатели личностной и социальной тревожности (далее — ЛТ и СТ соответственно), а также низкие значения поведенческих реакций — показателей ПЗМР и ТТП. С учетом показателей функциональной деятельности ССС в подгруппы риска входили курсанты лицея, у которых в пробах с нагрузками отмечалось увеличение показателей ЧСС, САД, ДАД, ИР и ПМК.

Распределение учащихся в подгруппах среди курсантов, обучающихся различным рабочим специальностям и находящихся в состоянии психофизиологического и функционального напряжения ССС, было неравноценно. Наибольшее количество учащихся (85,1%) с проявлениями дезадаптации на 2-м году обучения было выявлено среди курсантов,

осваивающих профессию матроса. Аналогичное количество курсантов с проявлением дезадаптации было и среди учащихся лицея в группах будущих мотористов (80,1%) и судоводителей (76,6%). Наименьшее в процентном отношении по признаку дезадаптации количество приходилось на судовых электриков – 14,9%. Всего в четыре подгруппы риска вошел 121 курсант, что составило 64,4% от всех учащихся, проходивших обучение на втором куре ЛРТ.

Связь показателей изменения функций ССС в нагрузочных пробах и психофизиологических нарушений в деятельности организма курсантов измеряли в ранговой шкале с вычислением коэффициента корреляции рангов по Спирмену. Анализ полученных результатов убедительно свидетельствует о наличии сильной достоверной прямой (+) или обратной (-) корреляционной связи между показателями психофизиологического статуса и показателями адаптационной напряженности функций ССС (ИР, ПМК) у курсантов, обучающихся специальностям матроса, моториста и судоводителя, в процессе прохождения учебно-производственной практики на СРП. Так, корреляционная связь между адаптационными показатели ИР и ПМК и показателями ЛТ и СТ была достоверной и соответственно составляла для курсантов, обучающихся специальности матроса — 0,93 и 0,82; обучающихся профессии моториста — 0,95 и 0,82, а профессии судоводителя — 0,97 и 0,82. Корреляционная связь между адаптационными показателями ССС и сопоставимыми показателями самочувствия и активности опросника САН, социальной адаптированности, вегетативной устойчивости, а также поведенческих реакций (ПЗМР и ТТП) для курсантов всех специальностей, за исключением судовых электриков. также была достоверной с обратной связью и колебалась от -0,72 до -0,98. Напротив, у лицеистов, осваивающих профессию судового электрика на предприятии, между изучаемыми показателями отмечались слабые по силе недостоверные прямые и обратные корреляционные связи -0,22 и -0,28 ($p>0,05$). Процесс освоения плавательной практики сопровождался наличием средних по силе прямых и обратных корреляционных связей (-0,33 и -0,68, $p<0,05$) между показателями психофизиологического статуса и показателями адаптационной напряженности функций ССС независимо от специальности лицеистов. Полученные данные свидетельствовали, что использование широкого спектра психофизиологических программ аппаратного комплекса «Психомат КПФК–99» и нагрузочных проб функционального состояния ССС может применяться для оценки адаптации организма учащихся к учебно-производственным нагрузкам.

Изучение эффективности использования технологий БОС–тренинга для коррекции адаптации организма учащихся к учебно-производственным нагрузкам 3-го года обучения в лицее речного транспорта проводилось на трех группах сравнения – основной и двух контрольных. В основную были включены 45 курсантов из различных подгрупп риска по состоянию дезадаптации и получавших в дальнейшем коррекцию нарушений адаптации к производственным нагрузкам в виде технологий с использованием БОС-тренинга. Первая контрольная группа состояла из 45 курсантов, не входящих в подгруппу риска, но также, как и в основной группе, находившихся в дальнейшем под воздействием технологий БОС-тренинга. Вторая контрольная группа также состояла из 45 лицеистов подгруппы риска, но не находилась под воздействием БОС-тренинга.

Изучение эффективности коррекции адаптации организма курсантов лицея к учебно-производственным нагрузкам 3-го года обучения проводилось без учета выбранной лицеистами рабочей специальности. Последнее было основано на полученных от 121 курсанта, обучающихся различным специальностям, практически идентичных показателях психофизиологического напряжения и функциональных нарушений ССС, выявленных после прохождения на втором курсе плавательной практики и практики на СРП.

Основная исследуемая группа и первая контрольная группа курсантов перед началом учебно-производственной плавательной практики находились под воздействием трехнедельного курса БОС-тренинга. Каждый курс состоял из двух этапов, включающих вводную обучающую (2–3 обучающих сеанса) и самостоятельную части, направленные на закрепление полученных навыков, реализуемых в виде игрового тренинга через день (7–8 сеансов с двумя игровыми компьютерными сюжетами). Курс БОС-тренинга проводился в библиотеке общежития лицея в свободное от занятий и удобное для курсантов время. Для повышения мотивации к проведению исследований всех учащихся знакомили с предыдущими и текущими результатами индивидуального обследования. Эффективность курса БОС-тренинга оценивалась в коррекции напряжения адаптации по показателям психофизиологического статуса и функционального состояния ССС в пробах с нагрузками. Исследуемые показатели регистрировались до начала курса БОС-тренинга и в конце его проведения, что совпадало с началом плавательной практики, а по ее окончанию цикла учебно-производственного обучения.

Достоверная разница в полученных результатах показателей психофизиологического статуса и физиологических проб функциональной активности ССС курсантов после применения БОС-тренинга в сравниваемых изучаемых группах была выявлена после прохождения курсантами третьего курса лицея плавательного цикла, связанного со значительными учебно-производственными нагрузками. Так, показатели ЛТ и СТ были достоверно ($p<0,05$) выше и соответственно составляли 64,3±7,9 и 73,4±8,6 усл. ед. Напротив, показатели опросника САН «самочувствие», «активность» были соответственно ниже 4,12±0,24 и 4,02±0,16 балла, так же, как и показатели ПЗМР и ТТП, которые соответственно составляли 164,2±14,8 и 112,4±12,2 мс и тоже были достоверно ($p<0,05$) ниже в группе курсантов из подгруппы риска, в отличие от групп, находящихся под трехнедельным воздействием БОС-тренинга (основной группы и группы 1-й контрольной).

Аналогичные результаты были получены и при изучении адаптационных показателей ССС — ИР и ПМК, где во второй контрольной группе, представленной курсантами из подгруппы риска, не получавшими трехнедельный БОС-тренинг, ИР был достоверно выше (16,2±3,4 усл. ед., $p<0,05$), чем в сравниваемых группах — основной и 1-й контрольной, в которых индекс соответственно составлял 8,0±1,2 и 7,9±1,2 усл. ед. Показатель ПМК у курсантов, не получавших БОС-тренинг, составлял 82,8±7,7% и тоже был достоверно выше ($p<0,05$), чем в сравниваемых группах — основной и 1-й контрольной: 44,6±5,2 и 43,7±5,6% соответственно.

Полученные результаты убедительно свидетельствовали о высокой эффективности использования программ компьютерного комплекса в течение трех недель БОС-тренинга, проведенного в период адаптационной подготовки к учебным нагрузкам плавательной практики курсантов, относящихся к подгруппам риска по дезадаптации в отношении психофизиологического статуса и функциональной активности деятельности ССС под воздействием нагрузочных проб.

Литература

1. Войтович, А. А. Влияние факторов профессионального обучения на адаптационные процессы учащихся с ограниченными возможностями здоровья / А. А. Войтович, Ю. В. Елисеева, Ю. Ю. Елисеев // Рос. педиатр. журн. — 2014. — Т. 17, № 1. — С. 38–40.
2. Лабораторные методы оценки иммунологических процессов и метаболизма гормонов надпочечников : справ. / Ю. Ю. Елисеев [и др.] ; под ред. П. В. Глыбочко. — Саратов, 2004. — 59 с.
3. Клещина, Ю. В. Гигиеническая оценка и обоснование мер оптимизации образа жизни и питания подростков / Ю. В. Клещина, Ю. Ю. Елисеев // Изв. Самар. науч. центра РАН. — 2011. — Т. 13, № 1–7. — С. 1604–1606.
4. Клещина, Ю. В. Мониторинг состояния здоровья и фактического питания современных подростков / Ю. В. Клещина // Рос. педиатр. журн. — 2011. — № 2. — С. 38–41.
5. Павлов, Н. Н. Оценка фактического питания и пищевого статуса современных детей и подростков / Н. Н. Павлов, Ю. В. Клещина, Ю. Ю. Елисеев // Курск. науч.-практ. вестн. «Человек и его здоровье». — 2011. — № 1. — С. 128–132.

Поступила 28.08.2017

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСЧЕТНЫХ МЕТОДИК ОЦЕНКИ НАРУШЕНИЯ ОСАНКИ ДЕТЕЙ В ПРОЦЕССЕ СКРИНИНГОВЫХ ОСМОТРОВ

Дяченко Ю. Л., Gulia-dl@mail.ru

Сумский государственный педагогический университет имени А. С. Макаренко, г. Сумы, Украина

Заболевания опорно-двигательного аппарата традиционно занимают одно из первых мест в структуре патологии детей и подростков школьного возраста. По данным различных авторов наиболее часто встречаются различные формы нарушения осанки — от 65 до 72% популяции [3, 4]. Несмотря на большое количество исследований, из года в год посвящаемых профилактике и коррекции нарушений осанки у детей и подростков, проблема не становится менее актуальной [1].

Общеизвестно, что в течении жизни осанка человека в связи с текущими анатомическими и физиологическими процессами постоянно изменяется. По мнению В. А. Кашубы (2014), перемены в функциональном состоянии позвоночника вызваны неравномерным развитием мускулатуры, которая удерживает туловище в правильном положении, а также отсутствием стереотипа правильной осанки. В соответствии с выше указанным принято делить осанку на правильную (нормальную) и нарушенную (дефективную) [2].

Нарушение осанки происходит в двух плоскостях — во фронтальной и сагиттальной. К нарушениям осанки в сагиттальной плоскости относят увеличение физиологических изгибов: увеличение шейного, поясничного лордоза и грудного кифоза, а также уплощение всех физиологических изгибов. Во фронтальной плоскости функциональные нарушение позвоночника проявляются в смещении срединной линии остистых отростков в стороны при вертикальном положении тела [1, 2].

Наиболее подвержены асимметриям мышечного тонуса дети школьного возраста. Этот факт связан с незавершенностью формирования скелета в процессе интенсивного роста, слабостью мышц и связок, а также чрезмерной подвижностью позвоночника. Причем период обучения в школе искусственно ограничивает двигательный режим детей, повышая уровень гиподинамии, так как школьники вынуждены длительное время находится в вынужденной позе [1–3].

Ранняя диагностика изменений осанки для дальнейших проведений коррекционных мероприятий является важной. Но большинство информативных методик, позволяющих оценить наличие патологических или предпатологических состояний позвоночника (компьютерная оптическая томография, рентгенография), не всегда легкодоступны и приемлемы. На сегодняшний день нет общепринятой схемы оценки эффективности физической реабилитации при нарушении осанки, но существует большое количество методов оценки, а именно: клинические, антропометрические и инструментальные [2, 3]. Отсутствие единого подхода к оценке нарушений осанки дезориентирует реабилитологов и инструкторов лечебной физической культуры и вносит некий субъективизм.

Целью исследования было изучить доступность использования расчетных методик оценки нарушения осанки детей.

Обследовано 255 учеников от 6 до 17 лет (47,17% девочек и 52,83% мальчиков). По данным комплексного медицинского осмотра были определены дети с нарушением осанки. Для дополнительного исследования детей на наличие функциональных нарушений позвоночника в сагиттальной плоскости использовали плечевой индекс (далее — ПИ):

$$ПИ = ШП / ПД \times 100\%, \quad (1)$$

где ШП — ширина плеч, см;
ПД — плечевая дуга, см.

Нарушения осанки во фронтальной плоскости определяли с помощью индекса вертикального искривления позвоночника (далее — ВИП):

$$ВИП = ЛЛ / ПЛ \times 100\%, \quad (2)$$

где ЛЛ — расстояние от остистого отростка седьмого шейного позвонка до медиального угла левой лопатки, см;
ПЛ — расстояние от остистого отростка седьмого шейного позвонка до медиального угла правой лопатки, см.

Анализ результатов проводился с учетом трех возрастных групп: младшего (6–10 лет), среднего (11–14 лет) и старшего (15–17 лет) школьного возраста. Обработка данных проводилась методом вариационной статистики.

Установлено, что среди детей, у которых во время медицинских осмотров не выявлено нарушений осанки, 29,41±2,66% обследованных имеют начальные изменения осанки в сагиттальной плоскости. По данным антропометрических

измерений и использования ПИ, склонность к кифотической осанке имели 17,14±2,44% детей младшего школьного возраста. Аналогичные начальные изменения наблюдались у 22,86±2,69% детей среднего школьного возраста. Наиболее высокий показатель отклонений от нормы позвоночника в сагиттальной плоскости имели дети 15–17 лет — 60,00±3,17%, что в три раза больше сравнительно с начальными изменениями детей младшего и среднего школьного возраста ($p<0,05$), возможно, это связано с началом и продолжением пубертатного периода.

Результаты анализа, применения ВИП на практике показали, что отклонение состояния позвоночника от нормы во фронтальной плоскости больше проявляются с возрастом ($r = 0,267$; $p<0,001$). Начальные изменения во фронтальной плоскости присущи 16,34±2,6% детей. Среди обследованного контингента, сколиотическая осанка обнаружена в 30,3±2,97% детей младшего школьного возраста. Количество детей среднего школьного возраста с начальными изменениями во фронтальной плоскости составила 33,33±3,31% обследованных. Особого внимания заслуживают дети старшего школьного возраста с аналогичными изменениями (36,36±3,38%), из них на 6,3±1,56% больше по сравнению с детьми младшего школьного возраста и на 3,03±1,01% больше, чем детей среднего школьного возраста (рисунок).

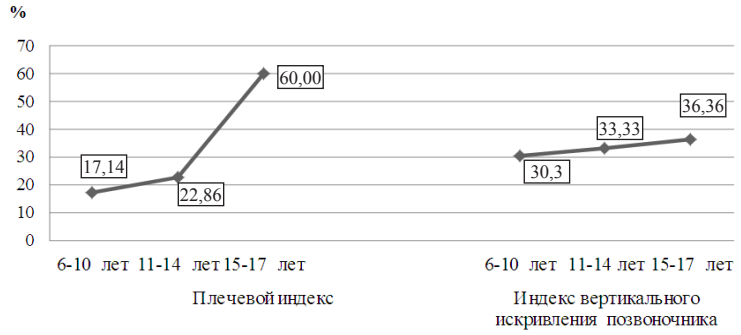


Рисунок — Удельный вес детей с граничными изменениями осанки в разных плоскостях по результатам ПИ и ВИП, %

Таким образом, для оценки нарушения осанки детей можно широко использовать расчетные индексы, т. к. эти методики наиболее легкодоступны, информативны, экономичны и не сложны.

По результатам скринингового обследования и использования индексов установлены возрастные увеличения начальных изменений в сагиттальной и фронтальной плоскостях, пик которых приходится на старший школьный возраст. Вероятно, этот факт является следствием постепенного накопления патологии, возможно, вызванного снижением уровня двигательной активности на фоне интенсивного роста опорно-двигательного во время пребубертатного и пубертатного периодов развития.

Дополнительные методики определения нарушения осанки у детей в виде расчетных индексов должны иметь свое место в реабилитационной практике, т. к. ранняя диагностика — залог успешной корекционной програмы.

Литература

1. Герасименко В. В. Корекція порушень постави та сколіозів першого та другого ступенів у дітей та підлітків / В. В. Герасименко // Материалы III міжнар. наук. конф. студентів та молодих вчених. — Вінниця, 2006. — С. 140–141.

2. Котешева И. А. Гимнастика корегирующая осанку: методические рекомендации / И. А. Котешева. — М. : МГАФК, 1996. — 144 с.

3. Кучма В. Р. Оценка физического развития как срининг-тест выявления детей с донозологическими нарушениями / В. Р. Кучма, В. В. Чепрасов // Гигиена и санитария. — 2004. — № 4. — С. 39–42

4. Ямпольская Ю. А. Популяционный мониторинг физического развития детского населения / Ю. А. Ямпольская // Гигиена и санитария. — 1996. — С. 24–26.

Поступила 01.09.2017

ПОВЫШЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ НА ОСНОВЕ ЗАНЯТИЙ БОКСОМ В НЕУРОЧНОЕ ВРЕМЯ

Завадская М. Н., к.б.н., zavadska.mm@gmail.com

Сумский государственный педагогический университет имени А. С. Макаренко, г. Сумы, Украина

Физическая подготовленность — одна из важнейших составляющих спортивной тренировки в боксе, направленная на развитие двигательных качеств — силу, быстроту, выносливость, гибкость и координационные способности. Как и в других видах спорта, она делится на общую и специальную. Некоторые специалисты рекомендуют также выделять вспомогательную подготовку [1].

Общая физическая подготовка в боксе направлена на гармоничное развитие различных качеств, которые косвенно способствуют достижению результатов в данном виде спорта.

Система планирования многолетней подготовки квалифицированных спортсменов основывается на фундаментальных исследованиях М.Г. Озолина, В.М. Платонова, основные положения которых находят практическое применение в различных видах спорта [2, 3].

Особое значение исследователей и спортивная практика направлена на разработку данной проблемы в детском и юношеском спорте (В.В. Гамалий, К.Н. Копцев, А.Г. Ширяев), которая обусловлена активным ростом и развитием юных спортсменов.

Анализ свидетельствует о том, что значительное количество исследований и методических рекомендаций разработаны для практики этапа высших достижений как для построения тренировочного процесса в течение года, так и микро- и мезоциклов, из которых он состоит.

В теории бокса аналогичные исследования проведены И.В. Филимоновым и А.Б. Жаданом, которые касаются планирования тренировочных средств в системе многолетней подготовки боксеров. Вместе с этим необходимо отметить, что такое положение наблюдается не только в подготовке боксеров, но и в других видах спортивных единоборств [4, 5].

Таким образом, актуальность и недостаточная разработанность проблемы обусловили выбор темы исследования.

Целью работы было обосновать повышение физической подготовленности старшеклассников на основе занятий боксом в неурочное время.

Поставленная цель реализовалась на основании решения следующих задач:

- проанализировать влияние физических нагрузок, используемых в боксе;
- исследовать развитие основных компонентов общей и специальной подготовленности боксеров;
- определить влияние занятий боксом на функциональное состояние старшеклассников.

Исследования проводились на базе общеобразовательных школ г. Сумы (Украина). В исследовании приняли участие старшеклассники 15–17 лет.

Теоретический анализ и обобщение литературных источников по проблеме исследования, анализ передового практического опыта боксеров; педагогическое наблюдение; опросы и тестирования старшеклассников; контрольные испытания; методы математической обработки результатов.

В результате исследования было установлено, что процесс тренировки бокса объединяет пять органично взаимосвязанных частей: техническую, тактическую, физическую (общую и специальную), морально-волевую и теоретическую подготовку.

Особенностью психологической подготовки лиц, занимающихся боксом, являются:

- ответственность перед коллективом за личные действия;
- большое количество внешних факторов во время соревнований;
- сильно выражены компоненты спортивного мастерства и их взаимодействия для достижения цели;
- сложности турниров.

Занятие является основным структурным элементом учебно-воспитательного процесса. В отдельном занятии как самостоятельной структурной единицы процесса подготовки могут использоваться различные средства, направленные на решение задач физической подготовки. Занятия по боксу, которые посещали старшеклассники, было построено по типичной структуре занятия. Состояло из трех частей: подготовительной, основной (которая включала в себя специальные упражнения борца начинающего и игровое подразделение) и заключительной, каждая из которых была разделена на блоки и выполняла определенные функции и задачи (таблица).

Таблица — Структура занятия боксом

Направленность тренировочных средств	Объем нагрузки, %
Сила и интенсивность одиночных ударов	
Общая физическая подготовка и сила одиночных ударов	40
Скоростно-силовая подготовка и гибкость	25
Сила и интенсивность удара левой прямой	20
Мышечная чувствительность и координация	15
Сила и интенсивность серии ударов	
Общая силовая подготовка и сила серии ударов	30
Интенсивность серии ударов	30
Общая физическая подготовка	20
Скоростно-силовая подготовка и гибкость	20
Комплексная специальная подготовка	
Общая физическая подготовка	40
Комплексная специальная подготовка	35
Скоростно-силовая подготовка и гибкость	25

Важную роль в тренировочном процессе играет использование таких средств общей физической подготовки, как бег, кросс по пересеченной местности направлены на развитие выносливости, ловкости и скорости.

Режим тренировок происходил трижды в неделю после занятий в школе (понедельник, среда, пятница).

Был использован комплекс упражнений для развития скоростно-силовых качеств боксеров:

1. Для развития мышц ног.

По свистку чередовать бега с ходьбой:

а) бег с максимальной скоростью (3 мин);

б) ходьба 1 мин. Повторить 3 раза.

2. Для развития мышц рук и плечевого пояса.

а) подтягивание на перекладине за 10 с (максимальное количество раз). Отдых 1 мин (ходьба).

3. Для развития скорости прямых ударов.

а) работа с грифом весом 15 кг: выполнение бросков грифа от себя или над головой (максимальное количество раз). Отдых 1 мин. Во время отдыха выполнять все виды защиты.

4. Для развития скорости специальных боксерских движений:

а) работа на боксерском мешке. По свистку тренера менять интенсивность работы:

- 10 с — работа максимальной интенсивности;
- 10 с — бой с тенью (рядом со снарядом).

Раунд длится 3 мин. Выполнять 3 раунда, отдых между раундами 1 мин.

Для выявления положительных изменений показателей физического развития старшеклассников под влиянием разработанной методики занятий по боксу на начальном и завершающем этапе исследования были использованы экспресс-оценку уровня соматического здоровья Г.Л. Апанасенко. Ученики экспериментальной группы (далее — ЭГ) существенно не отличались по показателям массы и длины тела от учеников контрольной группы (далее — КГ) ($t = -1,39$ и $t = -1,37$; $p<0,05$).

У школьников ЭГ, которые занимались по разработанной методике, наблюдаются статистически выше среднеарифметические показатели ОГК по сравнению с КГ ($p<0,01$). Средние значения МТ у школьников ЭГ и КГ не имели существенной разницы до эксперимента, но после него отмечаются достоверно меньшие показатели массы тела у старшеклассников ЭГ в отличие от КГ ($p<0,01$), и по показателям ДТ школьники обеих групп отвечали среднестатистическим данным ($p>0,05$) и не имели статистически значимой разницы.

В применении разработанной методики развития силовых качеств у учащихся ЭГ произошли достоверные изменения в показателях силы кисти и деятельности дыхательной системы ($p<0,001$).

Анализ результатов исследования физической подготовленности свидетельствует, что на начало исследования между учениками КГ и ЭГ достоверных различий не было ($p>0,05$). За время исследования у старшеклассников обеих групп произошли позитивные изменения практически во всех исследуемых показателях физической подготовленности. Однако темпы прироста были разные.

Так, у учащихся КГ темпы прироста колебались от 1,22 до 49,15%. Наибольшие показатели наблюдались по следующим показателям: подъем переворотом (49,15%) и силой (41,13%) на перекладине, подтягивание на перекладине (26,54%), отжимание на брусьях (23,59%) и угол в упоре на брусьях (14,77%). Остальные показатели были в пределах 1,22 — 6,92%.

У учащихся ЭГ лучшие темпы прироста составляли по показателям уровня развития силовых качеств мышц верхнего плечевого пояса и рук (подъем силой (109,16%) и переворотом (108,20%)). Темпы роста силовых качеств рук (отжимания на брусьях, подтягивания на перекладине), силовых качеств мышц брюшного пресса (угол в упоре на брусьях) были ниже и составляли 52,19; 48,09 и 47,98% соответственно. Показатели общей выносливости, скорости и скоростно-силовых качеств мышц ног имели наименьшие темпы прироста (2,44–16,47%).

Установлено, что у старшеклассников ЭГ темпы прироста показателей физической подготовленности были значительно выше, чем у ребят КГ, что свидетельствует об эффективности программы для старшеклассников.

Результаты внедрения разработанной методики по оптимизации процесса развития физических качеств школьников подтвердили гипотезу нашего исследования на предмет своей эффективности.

Проанализировав достаточно большое количество научно-методической литературы, установлено, что улучшение здоровья и повышение физической подготовленности учащихся в рамках только учебной формы занятий практически невозможно, поэтому на современном этапе специалистами, учителями физической культуры и тренерами постоянно ведется работа по поиску эффективных путей повышения физического состояния и уровня физической подготовленности детей за счет секционных занятий по видам спорта, что пользуются популярностью среди школьников.

Установлено, что развитие физических качеств и улучшения уровня физической подготовленности прямо пропорционально зависит от средств и методики их выполнения. Экспериментально доказано, что использование на занятии специальных упражнений на определенных тренажерах с чередованием активного отдыха значительно повысило уровень подготовленности старшеклассников по всем показателям тестовых испытаний, что способствует дальнейшему совершенствованию мастерства учеников.

Определили, что индивидуализация режима тренировки должна осуществляться на основе комплексного педагогического контроля, в содержание которого входит контроль тренировочных нагрузок; текущего состояния; технико-тактической подготовленности; снижения веса. Для обеспечения положительного воздействия на организм старшеклассника в процессе реализации занятий по боксу внимание уделили следующим положением: применение различных средств, форм и методов в процессе занятий; соответствие физических нагрузок индивидуальным возможностям организма; постепенное наращивание интенсивности и продолжительности физической нагрузки; соблюдение систематичности занятий; соблюдение требований педагогического контроля и самоконтроля.

Результаты педагогического эксперимента свидетельствуют о том, что программа с использованием средств бокса способствует достоверному ($p<0,05$) росту физической подготовленности.

Литература

1. Гаськов, А. В. Теория и методика спортивной тренировки в единоборствах : учеб. пособие / А. В. Гаськов. — Улан-Удэ : Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2000. — 271 с.

2. Озолин, Н. Г. Настольная книга тренера: наука побеждать / Н. Г. Озолин. — М. : Астрель : АСТ, 2002. — 863 с.

3. Платонов, В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения : учеб. / В. Н. Платонов. — Киев : Олимпийская литература, 2004. — 808 с.

4. Филимонов, В. И. Теория и методика бокса : учеб. пособие для тренеров- преподавателей по боксу / В. И. Филимонов. — М. : ИНСАН, 2006. — 581 с.

5. Жадан, А. Б. Кинематические особенности выполнения прямых ударов боксерами разной квалификации / А. Б. Жадан // Олімпійський спорт і спорт для всіх : IX Междунар. науч. конгр. — Киев : Олимпийская литература, 2005. — С. 238.

Поступила 01.09.2017

ВЛИЯНИЕ СОЕДИНЕНИЙ КАДМИЯ И НИКЕЛЯ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В УСЛОВИЯХ КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА

Конькова (Иванченко) М. Н., к.м.н., sg.nii@yandex.ru

Федеральное бюджетное учреждение науки «Саратовский научно-исследовательский институт сельской гигиены» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, г. Саратов, Российская Федерация

Гигиенические проблемы урбанизации многие годы продолжают оставаться одним из приоритетных и сложных направлений научных исследований в области экологии человека и гигиены окружающей среды. В настоящее время почти половина населения земного шара — это жители городов. В Российской Федерации численность городского населения составляет около 80% [1, 3].

Дифференциация факторов риска, действующих на человека в условиях города, сложна и многообразна, и химические факторы играют, по мнению ученых-гигиенистов, значимую роль. Они оказывают на городских жителей комплексное и комбинированное действие, в результате чего снижается иммунный потенциал человека, возрастает заболеваемость населения как специфическая (аллергенной, канцерогенной этиологии), так и неспецифическая (основывающаяся на изменении резистентности организма на воздействие других факторов), нарушаются восстановительные процессы, наблюдается рост наследственных болезней.

Опасными токсикантами для здоровья городского населения являются тяжелые металлы (далее — ТМ). Они участвуют в биологическом круговороте и передаются по пищевым цепям, вызывая появление негативных эффектов на различных этапах, в т. ч. в организме человека как конечного звена экологической цепи.

Промышленные выбросы, содержащие тяжелые металлы, относятся к 1–2-му классам опасности [1].

Исследованиями было установлено, что в промышленном районе г. Саратова воздушный бассейн, почва и снеговой покров в различной степени загрязнены соединениями тяжелых металлов, в частности, солями кадмия и никеля.

Наибольшую гигиеническую значимость имеет изучение состояния здоровья групп населения со сниженными адаптивными реакциями, чувствительных к воздействию неблагоприятных факторов. Одним из показателей, отражающих изменения качества окружающей среды, является состояние здоровья детей, особенно до 5 лет [2, 3].

Прогнозировать взаимосвязь в системе «среда-здоровье человека» можно по степени токсичности, степени накопления и распределения тяжелых металлов (далее — ТМ) в биосубстратах. В наших исследованиях в качестве биосубстратов были выбраны волосы и моча детей (вследствие неинвазивности используемых методик). Установлено, что содержание этих металлов в биосубстратах детей значительно варьировало в зависимости от степени загрязнения объектов городской среды кадмием и никелем. Прослеживалась прямая сильная корреляционная зависимость между содержанием исследуемых ТМ в объектах окружающей среды и биосубстратах детей (r_{xy} от 0,67 до 0,99).

Выделение селитебных зон в г. Саратове с разными концентрациями кадмия и никеля в объектах городской среды позволило изучить и дать количественную оценку состояния здоровья детей, постоянно проживающих на этих территориях и посещающих детские образовательные учреждения (далее — ДОУ).

При формировании качественно однородных исследуемых групп детей использовали принцип направленного отбора контингента по анкетно-опросным данным Е.Н. Шиган [4].

Первую обследуемую группу составили дети, посещающие ДОУ № 12 и № 227 Заводского района, которые располагались на расстоянии до 400–500 м от промышленных объектов. Концентрации кадмия и никеля в почве на территории этих ДОУ в 5–6 раз превышали нормативные показатели.

Во вторую обследуемую группу были включены дети ДОУ № 109 и № 169 Заводского района, на территории которых содержание кадмия и никеля составляло 1–3 ПДК. Данные ДОУ расположены на удалении 1,5–3 км от промышленных предприятий.

Группа сравнения — дети, посещающие ДОУ № 167 п. Солнечный Ленинского района и ДОУ № 3 Волжского района, где основным источником загрязнения объектов городской среды является автотранспорт. Содержание кадмия и никеля — в пределах 1 ПДК.

Количество обследованных детей по каждому детскому дошкольному учреждению составили: ДОУ № 12 — 35 детей, ДОУ № 227 — 49 детей, ДОУ № 109 — 84 ребенка, ДОУ № 169 — 65 детей, ДОУ № 167 — 55 детей и ДОУ № 3 — 36 детей. Общее количество обследованных детей составило 324 человека. Сформированные для наблюдения и обследования детские коллективы отличались лишь различной степенью воздействия изучаемого фактора.

Исследованиями установлено, что практически здоровыми детьми являются только 89 из 324 обследованных (27,5%). Практически здоровых детей в первой обследуемой группе (17,8%) выявлено в 2,2 раза меньше, во второй (25,5%) — в 1,5 раза меньше по отношению к группе сравнения (39,6%). Таким образом, 72,5% детей имели в момент обследования ту или иную патологию.

Часто болеющих детей (далее — ЧБД) выявлено 139 из 324 (42,9%). В первой обследуемой группе количество ЧБД (61,9%) в 2,3 раза превышало аналогичные показатели в группе сравнения (27,4%), во второй (42,3%) — в 1,5 раза.

Уровень показателей общей заболеваемости составил 2690,4±232,7‰ в первой обследуемой группе, 2168,2±130,4‰ — во второй, что в 1,6–2,0 раза выше, чем в группе сравнения —1348,9±71,9‰ (таблица).

Коэффициент корреляции между содержанием ТМ в почве и уровнем заболеваемости детей гxy варьировал от +0,67 до +0,99. Результаты оценки различий показателей заболеваемости между обследуемыми группами и группой сравнения достоверны, $p<0,05$.

При анализе заболеваемости по нозологическим формам наибольшие значения имеют показатели патологии дыхательной системы: 870,7±36,6‰ ($p<0,001$) в первой, 689,6±37,9‰ ($p>0,05$) — во второй группах и 384,9±51,0‰ — в группе сравнения. Корреляционная связь между уровнями заболеваемости органов дыхания и концентрациями кадмия и никеля в объектах среды сильная прямая (r_{xy} от +0,83 до +0,98).

Таблица — Заболеваемость детей 3–7 лет (на 1000 человек)

Нозологические формы	I группа (84 человека)	*p	II группа (149 человек)	*p	Группа сравнения (91 человек)
Общая заболеваемость	2690,4± 232,7	<0,001	2168,2±130,4	<0,001	1348,9±71,9
Болезни органов дыхания	870,7±36,6	<0,001	689,6±37,9	>0,05	384,9±51,0
ОРВИ	394,8±53,3	<0,01	305,4±37,7	<0,01	192,1±41,2
Инфекционные и паразитарные болезни	463,8±54,4	<0,01	361,6±39,4	<0,05	243,6±44,9
Болезни костно-мышечной системы	83,7±2,1	<0,05	74,2±2,8	<0,05	32,1±4,4
Аллергические заболевания	254,9±47,5	<0,01	196,5±32,5	<0,05	94,6±30,6
Респираторные аллергозы	44,7±22,5	>0,05	35,2±15,1	>0,05	14,8±12,6
Болезни кожи и подкожной жировой клетчатки	113,2±34,5	<0,05	92,0±23,7	<0,05	27,5±17,1
Болезни сердечно-сосудистой системы	71,0±28,0	>0,05	50,0±17,8	>0,05	24,1±16,06
Болезни мочевыделительной системы	111,3±34,3	<0,05	78,7±22,06	>0,05	32,8±18,7
Болезни пищеварительной системы	106,8±33,7	<0,05	69,8±20,8	>0,05	30,4±18,0
Болезни нервной системы	28,4±18,12	>0,05	27,5±13,4	>0,05	22,5±15,5
Болезни эндокринной системы	89,7±31,2	>0,05	55,6±18,7	>0,05	25,5±16,5

* — в сравнении с группой контроля.

Распространение на исследуемых территориях получили аллергические заболевания — 8,5% в структуре общей заболеваемости. Наибольшие показатели аллергической заболеваемости были выявлены среди детей первой обследуемой группы — 254,9±47,5‰, меньше во второй группе — 196,5±32,5‰ и в группе сравнения — 94,6±30,6‰ ($p<0,05$). Корреляционная связь между содержанием изучаемых промышленных загрязнителей в объектах среды и уровнями аллергической заболеваемости в детских коллективах сильная прямая (r_{xy} от +0,83 до +0,96).

При статистически доказанном различии показателей уровней заболеваемости костно-мышечной, мочевыделительной, пищеварительной, эндокринной систем, а также заболеваний кожи и подкожной жировой клетчатки в обследуемых группах детей ($p<0,05$) выявлена также сильная прямая корреляционная связь между изучаемыми явлениями (колебания значений коэффициента корреляции r_{xy} в пределах от +0,74 до +0,99).

При изучении распространенности ОРВИ среди детей выявлено достоверное ($p<0,01$) различие показателей в первой (394,8±53,3‰) и второй (305,4±37,7‰) группах по отношению к группе сравнения; r_{xy} от +0,87 до +0,99. Это связано со слабостью иммунной защиты детей, подвергающихся воздействию ТМ в концентрациях, превышающих допустимые (что было установлено нами ранее в ходе определения содержания иммуноглобулинов в слюне обследуемых детей).

При сравнении показателей заболеваемости детей в первой и второй обследуемых группах было выявлено достоверное ($p<0,05$) различие показателей заболеваемости органов дыхания и опорно-двигательного аппарата, что позволяет предположить прямую зависимость уровня заболеваемости по данным нозологиям с концентрацией ТМ в объектах окружающей среды.

При анализе структуры заболеваемости детей промышленных районов выявлено преобладание болезней органов дыхания (30,8%), на втором месте — ОРВИ (14,5%), на третьем — аллергические заболевания (8,5%), далее — болезни кожи и подкожной клетчатки (3,5%), болезни костно-мышечной системы (3,4%), заболевания мочевыделительной системы (3,3%) и ЖКТ (3,2%), эндокринной (2,4%), сердечно-сосудистой (2,2%) и нервной систем (1,1%).

Исследования позволили выделить группы риска по различным нозологиям детей, нуждающихся в обследовании в условиях стационара или постановке на диспансерный учет.

Таким образом, было установлено, что уровень общей заболеваемости дошкольников в условиях высокой антропогенной нагрузки ТМ в 1,5–2 раза выше ($p<0,001$) по сравнению с аналогичными показателями детей в контрольных районах. Загрязнение городской среды ТМ не вызывало изменения структуры заболеваемости детского населения, повышая в то же время распространенность нозологических форм с преимущественным поражением органов-мишеней.

В диспансерную группу (группу риска) определены дети с выраженной патологией. Группу риска по аллергической заболеваемости составляли дети с анамнестическими указаниями на аллергию у родственников, дети с наличием аномалий конституции (лимфатический или экссудативный диатез), с нарушениями иммунного статуса, очаговыми инфекционными поражениями носоглотки, также дети, переболевшие пневмонией, часто болеющие дети.

Основой профилактики в этой группе является создание режима антигенного щажения, индивидуальный календарь прививок, щадящая вакцинация, курсы адаптогенов весной и осенью, правильная организация быта, исключение пассивного курения. В периоды сезонных скачков заболеваемости ОРВИ такие детям можно рекомендовать прием иммунокорректоров, рациональную антибиотикотерапию с ограничением приема пенициллиновых препаратов.

Результаты исследований рекомендуется использовать для получения достоверной и научно обоснованной информации о состоянии здоровья детского населения, учитывать их в принятии управленческих решений. Для сохранения здоровья детей, проживающих на территориях промышленных районов, необходима разработка комплекса профилактических оздоровительных мероприятий, гигиенического мониторинга объектов окружающей среды, углубленных медицинских обследований детей организованных коллективов.

Литература

1. Влияние факторов городской среды на заболеваемость детей дошкольного возраста / М. Н. Иванченко [и др.] // Здоровье населения и среда обитания. — 2013. — № 3. — С. 23–26.

2. Современные подходы к интегральной оценке физиологического статуса организма подростков в условиях комплексного влияния факторов окружающей среды / Н. П. Сетко [и др.] // Современные методологические проблемы изучения, оценки и регламентирования факторов окружающей среды, влияющих на здоровье человека : материалы междунар. форума науч. совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды, посвящ. 85-летию ФГБУ «Научно-исследовательский институт экологии человека и гигиены окружающей среды им. А. Н. Сысина» Минздрава России. — М., 2016. — С. 216–218.

3. Влияние средовых факторов экологии г. Челябинска на формирование хронической патологии почек и верхних отделов желудочно-кишечного тракта детей / А. Н. Узунова [и др.] // Основные достижения научных школ ЮУГМУ : сб. материалов науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию Южно-Уральского гос. мед. ун-та. — Челябинск, 2014. — С. 163–166.

4. Шиган, Е. Н. Методы прогнозирования и моделирования в социально-гигиенических исследованиях / Е. Н. Шиган. — М. : Медицина, 1986. — 208 с.

Поступила 31.08.2017

УМСТВЕННАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ШКОЛЬНИКОВ РАЗНОГО ПОЛА В ПРОЦЕССЕ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

[1, 2]Лапонова Е. Д., к.м.н., laponova_ed@mail.ru

[1]Федеральное государственное автономное учреждение «Национальный научно-практический центр здоровья детей» Министерства здравоохранения России, г. Москва, Российская Федерация

[2]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова», г. Москва, Российская Федерация

Негативные тенденции в состоянии здоровья современных школьников во многом обусловлены выраженной интенсификацией учебного процесса и несоответствием образовательных нагрузок возрастно-половым особенностям учащихся [1, 2]. В связи с этим особую важность приобретает гигиеническая экспертиза действующих режимов обучения с позиций их адекватности психофизиологическим возможностям детей разного пола. Изучение умственной работоспособности (далее — УР) школьников в качестве основного объекта гигиенических исследований, связанных с оценкой образовательной деятельности, продиктовано тем, что она является функцией ЦНС, отражающей общее функциональное состояние организма, а также позволяет определить физиологическую стоимость учебной деятельности для организма ребенка. Различия в показателях УР и эмоционального состояния в динамике учебного дня в сравниваемых группах учащихся наиболее объективно отражает эффективность (или отсутствие таковой) дифференцированной по полу организации учебной деятельности относительно традиционного подхода обучения в основной школе. Для характеристики различий в УР сравниваемых групп использовались показатели скорости, точности умственной работы, а также интегральный показатель работоспособности (далее — ИПР). Кроме того, анализировалась частота случаев наступления сильного и выраженного утомления.

Цель исследования заключалась в изучении особенностей умственной работоспособности у учащихся основной школы в процессе их обучения в гендерных и смешанных по полу 5–9-х классах и гигиенической оценке дифференцированного по полу подхода к обучению подростков.

Объектом исследования стали 346 учащихся 5–9-х классов двух московских школ с повышенной образовательной нагрузкой. В одной из них на протяжении более 20 лет практикуется организация раздельных (гендерных) классов для мальчиков и девочек, в другой — подростки обучаются по общепринятой системе (смешанные по полу классы). В гендерных классах учебный процесс строится с учетом принципов методической организации учебного процесса для детей разного пола, разработанных педагогами, психологами, нейропсихологами [3, 4]. Были сформированы две основные группы сравнения: девочки — ученицы гендерных классов (далее — Д/г) и девочки — ученицы смешанных классов (далее — Д/с), а также мальчики — ученики гендерных классов (далее — М/г) и мальчики — ученики смешанных классов (далее – М/с).

По скорости УР ученицы 5-х гендерных классов (Д/г) с высокой степенью достоверности опережали учениц 5-х смешанных классов как в начале, так и в конце учебного дня (335,6±6,41 против 279,1±7,87 зн. ($p<0,001$) и 330,8±6,37 против 250,1±8,66 зн. ($p<0,001$). При этом количество стандартизованных ошибок (далее — ст. ош.) у учениц гендерных классов значимо снизилось в середине учебного дня (с 4,5±0,19 до 3,7±0,17 ст. ош., $p<0,01$), а в конце — увеличилось только до исходного уровня (с 3,7±0,17 до 4,7±0,2 ст. ош., $p<0,01$). В группе учениц смешанных классов зарегистрировано достоверное ухудшение точности УР от начала к концу учебного дня (3,2±0,19 и 5,0±0,25 ст. ош., $p<0,001$). ИПР в группе Д/г также находится на высоком уровне, не снижаясь в течение учебного дня (1,2, 1,7 и 1,2 усл. ед. соответственно), тогда как у учениц смешанных классов к окончанию учебы ИПР снижается более, чем в два раза (на 58,3 %) – с 1,2 до 0,52 усл. ед.

Анализ частоты случаев сильного и выраженного утомления показывает, что большинство Д/г на фоне более высоких показателей УР демонстрируют значительную степень устойчивости к развитию учебного утомления. Так, только у 33,6±4,4% из них к окончанию учебного дня зафиксировано развитие сильного и выраженного утомления, что не превышает популяционной нормы. Среди учениц смешанных классов данный показатель был достоверно выше и составил 55,0±5,6%, $p<0,01$. Отдельный анализ частоты наиболее неблагоприятных случаев утомления (выраженное утомление) показал, что у Д/с выявлено 41,3±5,5% случаев, тогда как у Д/г — только 15,5±3,4% случаев, $p<0,01$.

Изучение эмоционального состояния девочек сравниваемых групп не выявило достоверных различий в частоте случаев дискомфортного эмоционального состояния (далее — ДЭС) у учениц гендерных и смешанных классов (34,4±4,4 и 27,4±4,6%; $p>0,05$), однако количество школьниц, находящихся в уравновешенном эмоциональном состоянии, наиболее благоприятном для продуктивной учебной деятельности, было достоверно больше среди Д/г (22,4±4,0 и 9,5±3,0%; $p<0,05$).

Анализ изучаемых показателей УР в группах мальчиков — учеников 5-х гендерных (М/г) и смешанных (М/с) классов выявил также достоверно более высокую скорость УР у М/г по сравнению с М/с — 304,8±8,1 против 252,8±8,9 зн. (p<0,01) в начале учебного дня и 304,4±9,1 против 236,4±9,9 зн. (p<0,001) в конце учебных занятий. Точность УР у учеников гендерных классов достоверно увеличивалась от начала к концу учебного дня. Об этом свидетельствовало снижение количества стандартизованных ошибок с 6,1±0,2 до 5,0±0,2 (p<0,01). У М/с, наоборот, точность УР в течение учебного дня ухудшалась с высокой степенью достоверности: количество стандартизованных ошибок возросло с 5,4±0,3 до 8,7±0,4 (p<0,001).

Данные изменения сопровождались значительным увеличением ИПР у М/г (с 1,41 до 1,95 усл. ед.), и выраженным его снижением у М/с — с 2,1 до 0,32 усл. ед. в динамике учебного дня. Обращает на себя внимание тот факт, что исходный ИПР был выше в группе М/с — 2,1 усл. ед. (против 1,4 усл. ед. у М/г), однако выявленная динамика данного показателя убедительно свидетельствует об эффективности использования педагогических приемов, ориентированных на гендерные особенности мальчиков-пятиклассников.

Кроме того, ученики гендерных классов продемонстрировали высокую степень сопротивляемости учебному утомлению — частота таких случаев в этой группе не превышала популяционных значений и составляла не более 33,7±4,8% в конце учебного дня, тогда как аналогичный показатель у учеников смешанных классов был достоверно выше — 52,0±7,1% (p<0,05). При этом в группе М/с выявлено 38,0±6,9% случаев наиболее неблагоприятного — выраженного утомления (против 20,0±4,1% у М/г, p<0,05).

Аналогичные тенденции выявляются и при анализе дневной динамики УР у мальчиков и девочек 6-х гендерных и смешанных классов.

Несколько иная ситуация выявлена в 7-х классах. Так, скорость УР была достоверно выше как в начале, так и в конце учебного дня в группе Д/с по сравнению с Д/г (412,7±8,1 и 362,2±8,6 зн. (p<0,01) и 381,7±8,3 и 320,5±8,3 зн. (p<0,001) соответственно). Однако точность работы, хотя и была значительно выше в начале учебного дня у Д/с (2,8±0,2 против 4,9±0,2 ст. ош. (p<0,001) у Д/г), к концу учебных занятий снижалась: количество стандартизованных ошибок увеличилось до 3,9±0,2 (p<0,01). Напротив, у Д/г в середине учебного дня данный показатель снизился до 3,5±0,2 ст. ош. (p<0,01), а к концу учебы фактически достиг исходного уровня (4,8±0,2 ст. ош.) Все это подтверждается динамикой изменения ИПР в исследуемых группах: у Д/г регистрируется его снижение на 46,7% (с 1,5 до 0,8 усл. ед.), тогда как в группе Д/с — на 66,7% (с 1,2 до 0,4 усл. ед.). Кроме того, для Д/с достаточно высокий уровень работоспособности в обсуждаемый период обучения имеет и большую физиологическую стоимость, о чем свидетельствует достоверно больший процент случаев развития сильного и выраженного утомления уже в середине учебного дня (46,7±4,8 против 32,0±4,7% у Д/г, p<0,05). Причем почти половина этих случаев – выраженное утомление (26,2±4,2% у Д/с и 13,4±3,5% у Д/г, p<0,05), что является наиболее неблагоприятным вариантом развития утомления.

Аналогичная динамика показателей УР наблюдалась и в сравниваемых группах мальчиков 7-х гендерных и смешанных классов. Скорость УР на протяжении учебного дня достоверно не изменялась, точность снижалась к концу учебного дня. Однако мальчики смешанных классов (как и Д/с) демонстрировали меньшую сопротивляемость развитию утомления — уже в середине учебного дня распространенность таких случаев превысила популяционную норму и составила 46,3±5,6 против 30,3±5,3% (p<0,05) в группе М/г. Снижение ИПР было несколько больше выражено также в группе М/с (55,6 против 50,0% у М/г).

На 8-м году обучения в начале и в середине учебного дня Д/г опережали по скорости работы своих сверстниц из смешанных коллективов (416,1±9,9 против 389,2±9,6 зн., p<0,05, и 397,8±9,4 против 346,8±8,8 зн., p<0,01). В конце учебного дня скорость их работы достоверно не отличалась. Точность работы у Д/г достоверно снизилась только к концу учебного дня (с 3,5±0,2 до 4,4±0,2 ст. ош., p<0,01), тогда как в группе Д/с точность стала значительно хуже уже в середине учебного дня — количество стандартизованных ошибок увеличилось с 2,5±0,2 до 4,8±0,2 (p<0,001). К окончанию учебы точность работы (также как и ее скорость) достоверно не отличались в изучаемых группах. Все это отразилось и на динамике изменений ИПР: от начала к середине учебного дня данный показатель снижается только на 8,5% в группе Д/г и на 76,7% в группе Д/с. От начала к концу учебного дня процент снижения этого показателя составил 71,4 и 83,3% соответственно.

Учебная деятельность в изучаемый возрастной период была достаточно утомительной для восьмиклассниц как гендерных, так и смешанных коллективов, о чем свидетельствует высокая распространенность случаев сильного и выраженного утомления, превышающая популяционный уровень (30%). Однако в смешанных классах частота таких случаев уже в середине учебного дня в 1,5 раза превышала аналогичные показатели в классах девочек (65,1±5,2 против 44,2±5,1%, p<0,05), причем явно за счет значительной распространенности случаев выраженного утомления (44,6±5,5 у Д/с против 18,9±4,0% — у Д/г, p<0,01).

В группе мальчиков 8-х гендерных классов скорость УР достоверно уменьшилась только к концу учебного дня (с 377,4±11,9 до 315,7±11,5 зн., p<0,01), тогда как у М/с уже к середине занятий она достоверно снизилась с 347,0±10,9 до 313,8±10,8 зн., p<0,05. Изменения точности работы в наблюдаемых группах были достоверными, но, при этом, разнонаправленными – у М/г количество стандартизованных ошибок уменьшилось с 3,9±0,2 до 3,0±0,2 ст. ош. (p<0,01), а в группе М/с, наоборот, увеличилось с 3,1±0,2 до 5,0±0,3 ст. ош. (p<0,001). Наиболее ярко происходящие изменения показывает динамика ИПР — у мальчиков гендерных классов данный показатель к середине учебного дня увеличивается на 49,2% (с 1,20 до 2,36 усл. ед.), тогда как у их сверстников из смешанных классов, наоборот, значительно снижается на 77,9% (с 1,31 до 0,29 усл. ед.). Кроме того, М/г демонстрируют значительно большую степень сопротивляемости к развитию учебного утомления. Так, при достаточно стабильных и высоких показателях скорости и точности УР, а также ИПР, только у 23,5±5,1% из них регистрируется сильная и выраженная степень утомления. Аналогичный показатель в группе М/с составил 51,9±6,8% (p<0,01) при менее стабильных значениях изучаемых показателей УР.

К концу учебного дня все обсуждаемые показатели в группах мальчиков находились приблизительно на одном уровне. Достоверно отличалась только точность УР в пользу М/с (3,8±0,3 против 5,4±0,3 ст. ош., p<0,01).

Однако при этом распространенность ДЭС в группе М/с была значительно и достоверно выше (60,3±6,3 против 24,3±4,5% у М/г, p<0,001), что свидетельствует о высоком эмоциональном напряжении в группе учеников смешанных классов, сопровождающем улучшение показателей УР.

На 9-м году обучения в сравниваемых группах девочек не выявлено принципиальных различий в направленности изменений изучаемых показателей. Можно отметить значительное снижение точности работы в группе М/с (с 5,6±0,3 до 6,8±0,4 ст. ош., $p<0,05$ против 4,5±0,2 и 4,6±0,3 ст. ош. у М/г, $p>0,05$), а также достоверное увеличение у них к концу учебного дня распространенности случаев сильного и выраженного утомления с 25,8±7,9 до 51,0±7,1% у М/с ($p<0,05$) против 40,3±5,8 и 50,0±6,4% у М/г ($p>0,05$).

В целом использование гендерного подхода в образовательном процессе адекватно учебно-познавательным возможностям детей разного пола и способствует более эффективному функционированию их ЦНС, что проявляется на разных годах обучения в более высоких показателях скорости и точности умственной работы и ИПР или в однонаправленной — позитивной динамике всех изучаемых показателей. Такая организация учебного процесса значительно снижает его физиологическую стоимость, о чем свидетельствовала меньшая распространенность случаев сильного и выраженного утомления у учащихся гендерных классов.

Литература

1. Кучма, В. Р. Вызовы XXI века: гигиеническая безопасность детей в изменяющейся среде (часть I) // Вопр. школьной и университетской медицины и здоровья. — 2016. — № 3. — С. 4–22.

2. Динамика заболеваемости московских школьников в процессе получения основного общего образования / Л. М. Сухарева [и др.] // Вопр. школьной и университетской медицины и здоровья. — 2013. — № 3. — С. 18–26.

3. Куинджи, Н. Н. Профилактические основы пололичностного (гендерного) подхода к обучению и воспитанию детей в школе. — М. : Союз педиатров России, 2012. — 128 с.

4. Сиротюк, А. Л. Психофизиологические основы обучения школьников. — М. : ТЦ Сфера, 2007. — С. 31–40.

Поступила 01.09.2017

ОСТРЫЕ БЫТОВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ЭТИОЛОГИИ У ДЕТЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА В ПЕРИОД 2012–2016 гг.

Манчева Т. С., t_manceva@mail.ru

Национальный Центр Общественного Здоровья Министерства Здравоохранения, г. Кишинев, Республика Молдова

Известно, что отравление — это нарушение здоровья, возникающее при взаимодействии организма с поступающими в него извне токсическими (ядовитыми) веществами. Общее количество химических веществ, созданных природой и человеком, составляет около 12 млн. Большинство отравлений как случайных, так и преднамеренных связано с воздействием «всего лишь» примерно 3 тыс. веществ. Однако это не означает, что все остальные химические вещества абсолютно безвредны: почти любое вещество, принятое внутрь в больших количествах, может оказаться ядом. [1]. В последнее время особое внимание уделяется проблеме острых бытовых отравлений химической этиологии среди детей дошкольного и школьного возраста как на национальном, так и на международном уровнях. По мнению Всемирной Организации Здравоохранения, одной из важных причин, которые формируют общественное здоровье Европейского Союза, являются непреднамеренные детские травмы, утопления, отравления (при этом отравления устойчиво занимают третье ранговое место) и др. [2].

В последние десятилетия в России регистрируются ежегодно от 20 до 45 тыс. случаев со смертельным исходом в результате употребления алкоголя, часто фиксируются групповые или массовые отравления. В Орловской области (Российская Федерация) с 2011 по 2014 гг. было зарегистрировано около 2000 случаев острых отравлений химической этиологии, из которых 780 случаев со смертельным исходом. В 2014 г. было зарегистрировано 475 случаев отравлений лекарственными препаратами, из них 1 смертельный случай [5]. В США, например, ежегодно регистрируется 2,221 смертельный случаев от отравлений алкоголем (8,8 смертей на 1 млн населения) среди лиц в возрасте ≥15 лет [4]. Статистические данные Литвы свидетельствуют о том, что дети в возрасте более 10 лет часто употребляют наркотики сознательно в целях суицида. Анализ данных за 2007–2011 гг. показывает, что интоксикации наркотиками привели к 55 смертельным случаям [3]. В Республике Молдова одной из проблем общественного здоровья, вызывающей серьезную озабоченность, являются острые бытовые отравления химической этиологии среди детей.

Целью данной работы является оценка острых бытовых отравлений у детей, зарегистрированных в Республике Молдова в 2012–2016 гг.

Учет всех пострадавших детей в результате бытовых химических отравлений проводился по статистической форме № 058-3/е–«экстренное извещение о случае обнаружения острого непрофессионального экзогенного отравления химической этиологии». В данной работе были проанализированы статистические данные по острым бытовым отравлениям согласно форме 18-здрав «Отраслевая статистическая отчетность», утвержденной приказом Министерства Здравоохранения Республики Молдова № 629 от 08.08.2016. Анализ данных по острым бытовым отравлениям среди детей проводился по следующим категориям: причина отравления, возраст, обстоятельства отравления. Были проанализированы данные из Журнала учета лиц с острыми непрофессиональными экзогенными отравлениями химической этиологии согласно статистической форме № 360-1/е, утвержденной Приказом Министерства Здравоохранения № 906 от 30.11.2015, предусматривающей уведомление и расследование случаев острых непрофессиональных экзогенных отравлений.

Острые бытовые отравления химической этиология (далее — ОБОХЭ) среди детей являются актуальной проблемой общественного здравоохранения в Республике Молдова. Анализ статистических данных в стране показал, что число случаев, зарегистрированных в 2012–2016 гг., составило 21969 — это отравления химической этиологии, из которых 766 случаев привели к летальному исходу (3,5%). В данный период были зарегистрировано 6236 случаев отравлений у детей до 18 лет, что составило 28,4% от общего количества отравлений в течение этого периода, в результате которого погибли 22 ребенка (0,4%). Было доказано, что из-за врожденного любопытства дети младшего возраста более подвержены риску отравления.

Анализ возрастной структуры случаев ОБОХЭ среди взрослых (18–60 лет) показывает, что за этот период было зарегистрировано 11018 отравлений, что составило 50,2%. Из представленных данных видно, что в 2012–2016 гг. на возрастную группу до 3 лет приходится 2507 пострадавших от отравлений различными химическими веществами, или 11,4%. На возрастную группу от 3 до 18 лет приходится 3729 случаев, что составляет 17%. Приведенные данные свидетельствуют о том, что дети в возрасте 3–18 лет страдают чаще от отравлений, чем дети до 3 лет. Сравнение данных по годам показывает, что самое большое количество ОБОХЭ было зарегистрировано в 2015 г. — 4105 отравлений. Однако с 2016 г. число отравлений резко падает до 2513 случаев, что связано с утверждением и исполнением Приказа Министерства Здравоохранения № 906 от 30.11.2015, который четко разграничивает полномочия всех заинтересованных медицинских учреждений (рисунок 1).

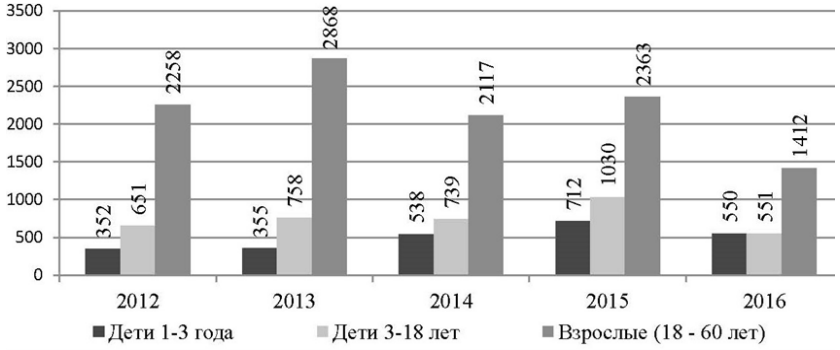


Рисунок 1. — Общее количество случаев ОБОХЭ у детей и взрослых в 2012–2016 гг. (абс. число)

За рассматриваемый период наибольший удельный вес среди всех отравлений детского и подросткового возраста занимают отравления лекарственными препаратами (сердечные гликозиды, седативные и снотворные препараты и др.), что составляет 2765 случаев (44%), из них 7 смертельных случаев (0,3%): 1 ребенок в возрасте до 3 лет и 6 детей в возрасте от 3 до 18 лет. Примерно 90% случаев носили преднамеренный характер с целью суицида. Среди причин суицидальных случаев на первом месте находятся проблемы взаимоотношений с противоположным полом, с друзьями, далее следуют проблемы с родителями, конфликтные ситуации в школе и др. Эмоционально неустойчивые дети подросткового возраста, склонные к подавленному (депрессивному) состоянию, особенно при конфликтных ситуациях в семье или в детском коллективе наиболее подвержены таким случаям отравлений. Второе место по этиологическому показателю занимают отравления алкоголем (этанол, его суррогаты, метанол) — 874 случая, или 14%. Алкогольные отравления чаще всего наблюдаются у детей в возрасте 8–15 лет: даже при принятии небольшой дозы алкоголя у них может быстро развиться тяжелая интоксикация [1]. Далее следуют отравления газами (угарным, выхлопными газами), на которые приходится 7%, или 463 случая. Из этого числа зарегистрировано 8 случаев с летальным исходом (1,7%) (рисунок 2).

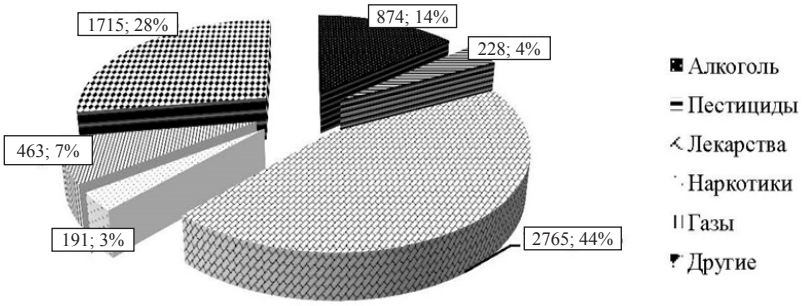


Рисунок 2. — Оющее количество отравлений, вызванных разными группами химических веществ среди детей школьного и дошкольного возраста в 2012–2016 гг. (абс. число)

Особое внимание обращает на себя тот факт, что число отравлений пестицидами увеличивается с каждым годом. Начиная с 2012 г., когда было зарегистрировано 15 случаев, количество отравлений в 2013 г. возросло до 31 и 36 отравлений в 2014 г. На 2015 г. приходится 51 случай (дети в возрасте от 1 до 3 лет — 18 отравлений, а на возрастную группу от 3 до 18 лет приходится 33 случая). Наибольшее количество отравлений пестицидами было зарегистрировано в 2016 г. и составило 95 случаев, из которых 31 случай отравлений детей до 3 лет и 64 случая среди детей от 3 до 18 лет. В 2016 г. в лицее имени «Ион Крянга», с. Куйзыука, р-н Резина был зарегистрирован случай массового отравления инсектицидом Би-58 среди учащихся школы — 58 детей (рисунок 3).

Анализируя полученные данные, можно констатировать, что в Республике Молдова дети в возрасте от 3 до 18 лет чаще страдают от отравлений химической этиологии, чем дети до 3 лет. Из-за неправильного хранения, использования химических веществ, среди которых чаще встречаются лекарственные препараты и пестициды, низкого уровня осведомленности населения о риске для здоровья, отсутствия воспитания детей родителями и учителями в области потенциальной опасности для здоровья воздействия химических веществ, употребления пестицидов с целью суицида в стране регистрируются множественные случаи отравлений химическими веществами.

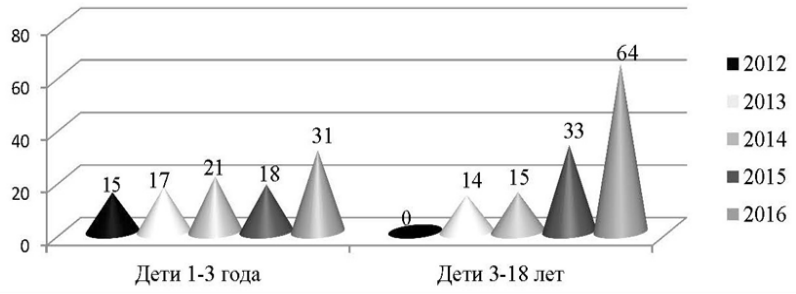


Рисунок 3. — Общее количество случаев отравленийпестицидами у детей до 18 лет в 2012–2016 гг. (абс. число)

Как уже было отмечено, острые отравления наиболее часто связаны с использованием лекарственных препаратов. В настоящее время существует более 300 наименований лекарств, способных вызвать отравления, причем некоторые лекарства особенно опасны для детей (аминазин, эуфиллин, бромкамфора, амитриптилин и др.). Отравления лекарствами возникают при их передозировке, при повышенной индивидуальной чувствительности ребенка к данному препарату, при приеме нескольких лекарственных препаратов без учета их совместимости. У детей наблюдается большое количество так называемых случайных отравлений, возникающих вследствие неправильного хранения лекарственных препаратов дома, в доступных для детей местах. Детей привлекают красочно оформленные лекарства в виде разноцветных горошин, капсул и т. п. Случайные отравления в основном происходят у детей в возрасте 1–3 лет — в период, когда ребенок знакомится с окружающей средой, когда все привлекающее внимание он не только берет в руки, но и пробует на вкус [1].

В 2012–2016 гг. было зарегистрировано 6236 случаев отравлений у детей до 18 лет, в результате которых погибли 22 ребенка (0,4%). За этот период наибольший удельный вес среди всех отравлений детского и подросткового возраста занимают отравления лекарственными препаратами, что составляет 2765 случаев или (44%), из них 7 смертельных случаев (0,3%).

На втором месте находятся отравления алкоголем — 874 случая, или 14%. Далее следуют отравления газами, на которые приходится 7% (463 случая) и 8 случаев с летальным исходом (1,7%).

С каждым годом наблюдается тенденция к увеличению числа отравлений пестицидами среди детей. В 2012 г. было зарегистрировано 15 случаев, в 2013 и 2014 гг. — по 31 и 36 отравлений соответственно, в 2015 г. от отравления пестицидами пострадал 51 ребенок. Наибольшее количество отравлений пестицидами было зарегистрировано в 2016 г. и составило 95 случаев.

В качестве превентивных мер для предупреждения отравлений химической этиологии среди детей предлагаются следующие:

- хранение пестицидов в недоступном для детей месте;
- тщательная проверка системы отопления в жилых помещениях (конфорки, газовые котлы, и т. д.) перед вводом их в эксплуатацию для предотвращения утечки газа; обеспечение надлежащей вентиляции комнат;
- хранение лекарств в недоступном для детей месте, в специальных аптечках, упакованных и маркированных;
- сокращение привлекательности упаковки химического продукта;
- проведение кампаний по осведомленности и информированности родителей об опасности и серьезной угрозе для здоровья является лучшим способом предотвращения отравлений химической этиологии среди детей.

Литература

1. Парийская, Т. В. Острые отравления у детей [Электронный документ] / Т. В. Парийская. — (Новейший медицинский справочник). — Режим доступа: http://iknigi.net/avtor-tamara-pariyskaya/54045-ostrye-otravleniya-u-detey-tamara-pariyskaya.html. — Дата доступа: 30.08.2017.

2. Морфологические особенности действия пептидных препаратов при остром отравлении этиловым спиртом в эксперименте / Д. А. Халютин [и др.] // Токсиколог. вестн. — 2015. — № 4. — С. 31–37.

3. Отравления химической этиологии детей и подростков города Архангельска и основные пути их профилактики / Ж. Л. Варакина [и др.] // Экология человека. — 2013. — № 1. — С. 48–53.

4. Vital signs: alcohol poisoning deaths – United States, 2010–2012 / D. Kanny [et al.] // Morb. Mortal Weekly Rep. — 2015. — № 53. — P. 1238–1242.

5. Sekrieru, E. M. Hospital statistics of traumas and poisonings according to federal annual reports = Госпитальная статистика травм и отравлений по данным федеральных годовых отчетов / E. M. Sekrieru // Soc. Aspects of Populatioin Health. — 2009. — № 12 (4). — Режим доступа: http://vestnik.mednet.ru/content/view/153/30/lang,ru. — Дата доступа: 30.08.2017.

УРОВЕНЬ ИНФОРМИРОВАННОСТИ СТУДЕНТОВ О ВЛИЯНИИ НА ЗДОРОВЬЕ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

Машенская В. С., brhcmh@brest.by,
Стасевич Г. С., brhcmh@brest.by

Государственное учреждение «Брестский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья»,
г. Брест, Республика Беларусь

Здоровье человека — это многофакторное понятие, включающее в себя целый комплекс взаимоотношений человека с окружающей внешней средой, в т. ч. с социумом, а также собственное поведение в отношении факторов риска развития

хронических неинфекционных заболеваний. Основные показатели здоровья, как известно, закладываются в детском и подростковом возрасте, но могут корректироваться, т. е. изменяться в лучшую или худшую сторону еще в течение многих лет. Организм обладает большими компенсаторными возможностями и способностью (до определенных пределов) к восстановлению своих функций. Чем раньше человек осознает важность здоровья и предпримет реальные шаги по его сохранению и укреплению, тем больше у него будет шансов для реализации своего жизненного потенциала.

Целью работы является изучение уровня информированности молодежи о влиянии на здоровье различных поведенческих, а также личностных и социальных факторов для формирования основных направлений информационно-образовательной и практической работы в молодежной среде.

Социологическое исследование методом анкетирования в декабре 2016 г. 250 студентов первого курса УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина» проведено в рамках реализации социального проекта «Здоровое поколение».

Представляет интерес распределение студентами 12 жизненных ценностей, которые нужно было ранжировать по степени значимости для себя. На 1-м месте оказалась такая категория, как «Семья», которую 235 студентов (94,0%) от числа всех респондентов поставили на первые пять позиций. Категория «Здоровье» заняла 2-е место (ее отметили 214 студентов, или 85,6%), «Любовь» — 3-е место (195, или 80,6%), «Дружба» заняла 4-ю позицию среди жизненных ценностей (ее отметили 194 человека, или 77,6%). Ответ «Душевный покой, комфорт» занял 5-е место (отметили 150 человек, или 67,3%), «Интересная работа, профессия» — 6-е место (142 человека или 62,9 %). Категория «Дети» заняла 7 место (131 человек или 62,1 %), «Знания, образование» — 8-е место (125, или 62,3%), «Материально обеспеченная жизнь» — 9-е место (124 человека, или 56,4%). Такие категории, как «Карьера, высокое положение в обществе», «Общественное признание, известность, репутация» и «Возможность получать любые удовольствия, развлекаться» заняли 10, 11 и 12-е места (99 человек, или 46,8%, 97 человек, или 43,1%, 60 человек, или 37,6% студентов соответственно).

Представленное распределение жизненных ценностей студентами носит благоприятный характер и свидетельствует об их зрелости: такие важные позиции, как «Семья», «Здоровье», «Любовь» и «Дружба» заняли первые 4 места по сумме ответов. Заслуживает внимания категория «Дети», которая заняла в общей иерархии жизненных ценностей студентов 7-е место.

Важным для нас был анализ распределения студентами основных факторов, положительно влияющих на здоровье человека, по их степени значимости. На 1-е место студенты поставили «Правильное питание» (215 человек, или 89,6% от числа всех респондентов). На 2-е место вышла «Двигательная активность» (200 человек, или 85,4%) и на 3-е место — «Отказ от вредных привычек» (203 человека, или 84,2%). По количеству ответов фактор «Полноценный отдых» занял 4-е место (197 человек, или 82,8%), фактор «Благоприятные экологические условия» — 5-е место (176 человек, или 74,3%), фактор «Качественное медицинское обслуживание» — 6-е место (139 человек, или 68,1%), фактор «Взаимопонимание в семье» — 7-е место (147 человек, или 66,0%), фактор «Хорошие условия учебы» — 8-е место (129 человек, или 57,7%), фактор «Материальное благополучие» — 9-е место (110 человек, или 52,1%).

Таким образом, первые три места заняли основные факторы, положительно влияющие на здоровье («Правильное питание», «Двигательная активность» и «Отказ от вредных привычек»), что говорит о достаточной информированности студентов по этому вопросу. Огорчает то, что такая важная позиция, как «Взаимопонимание в семье» заняла 7-е место, потому как именно в семье формируются правила поведения, обычаи и традиции — все то, что составляет жизнь человека и оказывает самое непосредственное влияние на его здоровье.

Очень важно, чтобы теоретические знания претворялись в жизнь, использовались студентами для сохранения и укрепления здоровья. Поэтому одним из вопросов анкеты был вопрос о том, какие практические действия каждый из респондентов предпринимает для сохранения и укрепления своего здоровья. Реальная картина получилась следующей. Все студенты (1-е место) занимаются каким-либо видом двигательной активности: 14,8% (37 человек) ежедневно делают зарядку; 6,8% (17 человек) катаются на роликах или велосипеде 3–4 раза в неделю; 24,0% (60 человек) посещают спортивные секции; 20,0% (50 человек) занимаются танцами и фитнесом; 39,8% (98 человек) ходят в бассейны, посещают тренажерные залы; еще 62,0% (155 человек) ходят ежедневно по 30–40 мин в день в быстром темпе; 20,8% (52 человека) ходят в туристические походы. Такая позиция, как соблюдение правил личной гигиены заняла 2-е место (ее отметили 87,2%, или 218 человек). На 3-м месте по количеству ответов (75,2% студентов, или 188 человек) оказалась такая важная позиция, как отсутствие вредных привычек, а правильное питание заняло 4-е место (66,0%, или 165 человек). На 5-м месте оказался сон не менее 7 ч в день (52,8%, или 132 человека), на 6-м месте — душевное равновесие, которое стараются соблюдать 44,8% студентов (112 человек). Еще 32,8% студентов (82 человека) периодически принимают витаминно-минеральные комплексы — эта позиция заняла 7-е место. Чтение литературы о здоровье заняло 8-е место (2,0%, или 55 человек), участие в акциях, выставках, посвященных сохранению здоровья, важно для 17,2% студентов (9-е место), просмотр передач о здоровье отметили еще 13,2% студентов (10-е место). Только 10,0% студентов закаляются (11-е место).

Таким образом, благодаря возможностям, созданным университетом, студенты имеют достаточную двигательную активность, при этом большинство из них соблюдают правила гигиены, не имеют вредных привычек и правильно питаются.

Большой интерес для нас представляет не просто уровень информированности студентов о правильном питании, а то, каким образом они используют имеющиеся знания, поэтому один из вопросов анкеты был посвящен правилам организации собственного питания. Анализ ответов на данный вопрос выглядит следующим образом.

Каждое утро завтракают 65,2% студентов — 1-е место. На 2-м месте по количеству ответов стоит вопрос «Слежу за маркировкой и сроком годности употребляемых продуктов» — его отметили 62,8% студентов (157 человек). На 3-м месте по количеству ответов был вопрос «Принимаю пищу не менее 3 раз в день», который отметили 56,0% студентов (140 человек). Еще 55,2% студентов (138 человек) соблюдают умеренность в потреблении продуктов питания (4-е место), каждый день употребляют фрукты и овощи 50,8% студентов (5-е место). Почти треть студентов (36,8%, или 92 человека) используют приборы для очистки воды или пьет бутилированную воду (6-е место), стараются употреблять натуральные продукты без добавок и консервантов 36,0% студентов (7-е место) и питаться разнообразно — 35,2% студентов (8-е место), еще 24,8% из них (62 человека) ужинают не позже 19–20 ч (9-е место). Лишь 8,0% (20 человек) используют йодированную соль (10-е место).

Анализ полученных ответов свидетельствует о недостаточном использовании студентами теоретических знаний при организации своего питания.

Важным фактором здоровья является соблюдение водно-питьевого режима. К сожалению, только 40,4% студентов употребляют ежедневно воду в достаточном количестве (33,2% из них пьют ежедневно 1–2 л воды, еще 7,2% — более 2-х л воды в день), а большая часть студентов (59,6%) употребляют недостаточное количество воды (менее 0,5 л — 12,8% и до 1 л — еще 46,8% студентов), т. е. этот фактор поддержания здоровья используется студентами недостаточно.

Стресс — неотъемлемая составляющая нашей жизни, поэтому умение справляться с ним является важным фактором сохранения здоровья. Как показало анкетирование, почти все студенты (98,8%) испытывают стресс, напряжение или плохое настроение, но в разной степени: очень часто — 10,0%, часто — 14,8%, иногда и редко — 74,0%, никогда — 1,2% студентов.

Для снятия последствий негативных факторов студенты используют различные средства: чаще всего в этих ситуациях студенты прибегают к общению (этот способ снятия стресса используют 66,8% из них), на втором месте стоит сон, который отметили 64,8% студентов, еще 52,8% студентов помогает музыка и 50,80% — прогулка. Наиболее активные студенты (34,0%) используют для снятия напряжения спорт, 30,0% из них помогает чтение. Только 9,6% студентов в этих ситуациях ходят в храм, еще 6,8% — в театр, а 4,0% студентов снимают напряжение и стресс с помощью вредных привычек.

Таким образом, у студентов существует отработанная система снятия стрессов, инструментом которой, хотя и у абсолютного меньшинства, являются вредные привычки.

Представляет также интерес уровень распространенности вредных привычек и пристрастий среди студентов, которые чисто теоретически поставили их отсутствие на третье место по значимости для сохранения здоровья. Согласно полученным данным курят иногда и постоянно 13,6% студентов, причем постоянно курят только 2 человека (0,8%), 78,4% никогда не курили, а 8,0% респондентов курили, но бросили.

Энергетические напитки не употребляют 84,0% студентов, употребляют несколько 1 раз в мес. 13,6% (34 человека), несколько раз в неделю — 2,0% (5 человек), каждый день — 1 человек (0,4%). Пиво совсем не употребляют 73,2% студентов (183 человек), а несколько раз в месяц употребляют 26,8% (67 человек). Легкие вина не употребляют 106 человек (42,4%), употребляют несколько 1 раз в мес. 57,2% (143 человека), только 1 человек употребляет легкие вина несколько раз в неделю (0,4%). Крепкие алкогольные напитки употребляют несколько раз в месяц 45 человек (18,0%), оставшиеся 205 человек (82,0%) такие напитки не употребляют совсем.

Учитывая то, что студенты являются передовой частью молодежи и проводниками здоровых идей в молодежную среду, потребление несколько раз в месяц половиной студентов легких вин, четвертой частью — пива и почти пятой частью от числа всех проанкетированных крепких алкогольных напитков может рассматриваться как неблагоприятный фактор.

Для повышения эффективности проводимой информационной работы с молодежью важно учитывать степень значимости для них различных источников информации. Согласно полученным данным, наиболее эффективным и значимым источником информации о сохранении здоровья студенты считают родителей (их отметили 33,0% студентов), на второе место они поставили интернет и медицинских работников — каждую из этих позиций отметили по 31,0% студентов. Средства массовой информации отметили 24,0% студентов, а преподавателей — 22,0%. Акции как источник информации по вопросам сохранения здоровья отметили 14,0% студентов, своих друзей и знакомых — 13,0%. Книги по этим вопросам читают 12,0% студентов, используют информационно-образовательные материалы еще 7,0% респондентов. Таким образом, ответы студентов свидетельствуют об их доверии к медицинским работникам, что позволяет проводить различные информационные мероприятия в их среде, рассчитывая на обратную связь.

Анализ результатов анкетирования позволил определить уровень информированности студентов о влиянии на здоровье различных поведенческих, личностных и социальных факторов, а также оценить наличие практических навыков по использованию имеющихся знаний в своей жизни и выявить следующие проблемы:

1. Молодежь недооценивает роль семьи в жизни человека. К сожалению, в настоящее время «фишкой» некоторой части молодежи является независимость, в результате чего молодые люди начинают понемногу отдаляться от своей семьи, придавать слишком большое значение отношениям с друзьями и осознавать себя как полунезависимую личность, что может в последствии представлять проблему для общества, так как они, зачастую по эгоистичным мотивам, разводятся, бросают семьи и детей, тем самым снимая с себя социальную ответственность.

2. Не все студенты правильно питаются, что является неблагоприятным фактором в отношении прогноза состояния их здоровья: почти третья часть из них (34,8%) не завтракают, 44,0% студентов питаются нерегулярно (менее 3-х раз в неделю), практически половина из них (49,2%) не употребляют каждый день овощи и фрукты, обедняя свой рацион витаминами, минералами, клетчаткой и другими важными биологически-активными компонентами, что неблагоприятно сказывается на работе органов пищеварения, повышает риск развития хронических неинфекционных заболеваний. Поздний ужин большинства студентов (75,2%) может быть причиной повышения массы тела, нарушения углеводного обмена и повышенного синтеза атерогенного холестерина. Использование обычной соли вместо йодированной может стать причиной йоддефицитных состояний.

3. Большая часть студентов (59,6%) употребляет недостаточно воды, последствием чего могут быть такие проявления, как сухая тусклая кожа, частые головные боли, повышенная усталость, провалы в памяти, слабая концентрация внимания, неустойчивое давление и даже лишний вес.

4. У 4,0% проанкетированных студентов имеются проблемы со снятием стрессов, что дает им повод использовать для этого вредные привычки.

5. Потребление студентами несколько раз в месяц легких вин (57,2%), пива (26,8%) и крепких алкогольных напитков (18,0 %) является неблагоприятным фактором и может рассматриваться как возможный этап перехода к привычному пьянству.

Выявленные проблемы требуют проведения со студентами информационно-образовательных мероприятий с использованием интерактивных форм работы по следующим направлениям:

- по вопросам нравственности и построения семейных отношений, используя «мы – модель» поведения для формирования взаимозависимых отношений, построенных на любви и уважении друг к другу, т. к. семья, в первую очередь, это школа любви;

- по организации здорового питания и правильному выбору продуктов, соблюдению режима питания и водно-питьевого режима;
- по способам снятия стресса, приемам саморегуляции и снятия эмоционального напряжения в сложных ситуациях;
- по профилактике потребления психоактивных веществ с целью профилактики формирования зависимости.

Поступила 31.08.2017

ОЦЕНКА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ В ДОСУГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Полянская Ю. Н., otdelgdp@mail.ru,
Грекова Н. А., otdelgdp@mail.ru

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь

Общеизвестно, что роль социальных факторов имеет большое значение в формировании здоровья различных групп населения. Так установлено, что от 35 до 50% здоровья человека определяется его образом жизни [1, 2]. Первичные и фундаментальные основы здоровья ребенка закладываются в семье. Степень влияния внутрисемейных факторов на здоровье учащихся составляет 21% [3]. Нарушение гигиенических нормативов режима отдыха, ночного сна, низкий объем дневной и недельной двигательной активности, преобладание статических нагрузок над динамическими в процессе учебной деятельности в школе и дома являются одной из причин, затрудняющих адаптацию ребенка к условиям общеобразовательного учреждения [4].

Нами проведено анкетирование по изучению использования технических средств информатизации детьми в современных условиях жизнедеятельности. В результате установлено, что использование современных электронных устройств в досуговой деятельности детьми и подростками в большинстве случаев является бесконтрольным, без соблюдения режимов работы и отдыха, что в свою очередь может оказывать негативное влияние на работу зрительного анализатора и подвижность нервных процессов. При дальнейшей обработке результатов анкетирования с целью получения количественного выражения всех изучаемых (в т. ч. и качественных) показателей был использован системный подход с применением интегральных показателей (в переводе с латинского «интегральный» — значит, суммарный, единый, цельный). Так, были получены значения от 0 до 1, где 0 означает оптимальную характеристику образа жизни ребенка, а 1 — наличие неблагоприятных факторов.

Проанализирован психофизиологический статус детей и подростков в динамике учебного урока в экспериментальной (обучение с использованием интерактивной доски) и контрольной (обучение без использования интерактивной доски) группах в зависимости от условий использования электронных устройств в досуговой деятельности. Всего проанализирован психостатус 135 учащихся I–III ступеней образования, из них 66 мальчиков и 69 девочек. Анализировали показатели простой зрительно-моторной реакции (далее — ПЗМР) в динамике учебного урока у учащихся с оптимальными и удовлетворительными условиями распространенности и использования электронных устройств (интегральный показатель ранжированных критериев не превышал 0,45) и показатели ПЗМР у учащихся с неудовлетворительными и крайне неудовлетворительными условиями распространенности и использования электронных устройств (интегральный показатель ранжированных критериев превышал 0,45) (таблица).

Таблица — Показатели скорости ПЗМР учащихся экспериментальных и контрольных групп в зависимости от условий распространенности и использования электронных устройств (M±m)

ПЗМР, мс	Пол	Оптимальные и удовлетворительные условия распространенности и использования электронных устройств		Неудовлетворительные и крайне неудовлетворительные условия распространенности и использования электронных устройств	
		I обследование	II обследование	I обследование	II обследование
Эксперимент	м	254,3±23,38	247,8±13,86	227,8±6,04	222,3±6,61
	д	239,8±8,81	255,5±20,63	242,8±11,34	229,7±9,08
	все	242,3±10,20	252,6±13,74	237,9±7,90	227,3±6,47
Контроль	м	212,4±4,4[2]	245,9±19,7	243,5±11,17[2]	212,6±29,0
	д	217,1±15,53[3]	272,5±45,3	261,1±18,07[3]	246,4±11,02
	все	214,8±7,5*[1]	259,2±22,4*	253,5±11,3[1]	231,9±14,1

* — достоверность различий ($p<0,05$);
1) достоверность различий ($p<0,001$);
2) достоверность различий ($p<0,05$);
3) достоверность различий ($p<0,05$).

Анализ психофизиологического статуса у детей контрольной группы с различными условиями использования электронных устройств в досуговой деятельности позволил установить достоверные различия стартовых показателей ПЗМР. У учащихся с оптимальными условиями использования электронных устройств при первом обследовании в начале урока диагностирована более подвижная нервная система, чем учащихся, являющихся активными пользователями современных гаджетов (214,8 и 253,5 мс соответственно, $p<0,001$). Аналогичные различия выявлены в группах мальчиков и девочек (212,4 и 243,5 мс у мальчиков, $p<0,05$); 217,1 и 261,1 мс у девочек, $p<0,05$).

Значимые различия в показателях средних значений ПЗМР в динамике урока установлены только у детей с оптимальной и удовлетворительной «нагрузкой» информационно-коммуникационными технологиями в досуговой деятельности; у учащихся данной группы в конце урока без использования электронных средств обучения снижается скорость сенсомоторной реакции (214,8 мс в начале урока и 259,2 мс в конце урока, $p<0,05$). Во всех остальных группах установлена следующая закономерность изменения скорости зрительно-моторной реакции. В группах детей, которые в досуговой деятельности минимально используют электронные устройства, в динамике учебного занятия выявлено снижение скорости сенсомоторной реакции как у мальчиков, так и у девочек. Причем снижение данной реакции характерно как для детей экспериментальной группы, так и для детей контрольной группы. У учащихся, являющихся активными пользователями гаджетов в свободное от уроков время без соблюдения режима и условий использования, в динамике учебного занятия показатель ПЗМР уменьшается как у мальчиков, так и у девочек; как в экспериментальной, так и в контрольной группах.

Согласно нашим исследованиям, лишь 15% детей в досуговой деятельности используют электронные устройства в учебных целях. Большую часть своего свободного времени они отдают игровым компьютерным занятиям. Для такого вида деятельности за компьютером необходима высокая концентрация внимания и быстрая реакция играющего, что предъявляет повышенные требования к функциональному состоянию центральной нервной системы. При регулярном использовании в свободное время гаджетов в игровых целях наблюдается проявление «тренированности» процессов нервной системы. В дальнейшем при оптимальной продолжительности работы с электронными устройствами наблюдается активизация умственной деятельности, повышение работоспособности и концентрации внимания. Утомительность учебных занятий зависит от их содержания, навыков общения, самочувствия самого ребенка, его мотивации и увлеченности. Положительный настрой и заинтересованность предметом способствуют активизации работоспособности и предупреждают развитие утомления.

В целом установлено, что подвижность нервных процессов в корковом отделе зрительного анализатора и функциональное состояние центральной нервной системы у учащихся экспериментальных и контрольных групп находятся в пределах средневозрастных значений и не имеют выраженной отрицательной динамики в условиях образовательного процесса, организованного как с применением традиционных форм преподавания, так и с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.

Однако полученные результаты свидетельствуют о необходимости углубленного изучения влияния современных информационно-коммуникационных технологий на психофизиологический статус детей и подростков, а также разработки метода оценки риска использования современных технических средств информатизации, используемых в рамках и вне образовательного процесса.

Литература

1. Захарченко, М. П. Диагностика в профилактической медицине / М. П. Захарченко, В. Г. Маймулов, А. В. Шабров. — СПб. : МФИН, 1997.— 516 с.

2. Кучма, В. Р. Руководство по гигиене и охране здоровья школьников / В. Р. Кучма, Г. Н. Сердюковска, А. К. Демин ; под ред. : В. Р. Кучмы. — М., 2000. — С. 7–36.

3. Вишневский, В. А. Здоровьесбережение в школе (педагогические стратегии и технологии) / В. А. Вишневский. — М. : Теория и практика физической культуры, 2002. — 270 с.

4. Антропова, М. В. Факторы риска и состояние здоровья учащихся / М. В. Антропова, Г. Г. Манке, Г. В. Бородкина // Здравоохранение Рос. Федерации. — 1997. — № 3. — С. 29–33.

Поступила 31.08.2017

СТАТУС ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ВИТАМИНОМ Д У БЕЛОРУССКИХ ДЕТЕЙ С НЕСОВЕРШЕННЫМ ОСТЕОГЕНЕЗОМ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ, КОРРЕКЦИИ И ПРОФИЛАКТИКЕ ДЕФИЦИТА

[1]Почкайло А. С., к.м.н., доцент, apochk@rambler.ru,
[2]Руденко Э. В., д.м.н., профессор, rudenka.ema@gmail.com

[1]Государственное учреждение образования «Белорусская медицинская академия последипломного образования», г. Минск, Республика Беларусь
[2]Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Республика Беларусь

Дефицит витамина Д у детей является эпидемически распространенной педиатрической проблемой глобального масштаба. Результаты активно ведущихся в настоящее время в мире и в республике исследований свидетельствуют о существенной частоте выявления гиповитаминоза Д в детской популяции, достигающей 80–90% обследованных в определенных регионах, климатических и социальных условиях проживания. Актуальность проблемы также обусловлена влиянием низкой обеспеченности витамином Д на развитие ряда заболеваний, лидирующих по распространенности и наносимому медицинскому и социально-экономическому ущербу в мире.

Соединения витамина Д — семейство витаминов; их метаболиты обладают прогормональной активностью, оказывая многовекторное влияние на широкий спектр физиологических реакций в организме человека. Установлено, что до 90% необходимого организму суточного количества витамина обеспечивается за счет эндогенного синтеза в коже человека под действием естественной инсоляции. Менее 10% физиологической потребности в норме поступает с пищей. В последующем соединения витамина, синтезированные в коже и абсорбированные из пищи в кишечнике, поступают с кровотоком и подвергаются в печени и почках ряду метаболических превращений, многократно повышающих активность конечных метаболитов. Содержание в сыворотке крови промежуточного метаболита этих реакций (общего 25-гидроксивитамина Д — 25(ОН)Д), устремляющегося от печени к почкам, принято считать наиболее адекватным лабораторным критерием

статуса обеспеченности организма витамином Д, причем оценивается именно общий уровень метаболита, включающий оба соединения (25(ОН)$Д_2$ и 25(ОН)$Д_3$). Активные метаболиты витамина Д, образовавшиеся в почках, вступают в многочисленные физиологические процессы, влияя на абсорбцию кальция в кишечнике, минерализацию костной ткани, пролиферацию клеток, состояние иммунитета, антиинфекционную и противоопухолевую защиту, иные важнейшие физиологические функции.

Современными исследованиями доказано, что недостаточная обеспеченность организма витамином Д ассоциирована с риском развития ряда патологических состояний. Хорошо известным следствием такого дефицита является рахит — заболевание детей раннего возраста, сопровождающееся нарушением фосфорно-кальциевого обмена и процессов оссификации. Кроме того, исследованиями подтверждена и продолжает изучаться тесная взаимосвязь статуса обеспеченности витамином Д с развитием онкологических, сердечно-сосудистых, аллергических, иммунодефицитных, психических заболеваний, диабета, псориаза, множественного склероза, ревматоидного артрита и другой тяжелой патологии.

В настоящее время убедительно обоснована стратегия внимания к достаточному статусу обеспеченности витамином Д не только у младенцев, но и на протяжении всего детского возраста и последующей взрослой жизни. Коварство ситуации заключается в том, что дефицит витамина Д не проявляется в более старшем возрасте таким ярким симптомокомплексом как при рахите, но может иметь не менее тяжелые последствия. Одним из таких последствий гиповитаминоза Д у детей является его влияние на развитие остеопороза во взрослой популяции. Доказано, что риск развития, степень тяжести и сроки манифестации остеопороза и ассоциированных с ним инвалидизирующих переломов у взрослых во многом детерминированы полноценностью и своевременностью формирования пиковой костной массы в детском возрасте. Пиковая костная масса — это генетически детерминированный максимальный уровень накопления минеральных веществ в скелете, которого ребенку необходимо достигнуть в период интенсивного роста и который будет обеспечивать прочность скелета на протяжении всей последующей жизни. Установлено, что формирование пиковой костной массы продолжается до 20–30 лет с максимальной интенсивностью этого процесса в периоды бурного роста ребенка. В педиатрической практике выделяют 3 таких возрастных периода: ранний возраст (до 3-х лет), период «полуростового» скачка (5–7 лет) и особенно — период полового развития (9–14 лет). Продолжительная по времени и низкая обеспеченность детского организма витамином Д в это время наряду с другими негативными эффектами снижает кишечную абсорбцию основного пластического материала для костной ткани — кальция, нарушая адекватное формирование скелета и костной ткани растущего ребенка. Наличие целого ряда хронических заболеваний, наследственных нарушений, прием определенных лекарственных средств содействуют гиповитаминозу Д в его негативном влиянии на формирование скелета ребенка. По данным российских коллег, распространенность нарушений костной минерализации среди здоровых детей составляет 2–3%, достигая 10–12% у детей с различной хронической патологией; до 25% здоровых детей находятся в группе риска по развитию таких нарушений (Л.А. Щеплягина с соавт., 2010). Полученные отечественные данные согласуются с зарубежными — до 2% здоровых белорусских детей имеют дефицит костной массы; среди детей с хронической патологией (на примере хронических аллергических заболеваний) частота нарушений костной минерализации достигает 10% и более (А.С. Почкайло, В.Ф Жерносек, 2012).

Важнейшими факторами риска развития дефицита витамина Д у детей являются: недостаточный синтез в коже из-за недостатка инсоляции (по любой причине), низкое поступление с пищей, возрастание потребности в витамине (бурный рост, ожирение и др.) нарушение абсорбции в кишечнике (возможно при широком спектре патологических состояний), нарушение метаболизма в печени и почках, нарушение транспорта и влияния на клетки и органы-мишени промежуточных и активных метаболитов витамина (наследственные болезни, дефекты чувствительности рецепторов и др.). Учитывая преобладающий в физиологических условиях источник снабжения организма витамином Д, особое значение для белорусской популяции приобретает проживание в географически дефицитном для достаточной инсоляции регионе. Установлено, что климатические условия страны обеспечивают адекватную инсоляцию для выработки необходимого количества витамина Д на протяжении всего лишь 4–5-х мес. календарного года — с поздней весны до ранней осени. Перечень продуктов питания, богатых витамином Д (рыба, желток яйца, растительные и животные масла и др.), сравнительно скуден и неприемлем для потребления ребенком в больших количествах. Наряду с нерегулярным наличием в ежедневном рационе значительного количества детей этих продуктов, этот факт еще больше снижает потенциал экзогенного пути обеспечения витамином Д. Дополнительным негативным фактором служат распространенные и общеизвестные дефекты в организации рационального питания белорусских детей (недостаточное потребление молочных продуктов и др.), что, впрочем, является актуальной общемировой тенденцией и проблемой.

Особой категорией риска по развитию дефицита витамина Д являются дети, страдающие тяжелой хронической патологией, особенно ассоциированной с поражением скелета, ярким примером которой может служить несовершенный остеогенез (далее — НО) — наследственно детерминированное метаболическое заболевание соединительной ткани, обусловленное в большинстве случаев нарушением в синтезе коллагена. Заболевание характеризуется повышенной ломкостью костей, прогрессирующими костными деформациями, широким спектром экстраскелетных проявлений. Частые переломы и их лечение, мышечная гипотония, инвалидизирующие деформации ведут к длительной (нередко многолетней) иммобилизации, ослабляющей костную ткань ребенка. Эти же факторы вынуждают ребенка существенную часть времени проводить внутри помещений, вне доступа к естественной инсоляции. Низкий уровень осведомленности семьи о проблеме (в некоторых случаях и недостаточные материальные возможности) препятствуют ранней и полноценной профилактике дефицита витамина Д. Нарушения в приеме пищи (процессов жевания, глотания и др.), скудность рациона, патологические изменения со стороны пищеварительной системы препятствуют экзогенному поступлению и утилизации витамина Д с продуктами питания. Прием ряда лекарственных средств (например, антиконвульсантов) также усиливает у этой категории риск развития дефицита витамина Д в сравнении с общей популяцией. Важнейшим аспектом проблемы у этих пациентов является применение в лечении НО специализированных лекарственных средств на основе бисфосфонатов, которые способны повышать плотность костной ткани и ее устойчивость к переломам. Обязательным условием назначения бисфосфонатов служит обеспечение пациенту оптимального уровня витамина Д и кальция с целью профилактики наиболее частого из побочных эффектов применения бисфосфонатов — гипокальциемии (вплоть до развития судорожного синдрома). Обязательный лабораторный контроль и медикаментозная подготовка пациента к лечению, включая коррекцию выявленного

дефицита, профилактический прием соответствующих лекарственных средств на основе кальция и витамина Д является неотъемлемым компонентом международных и отечественного протоколов лечения НО.

Внедрение в педиатрическую практику современных методов оценки статуса обеспеченности витамином Д позволяет организовать своевременную диагностику и коррекцию его нарушений в любом возрасте. Сывороточная концентрация 25(ОН)Д является главным критерием, отражающим этот статус. В соответствии с последним и наиболее актуальным для европейского региона руководством («Practical guidelines for supplementation of vitamin D and treatment of deficits in Central Europe», 2013 г.) установлены следующие диагностические критерии содержания 25(ОН)Д: концентрация 25(ОН)Д менее 20 нг/мл отражает дефицит витамина Д (требует лечения), от 20 до 30 нг/мл — субоптимальный статус обеспеченности (требует умеренного повышения дневной дозы), от 30 до 50 нг/мл — адекватный статус обеспеченности (требует поддержания принимаемой дозы), от 50 до 100 нг/мл — высокий уровень поступления (требует поддержания принимаемой дозы (при нижней границе) или умеренного снижения дозы (при верхней границе)), уровень выше 100 нг/мл является угрожающим для общих показателей здоровья уровнем (требует снижения/прекращения поступления витамина Д до момента достижения целевых концентраций обеспеченности (30–50 нг/мл)). Применение указанных критериев в отечественной педиатрической практике позволило установить, что распространенность нарушений статуса обеспеченности витамином Д среди здоровых белорусских детей в осенне-зимне-весенний период года высока. Так, до 90% обследованных детей продемонстрировали статус обеспеченности ниже оптимального, причем у 60% из них он соответствовал дефициту (А.С. Почкайло, В.Ф. Жерносек, Э.В. Руденко, 2014–2017).

Содержание 25(ОН)Д в крови несет в себе не только диагностическую ценность для специалиста, но и определяет назначение профилактической либо лечебной дозы витамина, величину этой дозы, длительность лечения, сроки контрольного исследования. Это существенно отличается от ранее применявшегося в отечественной педиатрии подхода, в соответствии с которым решение этих вопросов обосновывалось, в основном, тяжестью проявления заболевания (например, рахита). В соответствии с указанным выше руководством лабораторно идентифицированный дефицит витамина Д требует назначения соответствующих лекарственных средств на основе нативных форм витамина Д в следующих лечебных дозах: дети 1–12 мес. — 1000–3000 МЕ/сут, дети 1–18 лет — 3000–5000 МЕ/сут. Длительность лечения составляет 1–3 мес. в зависимости от степени тяжести дефицита витамина Д. После достижения лабораторно подтвержденных целевых концентраций обеспеченности витамином Д (30–50 нг/мл) устанавливается поддерживающая доза.

Целью профилактических мероприятий является обеспечение физиологической потребности ребенка в витамине Д и поддержание оптимального статуса обеспеченности им с соответствующей концентрацией 25(ОН)Д в крови. При невозможности достижения за счет естественных источников, это обеспечивается использованием в питании фортифицированных витамином Д продуктов, детских молочных смесей, а также назначением лекарственных средств на основе витамина Д. Следует отметить произошедший пересмотр в сторону увеличения как отечественных, так и зарубежных норм суточной потребности в витамине Д у детей. Так, с 2013 г. физиологическая потребность в витамине Д для белорусских детей от 0 до 18 лет установлена в размере 400 МЕ/сут. В соответствии с центральноевропейским руководством в общей популяции детей с профилактической целью витамин Д назначается с первых дней жизни: по 400 МЕ/сут в возрасте до 6 мес., по 400–600 МЕ/сут — в 6–12 мес. (с учетом поступления с пищей), по 600–1000 МЕ/сут — 1–18 лет (с сентября по апрель или в течение всего года, если достаточный синтез в коже не достигнут в летнее время).

С 2015 г. по настоящее время во исполнение приказа Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 629 от 11.06.2014 на базе УЗ «Минская областная детская клиническая больница» организовано оказание медицинской помощи детям с НО и другими нарушениями костной минерализации. Пациенты направляются на республиканский уровень для уточнения диагноза, специализированного лечения (включая применение бисфосфонатов), диспансерного наблюдения. В соответствии с утвержденной инструкцией по применению («Метод применения бисфосфонатов в лечении детей с несовершенным остеогенезом», рег. № 013-0214) при каждой госпитализации для курсового введения памидроновой кислоты (бисфосфонат) в составе комплексного обследования осуществлялось определение 25(ОН)Д в сыворотке крови пациентов с целью уточнения статуса обеспеченности, а также паратиреоидного гормона (далее — ПТГ). Всем пациентам перед каждой госпитализацией, на протяжении пребывания в стационаре и после госпитализации (всего в течение 3-х недель) обеспечивалось назначение лекарственных средств на основе холекальциферола и кальция карбоната (в размере покрытия возрастной суточной физиологической потребности с учетом поступления с пищей). После первого и всех последующих определений статуса обеспеченности применялся дифференцированный режим дозирования холекальциферола. Всем пациентам с оптимальным и субоптимальным статусом обеспеченности в период с сентября по апрель ежегодно вне приема комбинированных средств с кальцием и холекальциферолом (между курсами лечения) рекомендовался прием холекальциферола в суточной дозе, покрывающей суточную физиологическую потребность. Пациентам с выявленным дефицитом витамина Д назначался холекальциферол в возрастной лечебной дозе (указаны выше) сроком на 1 мес. (более длительное применение не рекомендовалось в связи с отсутствием возможности выполнения контрольного исследования в амбулаторных условиях по месту жительства) с последующим переходом на прием в профилактическом режиме (описан выше) до момента следующей госпитализации. Пациентам с высоким уровнем обеспеченности витамином Д рекомендовалась отмена профилактического приема холекальциферола до следующего курса лечения бисфосфонатами. Всем пациентам рекомендовалось ежедневное пребывание вне помещений (прогулки на улице в пределах возможностей) и обогащение рациона продуктами, богатыми витамином Д. В соответствии с применяемым протоколом лечения курсовое введение памидроновой кислоты осуществлялось с частотой: детям в возрасте до 2 лет — каждые 2 мес., 2–3 лет — каждые 3 мес., старше 3 лет — каждые 4 мес. (12 детей госпитализированы 1 раз, 3 ребенка — 2 раза, 4 — 3 раза, 1 — 4 раза, 4 — 5 раз, 4 — 6 раз, 3 — 7 раз, 2 — 8 раз, 3 — 9 раз).

За указанный период обследовано 35 детей (19 мальчиков, 16 девочек) в возрасте от 1 мес. до 17 лет, средний возраст — 6,6 [1,8:12,7] года. Выполнено 130 исследований 25(ОН)Д и ПТГ в сыворотке крови на базе клинико-диагностической лаборатории УЗ «1-я городская клиническая больница» г. Минска. При первой госпитализации 25(ОН)Д определен у 32 пациентов (у 26/32 — в период года с сентября по апрель), средний уровень составил 33,2 [27,7:44,6] нг/мл. При этом

критерию дефицита соответствовало 12,5% (4/32) пациентов, субоптимальной обеспеченности — 28% (9/32), оптимальному статусу обеспеченности — 37,5% (12/32) пациентов, высокий уровень поступления витамина Д выявлен у 22 (7/32) пациентов. Подобное распределение пациентов примечательно более высокой обеспеченностью пациентов с НО витамином Д в сравнении с данными, полученными в здоровой популяции в это время года, что с высокой вероятностью обусловлено большей осведомленностью пациентов с НО и их родителей и реальным профилактическим приемом лекарственных средств на основе холекальциферола.

Постоянный динамический контроль статуса обеспеченности после первой госпитализации на протяжении периода наблюдения при последующих госпитализациях в количестве 98 исследований 25(OH)Д позволил выявить следующие тенденции. При динамическом наблюдении дефицит витамина Д выявлялся лишь у 7 пациентов и составлял от 6,7 до 18,7 нг/мл, причем 4 из этих пациентов при сборе анамнеза демонстрировали низкую комплайентность назначениям и отрицали прием холекальциферола по рекомендованным схемам. Всем пациентам назначалась лечебная доза с последующим переходом на профилактическую и контролем статуса при следующей госпитализации (у 2-х некомплайентных пациентов из 4-х выявленных ранее дефицит продолжал выявляться при нескольких повторных исследованиях вследствие не выполнения ими рекомендаций).

Еще более интересным представляется выявление при динамическом наблюдении 10/35 пациентов с высоким уровнем обеспеченности витамином Д, составившим от 51 до 70 нг/мл (предел определения в применяемом оборудовании), причем данные пациенты получали холекальциферол исключительно в рекомендованном профилактическом режиме, соответствующем их физиологической потребности, потребляли обычный рацион питания, отрицали потребление витамина Д из других источников, посещение солярия и выезд в страны с жарким климатом. Важно отметить, что результат, соответствующий высокой обеспеченности витамином Д, у 8/10 этих пациентов выявлен в период года с сентября по апрель, причем у 5/10 этих пациентов высокие уровни обеспеченности витамином Д (более 50 нг/мл) сохранялись на протяжении длительного времени (при исследовании сыворотки в период нескольких последовательных курсов лечения), несмотря на рекомендованную им отмену профилактического приема холекальциферола. Подобные результаты могут быть объяснены возможными индивидуальными особенностями метаболизма витамина Д у части пациентов. Поскольку оборудование не позволяло проанализировать содержание 25(OH)Д выше 70 нг/мл, из предосторожности таким пациентам отменялся профилактический прием витамина Д, хотя большинство из них находились в диапазоне 50–70 нг/мл, что в соответствии с центральноевропейским руководством не требует отмены приема витамина Д.

При анализе результатов отмечено, что пациенты с более высоким содержанием 25(OH)Д демонстрировали более низкие уровни ПТГ (вплоть до его депрессии ниже нормы), а у пациентов с дефицитом витамина Д отмечалась тенденция к более высоким уровням ПТГ (но ни в одном случае ПТГ не превысил референтные значения). При корреляционном анализе по Спирмену результатов 130 исследований сыворотки выявлена отрицательная связь средней степени между содержанием 25(OH)Д и ПТГ ($r = -0,4$, $p<0,05$), что соответствует известной физиологической взаимосвязи между данными гормонами в организме человека.

Таким образом, содействие оптимальному статусу обеспеченности витамином Д является важным компонентом ведения детей с НО, а существующий уровень знаний по проблеме, квалификация специалистов, диагностические и терапевтические возможности позволяют своевременно предупреждать, выявлять и лечить витамин Д-дефицитные состояния у данной категории пациентов.

Поступила 01.09.2017

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНОГО МЕТОДА ОБУЧЕНИЯ В ГОСУДАРСТВЕННЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ВОПРОСАМ ПРОПАГАНДЫ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ И ПРОФИЛАКТИКИ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ

Приложинская Е. А., liza.prylozhynskaya@mail.ru

Государственное учреждение «Центр гигиены и эпидемиологии Фрунзенского района г. Минска»,
г. Минск, Республика Беларусь

Профилактика здорового образа жизни на сегодняшний день является одним из важнейших аспектов воспитания культурной нравственности у подростков и молодых людей. В первую очередь ответственность за будущее поколение несут непосредственно родители, но учреждения образования и здравоохранения вносят неоценимый вклад в вопросы профилактики и пропаганды здорового образа жизни. Во всем мире в результате вредного употребления алкоголя ежегодно происходит 3,3 млн смертей, что составляет 5,9% всех случаев смерти. По данным Всемирной Организации Здравоохранения установлены причинно-следственные связи между вредным употреблением алкоголя и заболеваемостью такими инфекционными болезнями, как туберкулез, а также течением ВИЧ/СПИДа. ВИЧ остается одной из основных проблем глобального общественного здравоохранения: на сегодняшний день он унес более 35 млн человеческих жизней. В конце 2016 г. в мире насчитывалось примерно 36,7 млн человек с ВИЧ-инфекцией, а 1,8 млн человек приобрели ВИЧ-инфекцию в 2016 г. Так как на сегодняшний день не создана вакцина против ВИЧ, то основным путем предотвращения эпидемии ВИЧ-инфекции становится просвещение людей и изменение их стиля поведения, направленного на уменьшение степени риска и повышения мотивации к здоровому образу жизни. Молодежь в возрасте от 15 до 29 лет является уязвимой группой населения в плане распространения ВИЧ-инфекции, возникновения зависимостей к чрезмерному употреблению алкоголя и курению. Именно поэтому важно как можно раньше начинать профилактическую работу, направленную на целенаправленное формирование ценностных установок и навыков здорового, ответственного поведения. Одним из таких направления является проведение интерактивных занятий и тренингов с молодежью. Внедрение интерактивных методов в процесс обучения в школах и других учебных заведениях делает участие подростков более активным, заставляет

молодых людей стараться достигнуть максимальных результатов по усвоению материала. Интерактивность помогает также тренерам включить в курс более сложные темы и задания, молодые люди на таких занятиях могут получить консультацию и эмоциональную поддержку по интересующим их социальным и медицинским вопросам. Также интерактивные методы улучшают внимание, а повышенное внимание должно улучшать качество обучения. Предоставление обратной связи учащимся после интерактивного вопроса также улучшает качество обучения.

Цель данной работы — оценка эффективности применения интерактивных методов обучения среди учащихся государственных учреждений образования Фрунзенского района г. Минска по вопросам пропаганды здорового образа жизни и профилактики ВИЧ-инфекции. При выполнении данного исследования мы поставили для себя следующие задачи:

- оценить и сравнить уровень знаний участников о вреде чрезмерного употребления алкоголя и табакокурения, профилактике ВИЧ-инфекции до и после тренинга;
- сформировать у участников тренинга позитивное отношение к здоровому образу жизни, толерантное отношение к ВИЧ-позитивным людям, достичь переосмысления их жизненных позиций;
- оценить эмоциональное состояние участников во время тренинга;
- сравнить эффективность интерактивных методов и традиционных методов обучения молодежи по вопросам пропаганды ЗОЖ и профилактики ВИЧ-инфекции.

В исследовании приняли участие 85 человек, учащиеся 9–11-х классов образовательных учреждений Фрунзенского района г. Минска в возрасте 16–18 лет. Удельный вес женщин составил 68,2 (58 человек), удельный вес мужчин — 31,8% (27 человек).

На первом этапе работы были составлены анкеты с вопросами. Учащиеся заполняли анкеты до и после тренинга, что позволило оценить их начальный уровень знаний и сравнить эффективность интерактивного метода перед традиционным методом обучения. Обучение проходило в формате тренинга. Тренинг проводил врач-эпидемиолог, прошедший предварительную подготовку, обладающий необходимыми знаниями, умениями и навыками профилактической работы по вопросам репродуктивного здоровья и здорового образа жизни. В отличие от стандартных методов обучения, интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие учеников не только с учителем (тренером), но и друг с другом и на доминирование активности учащихся в процессе обучения. Место учителя (тренера) в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия. Следовательно, основными составляющими интерактивных уроков являются интерактивные упражнения и задания, которые выполняются учащимися. Важное отличие интерактивных заданий от обычных лекций в том, что выполняя их, учащиеся не столько закрепляют уже изученный материал, сколько изучают новый.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с применением пакета Microsoft Office (Excel). Рассчитывались относительные и средние величины, ошибки репрезентативности. Достоверность разности сравниваемых величин оценивалась по критерию «t» (Стьюдента) и X^2 (Хи-квадрат). Различия показателей считались значимыми при вероятности ошибки менее 0,05.

Изучение заинтересованности респондентов своим здоровьем показало следующее. До тренинга проблема здорового образа жизни, интересовала чуть более половины участников тренинга — 56,5% (48 человек), 15% опрошенных затруднялись ответить на этот вопрос.

В результате проведенной работы повысилась информированность учащихся по вопросам ведения здорового образа жизни, повысился процент положительных ответов, а равнодушных респондентов не осталось. После тренинга 79% опрошенных станут усердно следить за личной гигиеной, 48% будут соблюдать правильный режим труда и отдыха, 35% пообещали ежедневно делать физическую зарядку, 68,4% опрошенных откажутся от вредных привычек и рискованного поведения, 25% станут посещать спортивные секции, тренажерные залы и бассейн, 52% опрошенных отметили, что будут рационально питаться и принимать витамины.

Особое значение в проведении тренинга уделялось вопросам профилактики табакокурения и алкоголизма. До проведения занятия на вопрос «Если бы вы знали о курении все, что знаете сейчас, вы бы начали курить» отрицательно ответили 87% опрошенных, то после интерактивного занятия ответ «нет» поставили все 100% респондентов. Это свидетельствует о положительном влиянии преподнесенной информации на отношение подростков к своему собственному здоровью. Многие участники тренинга (93%) положительно ответили на вопросы о том, что реклама сигарет и алкогольной продукции в средствах массовой информации, табакокурение и распитие спиртных напитков в популярных молодежных фильмах, провоцируют желание попробовать сигареты и спиртные напитки. При проведении тренинга также акцентировалось внимание о негативном влиянии алкоголя и табака на растущий организм. 15% опрошенных находили положительные моменты в употреблении алкоголя и табакокурения (снимает стресс, расслабляет). После занятий ни у одного участника не возникло вопросов о том, что никотин и алкоголь приносит непоправимый вред растущему организму.

Основной акцент в проблеме профилактики ВИЧ-инфекции/СПИД делается на изучение путей передачи вируса от больных людей здоровым. Только 66,0% учащихся и студентов до тренинга были уверены в том, что ВИЧ не передается при укусах кровососущих насекомых. В конце тренинга процент увеличился до 89,9% и участники утвердились в том, что ВИЧ характерен только для человека и размножается в жидкостях человеческого организма, поражая его иммунную систему, и нежизнеспособен в других средах. Значительная часть опрошенных сомневалась в правильности своих ответов до проведения тренинга. И напротив, после тренинга правильных ответов стало значительно больше.

В каждом тренинге уделяется время на освещение вопроса о прохождении тестирования на ВИЧ. Молодежь должна знать не только основную информацию о ВИЧ-инфекции и путях ее передачи, но и местах, где можно пройти тестирование при возникновении вынужденных ситуаций. Знать свой ВИЧ-статус — это также естественно, как знать о других своих болезнях.

В составе тренинга были освещены вопросы стигмы и дискриминации ВИЧ-инфицированных людей и отношение к ним общества. Необходимо сказать, что проблема ВИЧ — это проблема не только медицинская, но психологическая и социальная. Стигматизация, стереотипы и негативная реакция со стороны окружающих, приводят к дискриминации ВИЧ-позитивных людей в обществе. Для того, чтобы избежать подобной дискриминации ВИЧ-инфицированных людей очень

важно знать, что такое ВИЧ и как он передается. После тренинга отношение студентов и учащихся к людям, живущим с ВИЧ, изменилось в лучшую сторону, стало более осознанным и понимающим: 82% участников ответили, что будут общаться с ВИЧ-позитивными людьми на равных. У молодежи появилось четкое представление о ВИЧ/СПИД, изменилось отношение к этой болезни, к собственному здоровью и людям, которые находятся рядом.

Также в данной работе делался акцент на сравнение эффективности интерактивного метода обучения (в виде тренинга) и традиционного метода преподнесения информации (в виде лекции). В результате этого были получены разнообразное количество правильных ответов в анкетах, заполненных в конце занятий. Так, на вопрос: «ВИЧ-инфекция излечима» после тренинга было получено 92,9% (79 человек) правильных ответов. В другой группе людей, которой информация преподносилась в виде лекции, количество правильных ответов по окончанию занятия было меньшее. На вопрос: «ВИЧ-инфекция излечима» правильно ответило 80% (68 человек) опрошенных ($X^2 = 4,574$, $p<0,05$). Информация была озвучена в том же объеме, только без применения интерактивных методик.

При проведении лекции и тренинга была дана оценка эмоциональному состоянию участников. При высшей оценке в 5 баллов эмоциональное состояние на лекции слушатели оценили значительно ниже, чем на тренинге (таблица).

Таблица — Сравнительная оценка методов слушателями

Исследуемый вопрос	Оценка тренинга	Оценка лекции	P
Атмосфера на семинаре	4,87	3,38	<0,05
Заинтересованность темой	4,85	3,9	<0,05
Работа лектора (тренера)	4,78	3,94	<0,05
Информационная составляющая	4,83	3,8	<0,05
Методика проведения	4,92	3,26	<0,05

На основании этого можно сделать еще один вывод, что при подаче материала традиционным методом заинтересованность людей падает, обстановка на лекции неплодотворная и эмоциональное состояние учащихся остается на низком уровне.

По результатам исследования можно сделать следующие выводы:

- после тренинга у учащихся наблюдается повешение уровня знаний по основным вопросам;
- интерактивные занятия по вопросам пропаганды здорового образа жизни и профилактики ВИЧ-инфекции среди молодежи являются более эффективным, чем занятия на эту тему с помощью традиционных методов обучения;
- произошло переосмысление жизненных ценностей, респонденты стали бережней относится к своему здоровью и здоровью окружающих их людей;
- эмоциональное состояние и атмосфера тренинга получили более высокую оценку в сравнении с лекцией.

По результатам данного исследования можно предположить, что интерактивные методы взаимодействия с молодежью могут быть применены в учебном процессе на занятиях в школах, средне-специальных и высших учебных заведениях как одна из эффективных мер профилактики распространения ВИЧ среди молодежи, а также пропаганды здорового и правильного образа жизни.

Поступила 31.08.2017

ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ — ОДИН ИЗ ВЕДУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ОЗДОРОВЛЕНИЯ В ОРГАНИЗАЦИЯХ ОТДЫХА ДЕТЕЙ

Седова А. С., к.м.н., sedovas23@gmail.com,
Лапонова Е. Д., к.м.н., laponova_ed@mail.ru

Федеральное государственное автономное учреждение «Национальный научно-практический центр здоровья детей» Министерства здравоохранения России, г. Москва, Российская Федерация

В настоящее время в России функционируют следующие типы организаций отдыха и оздоровления для детей: организации отдыха детей и их оздоровления сезонного действия или круглогодичного действия (детские центры); лагеря, организованные образовательными организациями, осуществляющими организацию отдыха и оздоровления обучающихся в каникулярное время (с круглосуточным или дневным пребыванием) (школьные лагеря); детские лагеря труда и отдыха; детские лагеря палаточного типа и детские специализированные (профильные) лагеря различной тематической направленности (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 656 г. Москва «Об утверждении примерных положений об организациях отдыха детей и их оздоровления»).

Сегодня первоочередными задачами, которые ставятся перед организаторами детского отдыха, являются создание и обеспечение необходимых условий для всестороннего творческого развития и формирования внутренней позиции личности, эффективной социализации детей, в т. ч. для развития их коммуникативных и лидерских качеств, формирования у детей готовности к выполнению разнообразных социальных функций в обществе, удовлетворения индивидуальных потребностей детей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, а также в занятиях физической культурой, спортом и туризмом.

Вместе с тем, учитывая состояние здоровья современных детей [1, 2], должное внимание во время каникулярного отдыха необходимо уделять их оздоровлению, что может быть осуществлено на базе организаций отдыха детей и их оздоровления (лагерей).

Следует отметить, что зачастую в период пребывания ребенка в лагере на него продолжают действовать те же неблагоприятные факторы, которые действуют и в учебное время — неблагоприятная экологическая обстановка, что особенно характерно для школьных лагерей, малоподвижный образ жизни, недостаточное пребывание на свежем воздухе, повышенная учебная нагрузка (профильные лагеря с изучением предметов), отсутствие качественного питания, медицинского обслуживания, контроля за физическим воспитанием, гигиенической оценки форменной одежды.

Количество детей и подростков, охваченных организованным летним отдыхом в России в 2016 г., составило 34,1% детского населения в возрасте от 5 до 18 лет [3]. При этом 78,5% отдыха приходилось на школьные лагеря с дневным пребыванием, организованным, как правило, для обучающихся младших классов. К сожалению, количество загородных стационарных лагерей, продолжает снижаться — их количество составляет не более 5% от всех видов организаций отдыха (летом 2016 г. функционировал 2371 загородный лагерь). В загородных лагерях, в которых можно создать наиболее оптимальные условия для оздоровления детей, отдыхает всего 26,9% детей, охваченных организованным отдыхом (что от общего количества детей школьного возраста составляет 9,2%).

Летом 2016 г. функционировало 1877 палаточных лагерей (4,0% от всех организаций детского отдыха); в них отдохнуло 3,9% всех детей, охваченных организованным отдыхом. Данный вид отдыха, как и в школьных лагерях, является экономически более выгодным, чем в загородных лагерях, однако в отличие от лагерей, организованных на базе образовательных организаций, имеет больший потенциал для оздоровления детей. Так, лагеря палаточного типа размещаются, как правило, в естественных природных условиях, т. е. в экологически благоприятной зоне. При этом дети круглосуточно на протяжении всей смены находятся на свежем воздухе, а программа лагеря предусматривает активный отдых, что связано со значительным повышением двигательной активности.

Несмотря на то, что смена в лагере длится от 14 до 24 дней, то есть влияние факторов в данных условиях не продолжительно, их воздействие на ребенка происходит постоянно. В связи с этим необходимо использовать уникальную возможность охвата системой оздоровительных мероприятий большого контингента детей и подростков именно во время каникулярного отдыха в организациях отдыха и оздоровления. При этом оздоровление заключается не в лечении, а именно в укреплении здоровья, повышении функциональных возможностей организма детей за счет создания условий в лагере, соответствующих гигиеническим требованиям, обеспечения правильного режима дня, длительного пребывания на свежем воздухе, повышения двигательной активности, закаливающих процедур, рационального питания и использования благоприятных климатогеографических факторов.

С целью оценки динамики показателей функционального состояния организма детей во время их пребывания в лагерях с повышенным двигательным режимом были обследованы дети в стационарном лагере, расположенном на море в Крыму, во время спортивной смены (далее — Лагерь 1) и в палаточном лагере, расположенном в средней полосе России в Валдайском национальном парке Новгородской области (далее — Лагерь 2).

Исследования проведены в естественных условиях пребывания детей в лагере в течение одной летней смены. В Лагере 1 было обследовано 34 ребенка в возрасте 11–13 лет, в Лагере 2 —23 ребенка в возрасте 10–13 лет. Продолжительность смены в Лагере 1 и Лагере 2 составила 17 и 14 дней соответственно.

Исходное состояние здоровья детей изучено по данным медицинской документации (справка для детей, отъезжающих в лагерь формы 079/у). Физическое развитие детей оценено по показателям длины и массы тела с расчетом индекса массы тела (ИМТ — индекс Кетле). Функциональное состояние организма оценивалось в динамике смены по показателям состояния сердечно-сосудистой (измерение артериального давления — АД, частоты сердечных сокращений — ЧСС), дыхательной (жизненная емкость легки — ЖЕЛ, устойчивость к гипоксии — проба Штанге), нервно-мышечной (кистевая динамометрия) и центральной нервной (координаторная проба) систем. Для гигиенической характеристики компонентов режима дня детей в лагере был проведен опрос по специально разработанной анкете.

Исследование проведено с соблюдением этических норм, изложенных в Хельсинской декларации и Директивах Европейского сообщества (8/609ЕС).

Условия Лагеря 1 и Лагеря 2 соответствовали гигиеническим требованиям, регламентирующим работу стационарных организаций отдыха и оздоровления (СанПиН 2.4.4.3155-13 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы стационарных организаций отдыха и оздоровления детей») и детских лагерей палаточного типа (СанПиН 2.4.4.3155-13 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы стационарных организаций отдыха и оздоровления детей»).

Следует отметить, что в Лагере 1 был организован вариативный режим, характеризующийся отсутствием строгой регламентации деятельности. Лагерь имеет современную спортивную базу для двигательно-активных занятий: два бассейна, спортивные площадки для занятий футболом, волейболом, баскетболом, большим теннисом, занятиями боевыми искусствами, тренажерный зал холлы в жилом корпусе оборудованы столами для игры в настольный теннис. Детям был предоставлен широкий выбор физически активных занятий: постоянная работа секций спортивных и подвижных игр, стрельбы из лука, скалолазания, бассейна, «Бойцовского клуба», студии хореографии, тренажерного зала. На занятия можно было ходить постоянно, участвовать в соревнованиях либо посетить в ознакомительном режиме один раз в любой день смены. Кроме того, программа лагеря включала ежедневные занятия утренней гимнастикой (несколько видов на выбор), купание в море, соревнования по различным видам спорта, а также выполнение Комплекса ГТО. Все занятия и мероприятия проводились профессиональными тренерами, либо преподавателями физической культуры.

Для детей, предпочитающих неактивные занятия, в лагере была организована работа различных студий. Занятия можно было посещать постоянно либо ознакомиться с ними в любой день смены. Создание подобных условий свидетельствует о возможности повышения двигательной активности (далее — ДА) детей не только в спортивную, но и в другую смену.

Поскольку программа лагеря не предполагала обязательное посещение тех или иных занятий, был оценен свободный выбор детьми их досуговой деятельности в полностью созданных привлекательных условиях для занятий физической культурой и спортом. Установлено, что при свободном выборе досуговой деятельности дети выбирают привычный для них образ жизни. Дети, которые в течение учебного года занимались физической культурой и спортом, предпочитают активный отдых. Так, дети, которые помимо школьных занятий в течение учебного года занимаются физической культурой и спортом

до 3-х ч в неделю, в лагере посещали 1–2 секцию; те дети, которые дома занимаются в секциях 4–10 ч в неделю, в лагере занимались в 2–5 секциях и посетили по 1–2 раза от 3-х до 13-ти занятий и, соответственно, те, которые дома посещают активные занятия более 10 часов в неделю, в лагере занимались в 2–11 секциях и посетили 1–2 раза 3–15 занятий.

На вопрос «Какими видами деятельности ты обычно занимаешься в свободное время?» 51,5 % детей ответили, что они выбрали бы активные занятия (катание на велосипеде, занятия скиппингом, прогулку). На вопрос «Чем тебе нравится заниматься в свободное время в лагере?» эти ребята также выбирают активную форму проведения досуга. Те дети, которые дома предпочитают заниматься рукоделием, настольными играми, играми с гаджетами в лагере также выбирают неактивные занятия — им нравится «просто гулять», «ничего не делать», «сидеть в холле», «сидеть в Wi-fi», «общаться с друзьями», «общаться с вожатыми», «сидеть в кафе».

Анализ оценки мотивов выбора детьми лагеря установил, что выбор 42,1% детей спортивной смены связан с тем, что они любят спорт, занимаются либо хотят начать заниматься в спортивной секции. При этом более трети детей (35,1%) отдыхали в спортивную смену без специального выбора (путевку дали родителям на работе). Почти треть детей (28,9%) приехали в лагерь впервые.

Программа Лагеря 2 является специализированной (туристской) и предполагает обязательное участие детей в занятиях на полосе препятствий, веревочных трассах и скалодромах разного уровня сложности, мастер-классах по подготовке к походам, походах (лодочный поход, пешие прогулки). Кроме того, база лагеря имеет спортивные площадки для занятий футболом, волейболом, пионерболом, бадминтоном, оборудована теннисными столами, батутом. Для купания детей оборудовано 2 пляжа, для занятий на воде имеются лодки, байдарки. Все занятия проводятся профессиональными тренерами и инструкторами по туризму.

Анализ данных опроса детей, отдыхающих в Лагере 2, установил, что все дети приехали в этот лагерь по желанию, зная об активной программе и специфике лагеря, и практически все из них (за исключением двоих) помимо школы посещают двигательно-активные занятия; 91,3% детей уже отдыхали либо в этом либо в другом (загородном) лагере.

Сравнительный анализ исходного состояния здоровья детей Лагеря 1 и Лагеря 2 выявил, что в Лагере 2 было в 2,4 раза больше детей I группы здоровья (52,2±8,6% детей в Лагере 2 и 21,9±8,6% детей в Лагере 1; $p<0,05$) и в 2,9 раза меньше детей III группы здоровья (13,0±5,8 и 37,5±10,1% соответственно; $p<0,05$). Также у детей в Лагере 2 были выявлены лучшие показатели функционального состояния организма. Установлено, что в начале смены в Лагере 2 у всех детей (100,0%) ЖЕЛ соответствовала либо была выше возрастно-половых значений (в Лагере 1 таких детей было 88,2±5,5%; $p<0,05$). Кроме того, было выявлено, что количество детей с высокой устойчивостью к гипоксии (проба Штанге) в начале смены было 55,9±8,5 и 82,6±7,9% соответственно в Лагере 1 и Лагере 2. Таким образом, в Лагере 2 отдыхали дети с более высокими исходными показателями здоровья.

Оценка динамики показателей физического развития выявила, что для половины детей, имеющих нарушение физического развития, как в Лагере 1 (55,0%), так и в Лагере 2 (50,0%), характерна положительная динамика.

Оценка функционального состояния организма детей в конце смены показала, что количество детей с высокими показателями ЖЕЛ осталось на исходном уровне (88,2 и 100,0% в Лагере 1 и Лагере 2 соответственно). Количество детей с высокой устойчивостью к гипоксии в Лагере 1 достигло 67,6%, в Лагере 2 — 100,0%. Положительная динамика данного показателя зарегистрирована у 38,2% детей Лагеря 1 и 60,9% детей Лагеря 2. Отрицательная динамика характерна для 20,6% детей Лагеря 1 и одного человека Лагеря 2. Кроме того, к концу смены в Лагере 2 стало в 1,7 раза больше детей, у которых показатель кистевой динамометрии соответствовал либо был выше возрастно-половых значений (35,3±5,5% в Лагере 1 и 60,9±10,2% в Лагере 2; $p<0,05$).

Следует отметить, что в начале смены для 85,3±6,1 и 82,6±7,9% детей Лагеря 1 и Лагеря 2 ($p>0,05$) соответственно были характерны высокие показатели выполнения координаторной пробы, отражающей функциональное состояние ЦНС. Вместе с тем к концу смены отмечена разная направленность динамики данного показателя. Так, в Лагере 1 к концу смены таких детей осталось 67,6±8,0%, в Лагере 2 их количество достигло 91,3±5,9% ($p<0,05$). При этом положительная динамика данного показателя была характерна для 26,5% детей Лагеря 1 и 65,2% детей Лагеря 2; отрицательная динамика была зарегистрирована только у детей Лагеря 1 (32,3%). Данное обстоятельство, на наш взгляд, связано с нарушением режима в Лагере 1 — в связи с возможностью свободного выбора детьми продолжительности разных режимных моментов, в т. ч. сна, многие дети не досыпали. Так, для детей, которые не досыпали 2 ч и более характерна худшая динамика результатов координаторной пробы (положительная динамика зарегистрирована у 31,2% детей, отрицательная — у 50,0%), чем для детей, которые не досыпали 1,5 ч. и менее (53,3 и 20,0% соответственно).

В связи с тем, что в Лагере 1 был организован вариативный режим и дети сами выбирали себе индивидуальный маршрут досуговой деятельности, был проведен сравнительный анализ динамики показателей функционального состояния организма детей с разным уровнем ДА. Для детей с высоким исходным уровнем ДА характерны лучшие исходные показатели, а также их динамика (таблица). Кроме того, было выявлено, что у 71,4% детей, у которых к концу смены нормализовалась ЧСС в течение смены уровень ДА был высоким. У 63,6% детей, у которых в течение смены показатели ЧСС ухудшились либо оставались стабильно высокими, уровень ДА во время отдыха в лагере был низким.

Таблица — Количество детей с высоким и низким уровнем ДА с разным характером динамики устойчивости к гипоксии и мышечной силы кистей рук в течение смены

Показатели	Уровень ДА	Характер динамики					
		положительная		отрицательная		отсутствие динамики	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%
Устойчивость к гипоксии, с	Высокий (n = 9)	7	77,8	0	0,0	2	22,2
	Низкий (n = 18)	6	33,3	6	33,3	6	33,3
Мышечная сила, кг	Высокий (n = 9)	4	44,4	0	0,00	5	55,6
	Низкий (n = 18)	6	33,3	1	5,6	11	61,1

Таким образом, несмотря на малую продолжительность пребывания детей в лагере (14 и 17 дней в палаточном и стационарном лагерях соответственно), возможно создание условий для оздоровления детей. Установлено, что одним из элементов оздоровления детей является активный отдых — повышение двигательной активности.

Вместе с тем выявлено, что в условиях свободного выбора видов деятельности во время отдыха дети выбирают привычный для них образ жизни. Дети, которые в течение учебного года занимались физической культурой и спортом, предпочитают активный отдых. Установлено, что у детей с высоким уровнем ДА динамика показателей функционального состояния их организма была более благоприятной, чем у их сверстников, предпочитающих пассивный отдых. Это свидетельствует о необходимости повышения мотивации к занятиям физической культурой и спортом во время организованного отдыха, прежде всего, у детей с низким уровнем ДА. Выявленные нарушения таких режимных моментов, как продолжительность сна свидетельствуют о необходимости более строгого контроля за соблюдением детьми основных режимных моментов.

Литература

1. Кучма, В. Р. Вызовы XXI века: гигиеническая безопасность детей в изменяющейся среде (часть I) // Вопр. школьной и университетской медицины и здоровья. — 2016. — № 3. — С. 4–22.

2. Динамика заболеваемости московских школьников в процессе получения основного общего образования / Л. М. Сухарева [и др.] // Вопр. школьной и университетской медицины и здоровья. — 2013. — № 3. — С. 18–26.

3. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2016 году : Государственный доклад. — М. : Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2017. — 220 с.

Поступила 01.09.2017

ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ВЕГЕТАТИВНОГО СТАТУСА ДЕТЕЙ В ПЕРИОД ОЗДОРОВЛЕНИЯ

Сидукова О. Л., sidukova.o@yandex.ru

Государственное учреждение образования «Белорусская медицинская академия последипломного образования», г. Минск, Республика Беларусь

Важнейшим этапом профилактики заболеваний и сохранения здоровья в период роста и развития является оздоровление в летний период, когда существует возможность охватить оздоровительными мероприятиями достаточно большие группы детей и подростков. Чтобы разработать профилактические мероприятия, получить максимальный эффект от оздоровительной кампании требуется анализ состояния здоровья поступающих школьников с дальнейшей разработкой плана целенаправленных оздоровительных мероприятий. Действующая в настоящее время в Республике Беларусь методика оценки эффективности оздоровления сложна, требует значительных временных затрат для ее выполнения и не исключает ошибок при проведении. Целесообразным является поиск и адаптация к условиям летней оздоровительной кампании современных методик оценки состояния здоровья. Одним из таких методов является анализ вариабельности сердечного ритма (далее — ВСР), который основан на оценке различий в продолжительности между сердечными сокращениями, ритм которых устанавливается синусовым узлом. Данный метод позволяет провести оценку состояния механизмов регуляции физиологических функций в организме человека, в частности, общей активности регуляторных механизмов, нейрогуморальной регуляции сердца, соотношения между симпатическим и парасимпатическим отделами вегетативной нервной системы [1]. Для оценки ВСР в современной медицине существует достаточно много оборудования с использованием компьютерных систем обработки данных. Одним из таких приборов является система комплексного компьютерного исследования функционального состояния организма человека «Омега-Медицина» (Омега-М), которая позволяет определить 5 основных параметров (адаптационные возможности организма, вегетативную и центральную регуляцию, психоэмоциональное состояние и общее состояние организма), а так же целый ряд дополнительных.

Поскольку вегетативная нервная система имеет важнейшее значение в жизнедеятельности организма, представляет большой интерес изучение изменений вегетативной регуляции у детей в период оздоровления. Одним из основных признаков успешной адаптации ребенка является вегетативный тонус, который отражает интегральное состояние соматических функций. Нарушение вегетативной регуляции способствует возникновению соматических заболеваний, а также определяет их тяжесть течения. Как правило, адаптацию на уровне вегетативной нервной системы определяют по системе кровообращения. Сердце

весьма чувствительно ко всем происходящим в организме событиям. Ритм и сила сердечных сокращений очень чутко реагируют на любые стрессорные воздействия и несут информацию о состоянии контролирующих их систем [2, 3].

Активность синусового узла регулируется большим количеством механизмов: центральной и вегетативной нервной системой, гуморальными и рефлекторными воздействиями, поэтому изучение состояния вегетативной нервной системы представляет большой интерес для оценки эффективности оздоровительных мероприятий [4].

Целью настоящего исследования явилось изучение динамики вегетативной регуляции у детей, находящихся на оздоровлении, для определения возможности ее использования в качестве критерия эффективности оздоровления.

Исследование проводилось методом естественного гигиенического эксперимента в типовом оздоровительном загородном лагере стационарного типа, расположенном в Минской области. Было обследовано 1092 ребенка в возрасте 6–16 лет, из них 522 мальчика и 570 девочек. Состояние здоровья оценивалось путем выкопировки данных из медицинских справок, далее осуществлялся анализ распределения детей по группам здоровья. Для оценки вегетативной регуляции у школьников, отдыхающих в оздоровительном лагере, использовалась система комплексного компьютерного исследования функционального состояния организма человека «Омега-Медицина». Изучение вегетативной регуляции у 372 детей в возрасте 8–14 лет проводилось в первые и последние 3 дня лагерной смены. Для оценки вегетативного статуса использовались группы показателей: оптимальные, норма, напряжение, истощение, срыв. Эффективность оздоровления считалась выраженной при переходе показателей из менее благоприятной группы в более благоприятную; для «оптимальных» значений и «нормы» при сохранении данных параметров в течение смены; отсутствие динамики неблагоприятных показателей оценивалось как «без изменений»; переход показателей в более неблагоприятную группу расценивался как «неблагоприятный эффект».

Статистический анализ результатов исследования, выполнен с использованием пакетов приложений Excel 2007 и программы Statistica 6.0 на PC с учетом вычислительных методов, рекомендованных для биологии и медицины. Для определения статистически значимых отличий использовался критерий Пирсена, хи-квадрат.

Результаты изучения показателя вегетативной регуляции при поступлении в оздоровительный лагерь свидетельствуют, что напряжение механизмов имеет место у 23,7% обследованных. У каждого шестого ребенка отмечается истощение механизмов вегетативной регуляции, у 5,1% — срыв, у более половины детей оптимальные и допустимые показатели. Следует отметить, что достоверных различий в распределении детей по уровню вегетативной регуляции в зависимости от пола не выявлено ($p>0,05$).

К концу оздоровления по итогам пребывания детей в течение 18 дней лагерной смены удельный вес среди обследованных с удовлетворительной регуляцией увеличился лишь на 3,5%. Напряжение механизмов отмечается у каждого четвертого школьника. Количество детей с истощением и со срывом механизмов вегетативной регуляции и к концу смены по сравнению с началом оздоровления не изменилось.

Поскольку показатель вегетативной регуляции отражает состояние здоровья, можно предположить, что у детей с разнообразным состоянием здоровья будут иметь место значительные различия в его динамике в течение лагерной смены. Представляет научный интерес изучение динамики вегетативного статуса в зависимости от группы здоровья. При поступлении в летний оздоровительный лагерь лишь каждый 10-й обследованный имеет 1-ю группу здоровья. Наличие отклонений в состоянии здоровья на уровне функциональных (2-я группа здоровья) констатировано более чем в половине случаев (66,8%), причем среди мальчиков таких на 7,7% больше по сравнению с девочками (70,9 и 63,2% соответственно). Хронические заболевания (3-я группа здоровья) в целом зарегистрированы у каждого четвертого ребенка (22,8%). В этой группе выявлено незначительное преобладание у девочек. Установлено, что различия в распределении детей по группам здоровья в зависимости от пола статистически значимы ($p<0,05$). (Pearson Chi-square: 7,45836, df = 2, p = ,024016).

В начале смены по результатам оценки распределения индивидуальных значений вегетативного статуса учащихся в зависимости от группы здоровья установлено, что 70,8% детей 1-й группы имеет оптимальные и нормальные показатели вегетативной регуляции. Среди детей, имеющих 2-ю группу здоровья, таких 56,2%, 3-ю группу здоровья — 76,2% (рисунок 1). Напряжение механизмов вегетативной регуляции наблюдается у каждого четвертого во всех группах здоровья. Максимальный удельный вес детей, которые имеют истощение и срыв вегетативной регуляции, выявлен у детей, имеющих 2-ю группу здоровья (20,6%).

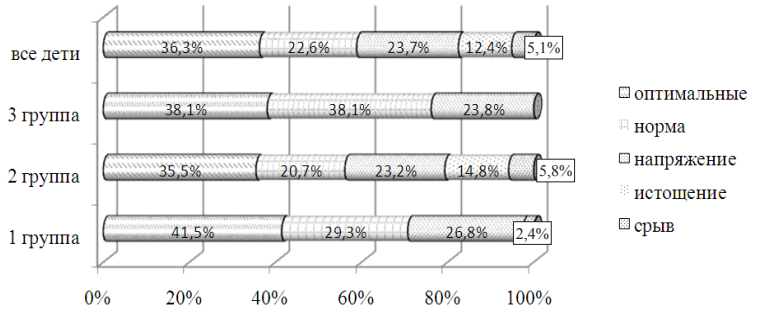


Рисунок 1. — Распределение детей, поступающих на оздоровление, по уровню показателей вегетативной регуляции в зависимости от группы здоровья, %

При анализе состояния вегетативной регуляции в конце оздоровительной смены среди детей, имеющих 1-ю группу здоровья, установлено, что более 60% имеют оптимальные и нормальные показатели вегетативной регуляции, уменьшилось количество детей имеющих напряжение механизмов вегетативной регуляции, однако практически в два раза увеличилось количество детей со срывом данных механизмов. Среди детей 2-й группы здоровья кардинальных изменений не произошло: увеличилось число детей, имеющих нормальные показатели вегетативной регуляции, на 7,1% при уменьшении количества

детей, имеющих напряжение механизмов регуляции, на 4%. Наименее благоприятная ситуация отмечена у детей с 3-й группой здоровья — произошло уменьшение количества детей, имеющих нормальные и оптимальные показатели, на 26%, и появились дети, имеющие истощение и срыв механизмов вегетативной регуляции.

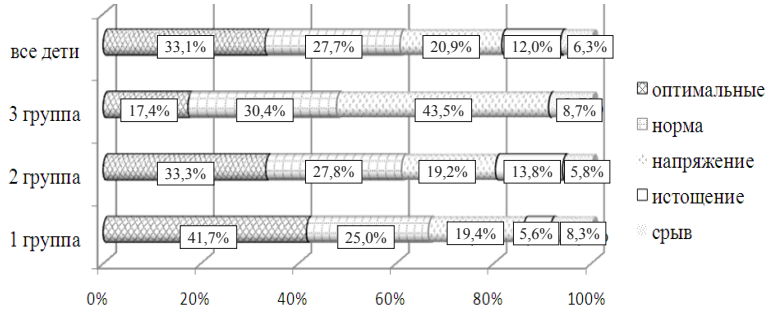


Рисунок 2. — Распределение детей, по итогам оздоровления, по уровню показателей вегетативной регуляции в зависимости от группы здоровья, %

При оценке динамики индивидуальных данных в зависимости от группы здоровья максимальный оздоровительный эффект выявлен у детей, имеющих 1-ю группу здоровья (58,8%), при этом среди детей, имеющих 3-ю группу здоровья выраженный оздоровительный эффект имел место лишь у 35,5% детей (рисунок 3).

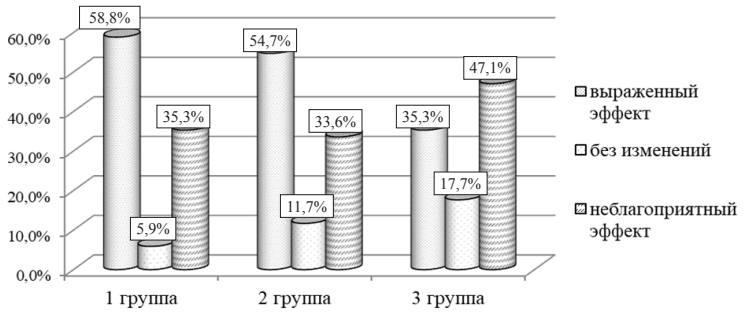


Рисунок 3. — Распределение детей, находившихся на оздоровлении, по динамике вегетативной регуляции в зависимости от группы здоровья, %

Отсутствие динамики вегетативной регуляции значительно варьирует в зависимости от группы здоровья. Причем у каждого шестого ребенка, имеющего третью группу здоровья, наблюдалась подобная ситуация, что в 3 раза чаще по сравнению с детьми, имеющими первую группу здоровья. «Неблагоприятный эффект» имел место в $^1/_3$ случаях у детей с 1 и 2-й группой здоровья и почти у половины детей, имеющих третью группу здоровья.

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют, что в оздоровительный лагерь прибывают дети, среди которых абсолютно здоров лишь каждый десятый, у каждого четвертого имеют место хронические заболевания, более половины детей имеют оптимальные и нормальные показатели вегетативной регуляции, однако каждый четвертый — истощение и даже срыв таких механизмов. На обеспечение оптимального оздоровления школьников влияет множество факторов, в т. ч. и состояние здоровья. Анализ эффективности оздоровления, проводимый по показателю вегетативной регуляции выявил максимальный оздоровительный эффект у детей, имеющих 1-ю группу здоровья, неблагоприятный эффект оздоровления наблюдается у детей, имеющих 3-ю группу здоровья (47,1%). Использование для оценки состояния здоровья школьников системы комплексного компьютерного исследования функционального состояния организма позволяет за достаточно короткое время оценить их состояние здоровья и с учетом выявленных проблем определись систему оздоровительных мероприятий.

Литература

1. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем : метод. рекомендации / Р. М. Баевский [и др.]. — М., 2002. — 53 с.

2. Баевский, Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. — М. : Медицина, 1997. — 234 с.

3. Михайлов, В. М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения / В. М. Михайлов. — Иваново, 2002. — 290 с.

4. Вегетативные расстройства: клиника, диагностика, лечение / под. ред. А. М. Вейна. — М. : ООО «Медицинское информационное агентство», 2003. — 752 с.

Хотелось бы выразить искреннюю признательность и благодарность моему научному руководителю Гузик Елене Олеговне за помощь при выполнении исследования и подготовке статьи.

Поступила 01.09.2017

СОВРЕМЕННАЯ АРХИТЕКТУРА ДЕТСКИХ САДОВ: НОВЫЕ ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ

Степанова М. И., д.м.н., профессор, mi_stepanova@mail.ru

Федеральное государственное автономное учреждение «Национальный научно-практический центр здоровья детей» Министерства здравоохранения России, г. Москва, Российская Федерация

Среда, благоприятная для здоровья, образования и воспитания детей начинается с создания материальной базы. Важную роль в формировании здоровья детского населения играет состояние внутренней среды зданий образовательных учреждений. Дети проводят в них значительную часть времени бодрствования. О необходимости «обеспечить для всех детей здоровые условия окружающей среды в дошкольных учреждениях» указывается в Пармской декларации по окружающей среде и охране здоровья (2010). Согласно гигиеническим представлениям, здания современных детских садов должны быть удобными, безопасными и содействовать гармоничному развитию ребенку.

Образовательная среда, которая является одним из ключевых условий реализации Федерального государственного образовательного стандарта дошкольного образования по сути должна быть профилактической. Сегодня это требование особенно актуально в связи с неблагоприятными показателями состояния здоровья детей уже на этапе дошкольного детства. Содержание образования меняется весьма быстро, здания не успевают за изменениями и в итоге оказываются неприспособленными к процессам, которые в них должны протекать. Обновление системы дошкольного образования обуславливает обновление архитектурной среды для успешной образовательной деятельности. В связи с этим возникает необходимость пересмотреть сложившиеся приемы проектирования зданий, их планировочную организацию. Эта ситуация актуализирует гигиеническое обоснование инновационных проектных решений нового строительства зданий образовательных учреждений. Гигиенические исследования этой проблемы в настоящее время практически отсутствуют.

Цель исследования заключалась в обосновании современных гигиенических принципов проектирования архитектурной среды зданий детских садов.

Для достижения поставленной цели проводился анализ научных публикаций и нормативно-методической базы, имеющих отношение к архитектурно-планировочным решениям зданий дошкольных учреждений. Проведена гигиеническая экспертиза архитектурно-планировочных решений 10 зданий детских садов, выстроенных в последние годы.

Педагогические требования к развивающей предметно-пространственной среде предполагают насыщенность, трансформируемость, полифункциональность, вариативность, доступность и безопасность. Педагоги и архитекторы сходятся во мнении, что по-настоящему эффективное образование невозможно в стенах здания, которое морально устарело, между тем как здание детского сада может и должно стать важным образовательным ресурсом. Именно от архитектора зависит, каков будет сценарий, по которому ежедневно будут развиваться события в пространстве данного учреждения и насколько комфортно будет в нем жить и трудиться.

Современные представления об архитектурной среде детского сада, аккумулируют новейшие достижения имеющегося, в т. ч. и зарубежного, опыта и предлагают руководствоваться следующими принципами. Во-первых, это создание яркого архитектурно-художественного образа здания детского учреждения, комфортного для всех участников образовательного процесса. Эстетическая ценность архитектурной среды для дошкольного образования определяется свойствами ее компонентов, способных вызывать позитивную зрительную реакцию у воспитанников путем привлечения внимания, интереса, творческого мышления и воображения. Это достигается за счет нетрадиционных объемно-планировочных решений и активного применения декоративных красочных элементов. Во-вторых, использование нестандартных архитектурных решений и современных материалов для обеспечения благоприятного микроклимата внутри здания: солнцезащитные решетки, светоотражающие материалы, различные виды «горизонтального» и «вертикального» озеленения и т. д. В-третьих, инновационное проектирование внутреннего пространства: устройство лестничных маршей с размещением зоны для сидения, использование стен и перегородок для прыгания, лазания и др. В-четвертых, формирование пространств с высоким показателем трансформируемости пространства — встроенные в стены звукопоглощающие перегородки, позволяющие делить помещение на зоны, адаптируя их под разные виды деятельности с разной наполняемостью детей. В-пятых, цветовое решение экстерьеров и интерьеров, использование «умных» поверхностей (музыкальных стен, светящихся предметов), применение разных по фактуре отделочных материалов, которые помогают развивать тактильные ощущения у ребенка. В-шестых, применение разнообразных видов освещения помещений, в т. ч. разноуровневое освещение с использованием светильников различных видов и типов, что позволяет детям наблюдать за изменением очертаний предметов, разнообразные оконные проемы, отличающиеся размерами, формой, конфигурацией. Такое проектирование позволяет детям разного возраста и роста более активно воспринимать наружное окружение здания изнутри. В-седьмых, объемно-планировочные решения здания детского сада и прилегающей территории должны учитывать климатические особенности, активно использовать ландшафтные средства с размещением различных насаждений. Так, например, устройство эксплуатируемых крыш, использование кровель, плавно переходящих в плоскость земли, пандусов, спусков в значительной степени повышает качественные характеристики архитектурной среды, поскольку служит прекрасной зоной для игр в летнее время, сберегая внутреннее пространство здания от перегрева, и является идеальной площадкой для проведения зимних прогулок.

Как же эти инновационные подходы к проектированию пространства и архитектуры современных детских садов соотносятся с современными гигиеническими принципами и требованиями. Более 40 лет назад авторитетными исследователями в гигиене архитектуры и строительства зданий образовательных учреждений Е.И. Кореневской, Л.Г. Рогачевской было установлено, что «гигиенические нормативы не могут быть стабильными, они постоянно меняются в зависимости от уровня научных знаний, меняющих наше представление о функциональных возможностях детского организма, методической оснащенности научных исследований; от экономических возможностей нашей страны; педагогического процесса, средств и методов обучения».

Анализ действующих и активно обновляющихся в последние годы требований санитарных правил показал, что существенно сократился (а в некоторых случаях пересмотрен) перечень гигиенических регламентов, проектирования зданий

дошкольных учреждений и их размещения. Попытки снизить затратность строительства зданий детских учреждений, активное цитирование зарубежного опыта строительства детских садов привлекают внимание к существующим нормативам архитектурной среды для детей, обоснованным многие десятилетия назад. Упразднены такие требования как радиус пешеходной доступности детского сада и его вместимость, нормативы высоты помещений, глубины группового помещения при одностороннем естественном освещении. Норматив площади земельного участка на одно место привязан к вместимости детского сада. Увеличен до 3-х показатель этажности дошкольных зданий (прежде здания повышенной этажности допускались только для ситуации плотной городской застройки). А такие важные с позиций гигиены детства нормативы площадей помещений групповой ячейки переведены в разряд рекомендуемых.

Гигиенические требования к архитектурно-планировочным решениям здания детского сада предполагают:

- объединение помещений по функциональному назначению;
- разделение детских коллективов по возрасту;
- рациональное размещение основных помещений с целью предупреждения проникновения шума и загрязнений;
- обеспечение удобных функциональных связей между отдельными группами помещений и групповыми помещениями и участком;
- оптимальное решение светового режима;
- рациональный воздушно-тепловой режим.

Среди вышеуказанных, пожалуй, только одно требование — разделение детских коллективов по возрасту — можно признать условно справедливым. Наряду с преобладающим формированием детских групп по возрастному принципу существует и разновозрастная комплектация групп, как правило, обусловленная педагогическими соображениями и реализуемой образовательной программой (Вальфдорская педагогика, школа Монтессори, семейная педагогика, малокомплектные детские сады и др.).

Свод гигиенических требований нуждается в дополнении:

1. Архитектурно-планировочные решения зданий детских садов должны обеспечивать условия для реализации одной из главных потребностей детского организма — двигательной активности, которую специалисты по возрастной физиологии и гигиене детства относят к важнейшим условиям полноценного развития и воспитания дошкольников. Это требование предполагает достаточные по площади помещения для размещения детских групп, включая физкультурный и музыкальный залы, участок детского сада. Как показали результаты гигиенической экспертизы проектов зданий детских садов это требование не обеспечивается. Установлено, что доминирующее место в групповых, площадь которых составляет 50 м², занимают столы для приема пищи и расставленные по периметру помещения игровые комплексы. Наполняемость детских групп составляла 21–24 человека. Замеры свободного пространства в групповых показали, что его площадь составляет от 8,5 до 12 м², и реализация столь необходимой для детей произвольной двигательной активности существенно затруднена. Это требует пересмотра норматива площади группового помещения с учетом не только размеров современной детской мебели и типового игрового оборудования в соответствии с требованиями образовательного стандарта дошкольного образования, но и возможности реализации произвольной двигательной активности детей. Для решения этой проблемы необходим пересмотр алгоритма расчета норматива площади помещений групповой на одного ребенка.

2. Архитектурные решения зданий детских садов должны обеспечивать условия безопасного использования электронных образовательных средств. Образовательная среда дошкольных учреждений с каждым годом все больше интегрирует различные электронные образовательные ресурсы: персональные компьютеры, интерактивные доски и столики, электронные планшеты. Их активное использование в игровой и образовательной деятельности дошкольников предусмотрено и стандартами дошкольного образования. Оказавшись очень популярными, широко и интенсивно используемыми, эти средства коммуникации не безразличны для детского организма, а их негативные воздействия на организм могут быть скрыты длительным латентным периодом развития патологии, оцениваемым сегодня сроком около 10 лет. Эти обстоятельства диктуют необходимость разработки соответствующей нормативной базы, регламентирующей условия безопасного для здоровья детей и взрослых использования электронных средств обучения и воспитания. Проектирование зданий современных дошкольных учреждений уже не может не учитывать этих перемен.

3. Создание безбарьерной среды в здании и на участке детского сада. Актуальность этого требования объясняет появление и все более широкое распространение инклюзивного образования в России, которое предполагает интеграцию детей с ограниченными возможностями здоровья в массовые образовательные учреждения.

Основным гигиеническим принципом планировки зданий дошкольных учреждений остается групповая изоляция. Для нового строительства зданий детских садов сохранен принцип групповой изоляции (это требование справедливо и для оборудования территории детского сада) и традиционный набор помещений групповой ячейки, включая спальные помещения. Групповая изоляция в детском саду необходима в связи с большой восприимчивостью детей до 7 лет к инфекционным заболеваниям и отсутствием достаточной иммунной прослойки среди них.

Вместе с тем следует отметить, что уже много лет функционируют детские сады, в которых питание детей организовано не в групповой, а в общей для всех детей столовой, что фактически является нарушением главного гигиенического принципа. Возможность такого проектирования зафиксирована (п. 6.20) в Московских городских строительных нормах МГСН 4.07-05 Дошкольные образовательные учреждения: «допускается организация питания детей дошкольного возраста в обеденном зале с единовременной посадкой не более 2 групп детей, из расчета 20 м² на одну группу в одну посадку. При этом в групповых ячейках на случай карантина в детских группах следует сохранять буфетные». Такие архитектурно-планировочные решения применяются и для детских садов небольшой наполняемости (до 50 человек).

Нехватка мест в детских сада практически во всех регионах страны обострила внимание к гигиеническим нормативам площади групповых помещений. Отказ от ранее принятого нормирования наполняемости детских групп, переуплотненность значительного числа детских садов привели к ухудшению санитарно-гигиенических условий пребывания детей, снижению резистентности, повышению уровня заболеваемости, ухудшению психоэмоционального состояния.

Для обеспечения необходимого для детей воздухообмена в помещениях важна не только площадь, но и его кубатура. Снижение высоты помещений (менее 3,0 м) при одновременном увеличении их площади сохраняет и даже несколько

увеличивает его кубатуру, однако не обеспечивает благоприятных условий для жизнедеятельности детей. Это подтверждают результаты исследований, выполненные в здании детского сада, где высота помещений составляла 2,5 м, а площадь помещения групповой была увеличена до 70 м². Они показали, что в этом случае затруднено соблюдение гигиенических нормативов: при естественном проветривании резко снижается температура воздуха в зоне дыхания ребенка, а при недостаточном проветривании повышается содержание углекислого газа и окисляемость воздуха, которые являются важными показателями его загрязнения. На основе сравнительного анализа (контролем были воспитанники детского сада, где площадь групповых помещений составляла 50 м², а высота — 3,0 м) установлены достоверно худшие показатели функционального состояния организма детей (тепловой и эмоциональной дискомфорт, снижение умственной работоспособности), а изучение состояния здоровья детей выявило более высокие (в 1,2–1,5 раза) показатели острой заболеваемости. Поэтому для строительства зданий детских садов кубатура помещения в расчете на одного ребенка не может служить приоритетным гигиеническим показателем.

Таким образом, с позиций гигиены детей и подростков архитектурная среда современных зданий для дошкольных учреждений должна обеспечивать:

- объединение помещений по функциональному назначению;
- возможность разделения детских коллективов по возрасту;
- размещение основных помещений, исключающих проникновение шума и загрязнений;
- удобные функциональные связи между отдельными группами помещений и групповыми помещениями и участком;
- оптимальное решение светового режима;
- рациональный воздушно-тепловой режим;
- условия для полноценной реализации двигательной активности детей;
- условия безопасного использования электронных образовательных средств;
- безбарьерную среду.

Литература

1. Сравнительная оценка функционального состояния у детей дошкольных образовательных организаций общеразвивающей направленности с различной наполняемостью групп / С. Л. Валина [и др.] // Фундаментальные исследования. —2015. — № 7. — С. 1334–1338.

2. Кореневская, Е. И. Гигиенические вопросы строительства школьных зданий / Е. И. Кореневская, Л. Г. Рогачевская. — М. : Медицина, 1974. — 221 с.

3. Кудрявцева, С. П. Инновационные подходы к проектированию пространства и архитектуры современных дошкольных образовательных учреждений / С. П. Кудрявцева, Н. С. Долотказина // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. — 2014. — № 3(9). — С. 4–9.

4. Кучма, В. Р. Архитектурно-планировочные решения строительства и реконструкции учреждений для детей и подростков: гигиенические проблемы и пути решения / В. Р. Кучма // Материалы пленума научного совета по экологии и гигиене окружающей среды Российской Федерации, Москва, 12–14 дек. 2012. — М., 2012. — С. 235–238.

5. Состояние здоровья воспитанников детских дошкольных учреждений г. Москвы / И. К. Рапопорт [и др.] // Рос. педиатр. журн. — 2009. — № 2. — С. 49–52.

Поступила 14.07.2017

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ОСНОВА ДОСУГА И ОБРАЗА ЖИЗНИ СОВРЕМЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ

Татаринчик А. А., this.charming.man@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация

В последнее время появляются новые гигиенические факторы, способные формировать здоровье детей и подростков. Взросление, обучение и социализация современных детей проходит в условиях гиперинформационного общества, поскольку они являются первым поколением, рожденным в эпоху цифровых технологий. Одну из важнейших ролей в этом играют информационно-коммуникационные технологии.

Под информационными и коммуникационными технологиями (далее — ИКТ) сегодня понимаются технологии, использующие средства микроэлектроники для сбора, хранения, обработки, поиска, передачи и представления данных, текстов, образов и звука. Школьники и студенты являются самой многочисленной популяцией людей, регулярно взаимодействующих с ИКТ. В связи с этим вызывает интерес изучение влияния ИКТ на образ жизни здоровье современных подростков.

Цель работы заключалась в изучении использования информационно-коммуникационных технологий старшими школьниками и студентами.

В исследовании приняли участие 493 школьника и студента, из них 95 школьников старших классов и 398 студентов младших курсов (из них 356 из г. Москвы и 137 из г. Архангельска).

В исследовании был проведен анкетный опрос для оценки использования ИКТ и образа жизни. Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакета статистического анализа Statistica 10.0 (StatSoft, США).

В результате анкетирования было установлено, что практически все студенты и школьники, принимавшие участие в исследовании, ежедневно используют различные ИКТ с применением и сочетанием различных гаджетов (компьютер, ноутбук, планшет, мобильный телефон, электронная книга, аудиоплеер). Из всей выборки не используют ИКТ только 0,5% опрошенных. Наиболее популярными по использованию гаджетов являются (в порядке убывания): мобильный телефон, ноутбук, планшет, компьютер. Достоверных различий между мальчиками и девочками, юношами и девушками, школьниками и студентами не выявлено.

Было выявлено сочетание гаджетов, которые школьники и студенты ежедневно используют. Их как минимум два. Обязательно имеется мобильный телефон (смартфон), который используется как персональный компьютер. Вторым гаджетом является или компьютер, или ноутбук (коэффициент сопряженности Пирсона 0,5, $p<0,001$), если речь идет о стационарном использовании; или ноутбук, или планшет (коэффициент сопряженности Пирсона 0,3 $p<0,03$), если у школьника или студента имеется переносной гаджет и есть возможность взять его с собой. Использование ноутбука, который студент или школьник берет с собой, сочетается с использованием аудиоплеера (коэффициент сопряженности Пирсона 0,3, $p<0,001$), аналогичная ситуация наблюдается и с планшетом (коэффициент сопряженности Пирсона 0,3, $p<0,001$); 14,3% всех опрошенных подростков ежедневно используют и компьютер, и ноутбук; 12,8% — и компьютер, и планшет; 16,8% — и ноутбук, и планшет.

Достоверные различия во времени использования гаджетов мальчиками и девочками школьниками не выявлены. В домашней обстановке продолжительность использования гаджетов школьниками в учебные дни составляет около 7 ч и около 8,5 ч в выходные, праздничные и каникулярные дни. Для сравнения — старшие школьники тратят на домашнее задание 1,8 ч.

Установлены достоверные различия во времени использования гаджетов юношами- и девушками-студентами ($p<0,001$). Использование гаджетов юношами-студентами составляет около 8,5, а девушками-студентками около 10 ч в обычный учебный день около 11 ч юношами- и девушками-студентами. Было выявлено длительное ($p<0,01$) использование гаджетов студентами по сравнению со школьниками. Для сравнения — время выполнения домашнего задания студентами составляет 3,7 ч, что достоверно более длительно ($p<0,05$), чем время, потраченное школьниками.

Как ответили опрошенные, наиболее часто гаджеты используются для поиска информации (97,0%), общения (95,5%), просмотра фильмов или видеоматериалов (90,5%), прослушивания музыки (90,4%), чтения литературы (75,0%), игр (54,7%). Реже всего ИКТ используются для программирования (40,9%).

Было установлено, что гаджеты используются дифференцированно в зависимости от задач. Для поиска информации наиболее часто используются ноутбук, сочетание ноутбука и мобильного телефона или сочетание ноутбука, планшета и мобильного телефона, т. е. переносные гаджеты. Для общения используются сочетание ноутбука и мобильного телефона или сочетание ноутбука, планшета и мобильного телефона, а также только мобильный телефон (смартфон), который используется как персональный компьютер. Для просмотра фильмов и видеоматериалов используются сочетание ноутбука и мобильного телефона или ноутбук. Для прослушивания музыки — мобильный телефон и аудиоплеер. Для чтения литературы — планшет и мобильный телефон. Для игр — компьютер и мобильный телефон. Для программирования — ноутбук. Таким образом, для зрительной работы часто студенты и школьники предпочитают использовать переносные гаджеты с небольшим размером экрана. Учитывая, что большую долю занимают нестационарные гаджеты, можно сделать вывод об их использовании не только дома при нормальном освещении, но также в не предназначенных для работы местах, таких как общественный транспорт, холлы помещений, рекреации.

Достоверные различия выявлены в использовании гаджетов для игр — их используют 75,8% мальчиков и юношей и 43,6% девочек и девушек; и для программирования — 64,3 и 31,1% соответственно. Из игр предпочтение отдается однопользовательским (52,7%) и многопользовательским онлайн-играм (27,1%). Девочки и девушки чаще используют гаджеты для чтения литературы — 79,2% и мальчики и юноши — 61,6% соответственно. Кстати, на то, что любят читать обычные книги указали 86,3% девочек и девушек и 69,1% мальчиков и юношей. Было установлено, что 94,0% студентов из г. Москвы и 69,0% студентов из г. Архангельска ($p<0,05$) регулярно читают бумажные книги. Хотя возрастные группы школьников и студентов должны иметь различия в процессе обучения, организации досуга и т. д. в то же время различий в использовании гаджетов установлено не было.

Среди опрошенных работа с ИКТ происходит часто в вечернее время (17.00–22.00), что отметили 41,4% опрошенных (66,3% школьников и 33,8% студентов) и в ночное время (после 22.00), что отметили 30,3% опрошенных (24,4% школьников и 33,2% студентов). Наиболее часто отход ко сну у школьников происходит в 22.00–23.00 (45,9%), в 23.00–24.00 — у 35,6%, в 00.00–01.00 — у 11,5%. Наиболее часто отход ко сну у студентов происходит в интервале 23.00–24.00 — у 60,7% и 00.00–01.00 — у 34,1%. Такой поздний отход ко сну снижает время ночного сна у школьников до 431,0±70,1 мин (в среднем 7 ч), у студентов до 402,7±89,5 мин (в среднем 6,5 ч). Время отхода ко сну сопряжено с тем, является ли опрошенный школьником или студентом (коэффициент сопряженности Пирсона 0,4, $p<0,03$); то же относится и к времени подъема (коэффициент сопряженности Пирсона 0,3, $p<0,001$). Вечернее и ночное время, как уже указывалось ранее, у школьников и студентов занято работой с ИКТ.

После работы с гаджетами опрошенные отмечали у себя возбуждение (возникает у 14,8% школьников и 12,5% студентов), разочарование (у 12,5% школьников и 13,5% студентов), азарт (26,1% школьников и 34,4% студентов). Отметили, что всегда трудно прервать работу (игру) с гаджетами 3,0%, иногда — 42,3%. Если нужно прервать работу (игру), то это сильно злит (и не позволяет сразу прекратить работу) 3,3% опрошенных, немного раздражает — 25,4% опрошенных. Трудности с прерыванием работы сопряжены с играми (коэффициент сопряженности Пирсона 0,3, $p<0,04$), раздражительность также сопряжена с играми (коэффициент сопряженности Пирсона 0,4, $p<0,001$).

При использовании гаджетов у школьников и студентов возникают различные жалобы. Жалобы со стороны опорно-двигательного аппарата, а именно на усталость и боль в спине предъявляют 22,7% школьников и 41,3% студентов; на усталость и боль в шее предъявляют 15,9% школьников и 39,2% студентов; на усталость и напряжение в руках предъявляют 10,2% школьников и 15,6% студентов. Также жалобы связаны с головной болью, усталостью глаз, болью в области глаз, расплывчатость изображения, ощущения мельканий перед глазами, что можно объединить в понятие «астенопия».

Использование ИКТ широко вошло в образ жизни детей, подростков и молодежи. С возрастом использование гаджетов только возрастает. Гаджеты одинаково часто используются вне зависимости от пола, региона проживания, профиля подготовки. ИКТ одинаково часто используются как для учебной деятельности, так и для досуга, заменяя традиционные формы ее организации этих видов деятельности. Наблюдается использование сочетания нескольких гаджетов. Школьники и студенты работают с ИКТ как в приспособленных, так и в неприспособленных для этого местах. Отсутствие привычного рабочего места, оборудованного в соответствии с гигиеническими требованиями (мебель, освещение, конструктивные

решения самих гаджетов) приводит к возникновению различных жалоб со стороны опорно-двигательного аппарата, нервной системы. В условиях отсутствия гигиенического нормирования в области использования ИКТ можно наблюдать дальнейшее ухудшение жалоб с переходом в сложившиеся патологические состояния.

Поступила 01.09.2017

ГИГИЕНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ: ТЕЗИСЫ

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РЕГЛАМЕНТАЦИИ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ И РАСПОРЯДКА ДНЯ ШКОЛЬНИКОВ

Гозак С. В., д.м.н., с.н.с., svitlana.hozak@gmail.com,
Полька Н. С., чл.-корр. НАМН Украины, д.м.н., профессор, usch@usch.kiev.ua

Государственное учреждение «Институт общественного здоровья им. А.Н. Марзеева Национальной академии медицинских наук Украины», г. Киев, Украина

В условиях интенсивного развития информационно-компьютерных технологий, урбанизации, социально-экономических изменений неизбежно происходят изменения образа жизни и учебно-производственной сферы людей. Естественно, что изменяется также образ жизни и сфера образования школьников. Эти изменения необходимо учитывать при регламентации учебной нагрузки и рекомендаций к распорядку дня.

В гигиенических исследованиях для регламентации учебной нагрузки используется научный подход, основанный на изменениях функционирования организма детей во время учебного процесса. Интегральным показателем функционирования организма является динамика умственной и физической работоспособности и развитие утомления. Также маркером являются изменения в функционировании отдельных систем организма, в первую очередь — сердечно-сосудистой. Не менее важным подходом является изменение самочувствия детей и их поведенческих реакций.

Благодаря такому комплексному подходу в рамках трех научно-исследовательских работ с использованием современных математических и статистических методов были установлены граничные уровни отдельных характеристик учебной нагрузки и распорядка дня школьников.

В условиях традиционной классно-урочной системы обучения при 5-дневной учебной неделе (при начале обучения в 6-летнем возрасте) недельная учебная нагрузка не должна превышать 20 уроков в 1-м классе, 21 — во 2-м, 22 — в 3-м, 23 — в 4-м, 27 — в 5-м, 28 — в 6-м, 30 — в 7–9-х, 32 — в 10–11-х классах.

Недельная трудность учебных дисциплин не должна превышать 108 баллов для 1–4-х классов, 208 — для 5–9-х, 222 — для 10–11-х классов (по ранговым шкалам трудности уроков).

Количество учебных дисциплин в недельном расписании уроков не должно превышать 8 в 1–4-х классах, 13 — в 5–11-х классах.

Оптимальная продолжительность перемен 15 мин. Не допускаются 5-минутные перемены.

Продолжительность выполнения домашних заданий для 2–9-х классов — до 1 ч в день, для 10–11-х классов — 1,5 ч. В первых классах обязательные домашние задания не рекомендуются.

Продолжительность пребывания школьников всех возрастных групп на открытом воздухе в течение дня должна быть не меньше 2 ч; ночного сна — не меньше 10 ч для детей 1–4-х классов, 9 ч — 5–9-х классов, 8 ч — 10–11-х классов; длительность экранного времени (телевидение и компьютерная деятельность) — не больше 2 ч в день для детей 1–9-х классов, 3 ч в день — для 10–11-х классов.

Относительный риск развития сильного утомления у школьников при превышении указанных критериев составляет 1,30–4,89 ($p<0,05$–$0,001$).

С целью исключения развития десинхроноза у школьников целесообразным считаем начинать учебный день в 1–4-х классах в 8:30–9:00, в 5–9-х классах — в 9:30–10:00, в 10–11-х классах — в 10:00–10:30. Считаем целесообразным проведение специального гигиенического пилотного проекта по данной проблеме.

Использование уточненных критериев учебной нагрузки и распорядка дня современных школьников при разработке новых санитарных регламентов и стандарта образования будет способствовать сохранению и укреплению здоровья детей.

Поступила 01.09.2017

ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И ЕЕ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ ДЛЯ ДЕТЕЙ СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Гозак С. В., д.м.н., с.н.с., school_health@meta.ua,
Станкевич Т. В., к.м.н., school_health@meta.ua,
Елизарова Е. Т., к.м.н., school_health@meta.ua

Государственное учреждение «Институт общественного здоровья им. А.Н. Марзеева Национальной академии медицинских наук Украины», г. Киев, Украина

Увеличение учебной нагрузки, интенсификация учебного процесса приводят к недостаточной физической активности учащихся, формированию привычной гипокинезии, что может вызывать ряд серьезных изменений в организме школьника. Исследования многих авторов свидетельствуют, что до 82–85% дневного времени подавляющее большинство

учеников находится в положении сидя. Даже у младших школьников произвольная двигательная активность (ходьба, игры) занимает лишь 16–19% времени, из них на организованные формы физического воспитания приходится всего 1–3%. Общая физическая активность школьников снижается от младших до старших классов почти на 50%.

Данное исследование является начальным этапом трехлетней научной работы, целью которой является обоснование критериев оптимального уровня двигательной активности детей среднего школьного возраста. На первом этапе мы исследовали уровень существующей физической активности, отношение к ней школьников, заинтересованность спортом и активным отдыхом и причины или факторы, определяющие эту заинтересованность.

В исследовании принимали участие школьники 5–9-х классов пяти киевских школ. Это общеобразовательные школы, которые используют общегосударственную программу обучения, расположены в «спальных» микрорайонах города в зданиях типового проекта. Исследование проводилось анкетным методом, всего обработано 325 анкет. На предварительном этапе, согласно принципам биоэтики, всем родителям было предоставлено концептуальное пояснение проводимой научной работы и у всех было взято письменное согласие на проведение данного исследования.

Анкета «Физическая активность подростка» содержала вопросы с временным охватом деятельности за последнюю неделю, опросник имел тестовую форму (вопрос – варианты ответов). Вначале акцентировалось внимание на том, что физическая активность включает в себя занятия спортом, танцем, работой или играми, которые приводят к ускоренному сердцебиению, дыханию с последующим утомлением, а не просто привычные движения как таковые. Среди школьников 11–15 лет 66,78±2,61% считают, что такой физической активности, как у них была за последнюю неделю, им хватает, 16,92±2,08% считают, что не хватает, 4,92±1,19% — что за последнюю неделю физической активности для них было слишком много, остальные не могут ответить определенно. Те дети, которым не хватает, на их взгляд, физической активности, указывают, что причиной тому отсутствие поблизости интересных спортивных секций (28,57±4,93% ответов) и общая загруженность учебой, отсутствие времени (40,46±5,36% ответов).

Можно отметить, что заинтересованность спортом у современных подростков достаточно высокая. Большинство опрошенных школьников (78,06±2,32%) указывают, что в их классе и среди друзей заниматься спортом модно. Наиболее привлекательными подростки называют футбол, велоспорт, паркур, бально-спортивные танцы, боевые искусства, плавание. Среди детей, которые посещают спортивные или танцевальные секции, 60,89±2,96% занимаются по собственному желанию. Остальные указывают, что посещают спортивные (танцевальные) секции по настоянию родителей, за компанию с друзьями или по другим причинам. Среди детей, которые не занимаются в спортивных секциях, 40,99±3,87% объясняют это недостатком свободного времени, чрезмерной учебной загруженностью, 8,70±2,22% ссылаются на плохое состояние здоровья, 17,39±2,99% школьников указывают на отсутствие интересных спортивных секций поблизости, 32,92±3,70% — не интересуются спортом.

Таким образом, результаты исследования подтверждают актуальность проблемы оптимизации двигательной активности школьников.

Поступила 01.09.2017

СОМАТОТИПИРОВАНИЕ УЧАЩИХСЯ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Данилов А. Н., к.м.н., laberghys@gmail.com,
Жиров К. С., laberghys@gmail.com,
Трубецков А. Д., д.м.н., профессор, laberghys@gmail.com,
Старшов А. М., laberghys@gmail.com

Федеральное бюджетное учреждение науки «Саратовский научно-исследовательский институт сельской гигиены» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, г. Саратов, Российская Федерация

В процессе обучения подростки-учащиеся образовательных средних учреждений начинают контактировать с различными неблагоприятными производственными факторами. В связи с этим состояние здоровья учащихся профессиональных образовательных организаций требует динамического наблюдения. Важную роль в изучении здоровья детей и подростков играет оценка их соматотипа. Соматотипические показатели являются интегральными индикаторами особенностей их физического развития и образа жизни, биологической зрелости.

Нами проведено одномоментное поперечное обследование 172 учащихся Саратовского техникума строительных технологий от 16 до 24 лет. Выполнены антропометрические измерения, вычисление индекса массы тела (далее — ИМТ) и импедансное определение процентной доли жира в организме. Данная методика широко доступна, поскольку включена в стандартное оснащение Центров здоровья.

Было выявлено, что среди обследованных учащихся у девушек в 32% случаев при нормальной величине ИМТ отмечалось повышенное содержание жира в организме. Данное явление в литературе описывается как скрытое ожирение. Если при нормальном индексе массы тела процентное содержание жира в организме превышает 30%, создается опасное для здоровья состояние (метаболический синдром), при котором даже без увеличения содержания холестерина и глюкозы в крови повышается уровень медиаторов воспаления. Риск сердечно-сосудистых заболеваний возрастает, но не выявляется при помощи общепринятых методов. Это состояние связано с пониженной физической активностью и особенностями питания, приводящими к понижению уровня мышечной и костной массы в организме человека и сохранению нормального соотношения роста и веса при повышении содержания жира и нарушении его обычного распределения. В случае с учащимися профессиональных образовательных учреждений это может обозначать нарушение их физического развития и развитие риска здоровью уже в подростковом возрасте. Это может привести к раннему появлению сердечно-сосудистых заболеваний и снижению их будущей трудоспособности.

Таким образом, контроль состояния здоровья учащихся профессиональных образовательных учреждений становится значимым вкладом в производственный потенциал страны. Соматотипирование учащихся профессиональных образовательных учреждений является одним из важных методов оценки их физического развития и социальной адаптации. Предлагаемое нами включение в комплекс обследования методов оценки доли жира в структуре массы тела позволяет своевременно выявить скрытое ожирение и разработать соответствующие профилактические мероприятия в индивидуальном и коллективном аспектах.

Поступила 31.08.2017

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ЗАВИСИМОСТИ ОТ НЕНАРКОТИЧЕСКИХ ПСИХОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ (ТОКСИКОМАНИИ) СРЕДИ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ КРЫМА

[1]Козуля С. В., д.м.н., доцент, sergiykozulya@list.ru,
[2]Чернецкий А. А., magnetto_nlp@mail.ru

[1]Медицинская академия имени С. И. Георгиевского Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь
[2]Крымский Научно-Практический Центр Наркологии, г. Симферополь

Психогигиена — раздел гигиены, разрабатывающий мероприятия по сохранению и укреплению психического здоровья человека. В связи с широкой распространенностью психоактивных веществ (далее — ПАВ) в подростковой среде, профилактика вызываемой ими зависимости является актуальным вопросом гигиены детей и подростков. Важность данной проблемы для РФ подчеркивает тот факт, что по данным Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный медицинский исследовательский центр психиатрии и наркологии имени В.П. Сербского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, число подростков с впервые в жизни установленным диагнозом зависимости от ненаркотических ПАВ (токсикомании) в 2015 г. составило 3,4 на 100 тыс. подросткового населения. Привлекательность токсикосредств для подростков определяется качеством и характером опьянения: возникает головокружение, легкость, иллюзии и истинные галлюцинации. Также в отличие от наркотиков и алкоголя купить токсикосредства можно в любом хозяйственном магазине, а за их хранение не предусмотрено уголовной или административной ответственности.

Для активного внедрения мер по борьбе со злоупотреблением токсикосредствами необходим анализ текущей ситуации. Поэтому целью данной работы был анализ распространенности и динамики токсикомании в Республике Крым.

При подготовке статьи были использованы данные Государственного бюджетного учреждения здравоохранения республики Крым «Крымский Научно-Практический Центра Наркологии». Для расчета интенсивных показателей использовались сведения о численности населения, предоставленные Федеральной службой государственной статистики (Росстат).

Уровень распространенности злоупотребления токсическими средствами (токсикомании) среди детей и подростков Республики Крым за последние 3 года существенно снизился. В период 2013–2015 гг. число подростков с синдромом зависимости от ненаркотических ПАВ, состоящих на учете в наркологических учреждениях, уменьшилось на 64% (с 11,0 до 4,2 на 100 тыс. подросткового населения). Аналогичные изменения отмечены и в г. Симферополе — уменьшение числа зарегистрированных подростков составило 67% (с 6,0 до 2,0 на 100 тыс. подросткового населения).

Данные изменения связаны с эффективной работой амбулаторно-поликлинической службы наркодиспансера и кабинета по обслуживанию детско-подросткового населения. В его задачи входит первичная профилактика и вторичная профилактика, лечение несовершеннолетних с токсикоманией. Пациенты со сформированным синдромом зависимости (вторая и третья стадия заболевания) госпитализируются.

Распространенность синдрома зависимости от ненаркотических ПАВ среди подростков в Крыму существенно (на 392%) ниже, чем в целом по РФ, где в 2014–2015 гг. состояло на учете 27,5 и 22,0 пациента на 100 тыс. подросткового населения.

Таким образом, в целом мы видим устойчивую тенденцию к снижению распространенности злоупотребления токсикосредствами, что связано, в первую очередь, с эффективной лечебно-профилактической работой, проводимой наркологическими учреждениями РФ, амбулаторной службой, кабинетами по обслуживанию детско-подросткового населения.

Поступила 15.08.2017

ПРОБЛЕМА ОРГАНИЗАЦИИ КАБИНЕТА ГИГИЕНЫ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ В ПОЛИКЛИНИКЕ

[1]Лавинский Х. Х., д.м.н., профессор, lavinski@mail.ru,
[2]Борисевич Я. Н., к.м.н., aiki_DOC63@tut.by

[1]Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь
[2]Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Республика Беларусь

Организм современного человека подвергается постоянному воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды. Под влиянием химического фактора формируется синдром экологически обусловленного снижения резистентности организма (ЭСРО-синдром), который препятствует нормальному течению обменных процессов. У большей части населения, включая детей, обнаруживаются алиментарные нарушения: гиповитаминозы, микроэлементозы, дисбактериозы

пищеварительного тракта, в ряде случаев белковая недостаточность, энзимопатии. Неблагоприятными факторами в жизни детей являются гиподинамия, увеличение нагрузки на интеллектуальную и эмоциональную сферы.

Одним из факторов риска развития неинфекционной патологии является избыток массы тела в детском возрасте. В нашей стране количество людей, страдающих ожирением, составляет почти 30%. Растет количество людей, имеющих избыток массы тела. Лишнюю массу тела имеют около 300 тыс. детей и подростков.

Формирование жировой ткани наблюдается после достижения плодом массы в 125 г, а завершение ее клеточной дифференциации и зон распространения происходит при массе в 625 г. Это означает, что II триместр беременности является критическим периодом формирования жировой ткани. В конце периода внутриутробного развития и в течение первого года жизни ребенка увеличение жировой ткани происходит главным образом за счет увеличения числа жировых клеток.

Этот период может быть назван периодом «физиологического ожирения». По данным А.И. Клиорина, содержание жировой ткани в теле ребенка первого года жизни составляет 20–22%. Жировые компоненты в данный период критически необходимы для нормального роста и развития ребенка, в частности для интенсивно развивающегося головного, спинного мозга и растущих нейронов.

Компоненты жировой ткани играют исключительно важную роль на протяжении всего периода роста и развития ребенка, в особенности в критические периоды развития детского организма. В первую очередь, это энергетическая функция жировой ткани.

В период полового созревания проявляются специфические особенности распределения жира. У мальчиков — больше в верхней половине туловища и вокруг внутренних органов, у девочек — больше в нижней половине тела и в подкожной клетчатке.

Более 70% жировой ткани у девочек приходится на подкожный жир: малая выраженность мышечного рельефа и окружности тела. У мальчиков подкожный жировой слой составляет около 50% жировой массы тела. Главным признаком избыточного статуса питания является избыток массы тела — избыток жира в теле. Энергетический обмен и равновесие контролируются многочисленными физиологическими механизмами. Однако положительный характер энергетического баланса и «скачкообразный» рост ребенка осложняют функционирование указанных выше механизмов. Тем не менее существует ряд внутренних и внешних факторов, способствующих развития раннего метаболического синдрома.

Концепция оптимального питания предусматривает учет потребностей конкретного ребенка в данный период, необходимость и обязательность полного обеспечения потребностей организма не только в энергии, эссенциольных макро- и микронутриентах, но и в целом ряде минорных компонентов рациона. Оптимизация питания способствует повышению качества жизни, укреплению и формированию резервов здоровья, снижению риска развития многих заболеваний, обеспечению защитно-адаптационных возможностей организма.

Цель работы — привлечь внимание медицинской общественности к проблеме внедрения метаболической профилактики в практическое здравоохранение в целях укрепления здоровья детского населения.

Использование методологии статуса питания в диссертационной работе Н.Л. Бацуковой позволило оценить состояние здоровья различных групп подростков: учащихся общеобразовательных школ, школ-интернатов, училищ Олимпийского резерва, курсантов Минского суворовского военного училища и установить роль в его формировании фактического питания и других факторов окружающей среды, включая уровень социально-экономического обеспечения. В данной работе впервые в отечественной нутрициологии было апробировано значительное количество гигиенических, физиологических, в частности психофизиологических, биохимических, микробиологических и клинических методов исследования статуса питания. Разработка «Методических рекомендаций по оценке состояния детей и подростков в учебно-воспитательных учреждениях» и «Методических рекомендаций по мониторингу фактического питания детей школьного возраста» способствовала формированию новых методических подходов к оценке здоровья детей и расширению круга научных исследований с использованием методологии статуса питания.

Использование данной методологии оказалось весьма успешной при научном обосновании методов донозологической диагностики и метаболической профилактики, широко распространенного среди детей, предболезненного состояния: дисбактериозов пищеварительного тракта. По данным М.М. Солтан, дисбактериозы пищеварительного тракта препятствуют усвоению питательных веществ, ухудшают состояние здоровья в связи с характером питания, в т. ч. снижают иммунитет. В результате исследований Я.Н. Борисевича был разработан метод комплексной гигиенической оценки статуса питания спортсменов игровых видов спорта и разработаны научные основы формирования здоровья.

Поступила 31.08.2017

К ВОПРОСУ О СОСТОЯНИИ ЗДОРОВЬЯ СОВРЕМЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ

Милошевская О. И., otdelgdp@mail.ru,
Полянская Ю. Н., otdelgdp@mail.ru,
Грекова Н. А., otdelgdp@mail.ru

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь

Увеличение учебной нагрузки, интенсивности обучения, повышение доли статических видов деятельности неблагоприятно влияют на работоспособность, состояние здоровья и самочувствие школьников.

Нами проведено изучение состояния здоровья 648 учащихся экспериментальных учреждений общего среднего образования гг. Лиды, Новополоцка, Минска (296 мальчиков и 352 девочки), в т. ч. 142 учащихся I ступени обучения (3-е классы), 308 — II ступени обучения (7-е классы), 198 — III ступени обучения учащихся (9-е, 11-е классы). Оценка состояния здоровья проводилась на основе анализа данных распределения детей по группам здоровья по результатам выкопировки данных из медицинской справки о состоянии здоровья.

В результате исследований установлено, что в начальной школе учащиеся с I группой здоровья составили 22,5%; количество школьников с функциональными отклонениями (II группа здоровья) варьировало от 54,4% среди мальчиков до 64,9% среди девочек (в среднем 59,9%); удельный вес школьников, имеющих хроническую патологию (III группа здоровья) составил в среднем 16,9% (16,2% девочек и 17,6% мальчиков); 0,7% школьников I ступени обучения имели IV группу здоровья.

Тенденции изменения в состоянии здоровья отмечены на II ступени получения базового образования. Количество здоровых детей на этом этапе обучения составило 21,4%; количество учащихся с функциональными нарушениями (II группа здоровья) — 50,6% (46,7% среди мальчиков и 54,6% среди девочек). Наполняемость III группы здоровья в средней школе увеличилась до 27,7%.

Анализ данных изучения здоровья учащихся III ступени образования свидетельствует об ухудшении показателей. Так, с I группой здоровья в данной группе выявлено 8,6% школьников, что ниже в сравнении с младшими школьниками (22,5%, $t = 1,38$). Наблюдалось уменьшение наполняемости II группы здоровья (47,0% против 59,9% учащихся I ступени образования). Увеличилось количество учащихся с III группой здоровья с 16,9% на I ступени обучения до 41,4% на III ступени обучения ($p<0,01$).

В целом анализ данных состояния здоровья учащихся учреждений общего среднего образования подтвердил общие тенденции изменений в состоянии здоровья детей в республике. По результатам профилактических медицинских осмотров школьников Беларуси установлено, что 26,6% детей относятся к I группе здоровья, удельный вес детей, имеющих хронические заболевания и морфофункциональные отклонения (III–IV группы), составляет 15,3%. Больше половины детей школьного возраста в Республике Беларусь относятся ко II группе здоровья — 56,2% (Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Республике Беларусь в 2015 году»). Полученные результаты изучения здоровья школьников необходимо учитывать при внедрении в учреждениях образования новых форм и методов обучения, а так же при разработке здоровьесберегающих программ и профилактических мероприятий.

Поступила 31.08.2017

ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ДЕВУШЕК-ПОДРОСТКОВ О СВОЕЙ МАССЕ ТЕЛА

Скоблина Н. А., д.м.н., профессор, skoblina_dom@mail.ru,
Милушкина О. Ю., д.м.н., доцент, olga@wintermute.ru,
Татаринчик А. А., this.charming.man@mail.ru,
Сорокина Т. Е., tanyasjam@gmail.com,
Михайлова П. О., mikhajlovapolyamba@mail.ru,
Рогожкина Е. А., elizaveta-rogojkina@rambler.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва, Российская Федерация

Одной из важных характеристик здоровья растущего организма является физическое развитие. В XXI в. с изменением представления подрастающего поколения об «идеальной фигуре» в литературе все больше обсуждается так называемый «феномен Барби», а также проблема подростковой анорексии. В то же время гиперинформационное общество продолжает навязывать «идеалы красоты», внушая девочкам мысль о том, что только стройной фигурой можно добиться признания и успеха. В Интернете и особенно в социальных сетях активно пропагандируются различные методы снижения веса, не всегда однозначные с медицинской точки зрения. В социальных сетях в группах, посвященных «идеальному весу», девушки просят оценить себя по фото, дать совет по поводу своей внешности. Конечно же, не обходится и без громких мотивационных цитат и фотографий знаменитостей. Приведены материалы по диетам, а иногда ведется пропаганда голодания. В результате подростки, не обладая достаточными медицинским знаниями, вместо занятий спотом, рационального и сбалансированного питания и других элементов здорового образа жизни предпочитают голодание, которое негативно влияет на растущий организм.

Целью исследования явилась экспертная оценка представления современных девушек-подростков о своей массе тела.

Материалами исследования послужили фотографии, добровольно и анонимно размещаемые девушками-подростками 16–18 лет в социальных сетях (например, ВКонтакте в группе «40 кг»). Экспертами были просмотрены 100 фотографий девушек-подростков, которые считают свою фигуру, а следовательно, и массу тела «идеальной». При этом масса тела у всех девушек, разместивших фотографии, по правилу группы, оставалась неизменной — 40 кг при различной длине тела.

В роли экспертов выступили будущие врачи (студенты педиатрического и лечебного факультетов — кружковцы кафедры гигиены ПФ РНИМУ), обладающие достаточным объемом медицинских знаний и владеющие навыками определения отклонений в физическом развитии детей и подростков, таких как дефицит и избыток массы тела.

На основании анализа фотографий (толщина жировых складок, рельеф мыши, тургор тканей и др.) экспертами оценивались суждения девушек-подростков о том, что они имеют «идеальную» массу тела. Схема анализа экспертами имела следующий вид:

1) имеется дефицит массы тела (эксперт согласен/эксперт не согласен);
2) нормальное физическое развитие (эксперт согласен/эксперт не согласен);
3) имеется избыток массы тела (эксперт согласен/эксперт не согласен).

Экспертная оценка позволила сделать вывод о том, что среди 100 девушек-подростков с массой тела 40 кг 78,0% имеют дефицит массы тела, 22,0% нормальное физическое развитие, избытка массы тела выявлено не было. Необходимо отметить, что масса тела девушек с нормальным физическим развитием в группе «40 кг» активно подвергались критике участницами группы, поскольку они расценивали их массу тела как избыточную. Таким образом, современные девушки-подростки

часто не только оценивают свой дефицит массы тела как норму, но и всячески стараются поддерживать ее на этом уровне, не задумываясь о последствиях для организма.

Исследование привлекло внимание будущих врачей к проблеме, заставило задуматься о ее серьезности, учитывая широкую распространенность среди молодежи социальных сетей и то, что для подрастающего поколения Интернет является основным источником информации.

Данные исследования говорят о необходимости формирования единой профилактической среды, в которую будут активно вовлечены подростки и их родители, где в различных формах они смогут получать необходимую и достоверную медицинскую информацию по вопросам здорового питания, двигательной активности и т. д.

Исследование также было призвано подготовить будущих врачей к современным вызовам, с которыми они встретятся в профессиональной деятельности.

Поступила 16.08.2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ФАКТОРЫ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА И АНАЛИЗ РИСКА ЗДОРОВЬЮ: СТАТЬИ 3

Агамова А.Д., Лисовская Г.В., Борщевская Д.О.
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБРАЩЕНИЯ РТУТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ 3

Амвросьева Т. В., Богуш З.Ф., Казинец О.Н., Поклонская Н.В., Шилова Ю.А., Лозюк С.К., Аринович А.С., Кишкурно Е.П.
КОНТАМИНАЦИЯ ГОСПИТАЛЬНОЙ СРЕДЫ ВОЗБУДИТЕЛЯМИ ОСТРЫХ КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ 4

Баленко Н.В., Соверткова Л.С., Литвиченко О.М., Никитина Н.Г.
ОЦЕНКА ГЕНОТОКСИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ СОЧЕТАННОГО ДЕЙСТВИЯ ЭНДОГЕННЫХ НИТРОЗАМИНОВ И МАГНИТНОГО ПОЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ (50 ГЦ) МИКРОЯДЕРНЫМ МЕТОДОМ 7

Верещако Г.Г., Чешик И.А., Шалатонин В.И., Чуешова Н.В., Горох Г.А., Бакшаева М.А., Козлов А.Е., Цуканова Е.В.
АНАЛИЗ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ В КРОВИ И РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЕ КРЫС-САМЦОВ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ (50 ГЦ) РАЗЛИЧНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ 9

Глухова Е.И.
ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОВРЕМЕННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОМЫШЛЕННОГО РАЗВИТИЯ ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ И ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ЕЕ ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ 13

Гриценко Т.Д., Дудчик Н.В. Ганькин А.Н., Просвирякова И.А., Пшегрода А.Е.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ РИСКА БИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ ПОМЕЩЕНИЙ 14

Грищенко С.В., Грищенко И.И., Костенко В.С., Басенко И.Н., Соловьев Е.Б., Зорькина А.В., Якимова К.А., Евтушенко О.В.
АНАЛИЗ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ ДОНБАССА 16

Дроздова Е.В., Сычик С.И.
ПРОТОКОЛ ПО ПРОБЛЕМАМ ВОДЫ И ЗДОРОВЬЯ КАК ПЕРВЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРАВОВОЙ МЕХАНИЗМ, НАПРАВЛЕННЫЙ НА ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ, КОНТРОЛЬ И СНИЖЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ВОДНО-АССОЦИИРОВАННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В ЕВРОПЕЙСКОМ РЕГИОНЕ: ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ 19

Капцов В.А., Дейнего В.Н.
ПРОБЛЕМА СОЗДАНИЯ ИСТОЧНИКА БЕЛОГО СВЕТА С БИОЛОГИЧЕСКИ АДЕКВАТНЫМ СПЕКТРОМ 22

Клебанов Р.Д., Грузин А.А., Коноплянко В.А.
ВОПРОСЫ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БАКТЕРИЦИДНЫХ ОБЛУЧАТЕЛЕЙ В ОРГАНИЗАЦИЯХ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ 25

Кондратюк Н.В., Благая А.В.
ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОМБИНИРОВАННЫХ ФУНГИЦИДОВ НА ОСНОВЕ АЗОКСИСТРОБИНА, КРЕЗОКСИМ-МЕТИЛА И ТЕБУКОНАЗОЛА НА ЗЕРНОВЫХ КОЛОСОВЫХ КУЛЬТУРАХ 27

Косяченко Г.Е., Тишкевич Г.И., Николаева Е.А.
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ФАКТОРОВ СРЕДЫ В НАЗЕМНЫХ ГАЛО- И СПЕЛЕОКЛИМАТИЧЕСКИХ КАМЕРАХ 29

Кузьмина И.Ю.
ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА СОСТОЯНИЕ НЕДОНОШЕННЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ 32

Лахно В.А., Лахно Д.Н.
ПАТОГЕННЫЙ СТАФИЛОКОКК КАК ИНДИКАТОР САНЭПИДБЛАГОПОЛУЧИЯ В МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ 34

Миланович И.В., Строенко Е.В.
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ САНИТАРНЫЙ НАДЗОР ЗА ПИТЬЕВЫМ ВОДОСНАБЖЕНИЕМ МИНСКОЙ ОБЛАСТИ И ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ ОЦЕНКИ РИСКА 36

Пивнева О.С.
О РОЛИ ГИДРОЛИЗНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ГИГИЕНИЧЕСКОМ НОРМИРОВАНИИ ПЕСТИЦИДОВ В ВОДЕ ВОДОЕМОВ 39

Просвирякова И.А., Шевчук Л.М.
АНАЛИЗ РИСКА ЗДОРОВЬЮ С УЧЕТОМ ДИСПЕРСНОГО И КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ 40

Псядло Э.М.
ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ВОЗРАСТА 42

Пшегрода А.Е., Ганькин А.Н., Гриценко Т.Д., Просвирякова И.А.
НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ
И КЛАССА ОПАСНОСТИ ВАРФАРИНА НАТРИЯ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ 46

Ревтович Е.А., Зенькович А.Л., Скуранович А.Л.
ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ КАЧЕСТВЕННОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ 48

Семашко П.В.
ВЛИЯНИЕ АВТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ (АЗС)
НА АКУСТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ 50

Стеблий Н.Н., Акименко В.Я.
МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МОНИТОРИНГА
УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ИНСОЛЯЦИИ ЖИЛИЩА 52

Хуснутдинова Н.Ю., Яхина М.Р.
ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ВОПРОСУ О ТОЛЕРАНТНОСТИ РАСТЕНИЙ К НЕФТЯНОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ ПОЧВ 55

Цуркану Г.И.
ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ РТУТИ НА НАСЕЛЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА
В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ РЫБЫ И МОРЕПРОДУКТОВ 58

Шалабода В.Л.
ДИНАМИКА СПОР АЛЛЕРГЕННЫХ ГРИБОВ *ALTERNARIA* И *CLADOSPORIUM*
В АТМОСФЕРЕ ГОРОДА МИНСКА В ПЕРИОД С 2006 ПО 2016 гг. 61

ФАКТОРЫ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА И АНАЛИЗ РИСКА ЗДОРОВЬЮ: ТЕЗИСЫ 63

Валеев Т.К., Сулейманов Р.А., Бактыбаева З.Б., Рахматуллин Н.Р., Егорова Н.Н.
АНАЛИЗ РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН,
СВЯЗАННОГО С КАЧЕСТВОМ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ 63

Гунько Н.В., Омельянец Н.И., Короткова Н.В.
ПРЕЖДЕВРЕМЕННАЯ СМЕРТНОСТЬ ЛИЦ, КОТОРЫЕ БЫЛИ ДЕТЬМИ И ПОДРОСТКАМИ
ВО ВРЕМЯ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС И ПРОЖИВАЛИ НА НАИБОЛЕЕ РАДИОАКТИВНО
ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ УКРАИНЫ: ИТОГИ 25-ЛЕТНЕГО НАБЛЮДЕНИЯ 64

Иванов Д.Е., Панкратова Ю.А.
МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ
СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ 65

РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: СТАТЬИ 67

Бакарикова Ж.В., Жукова О.М., Герменчук М.Г.
ВЕРТИКАЛЬНАЯ МИГРАЦИЯ ЦЕЗИЯ-137 В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ПОЧВ
КАК ФАКТОР УМЕНЬШЕНИЯ ВНЕШНЕЙ ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ 67

Веялкин И.В., Чешик А.А., Чаховский П.А.
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ
НОВООБРАЗОВАНИЯМИ КРОВИ И ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ У НАСЕЛЕНИЯ БЕЛАРУСИ,
ПОСТОЯННО (ПРЕИМУЩЕСТВЕННО) ПРОЖИВАЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИИ РАДИОАКТИВНОГО
ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ЗОНАХ ПЕРВООЧЕРЕДНОГО И ПОСЛЕДУЮЩЕГО ОТСЕЛЕНИЯ 69

Кадацкая М.М.
ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ РАДИАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА В ЗОНЕ НАБЛЮДЕНИЯ
БЕЛОРУССКОЙ АЭС ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ДОЗЫ РЕПРЕЗЕНТАТИВНОГО ЧЕЛОВЕКА 71

Касиян О.П., Ткаченко Г.М., Лукашевич Я.
ДИНАМИКА РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ОНКОПАТОЛОГИИ
ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ УКРАИНЫ В 2000–2015 гг. 73

Кендыш Н.К., Павлович Г.В., Размахнин А.Г., Пашук А.В.
ОРГАНИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО САНИТАРНОГО НАДЗОРА
ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ БЕЛОРУССКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ 75

Кимура Синдзо, Бузынный М., Дидух Н., Сердюк А., Комаса Юкако, Такааки Такеучи, Михайлова Л.
ГОДОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ^{137}CS В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ
И ЧЕЛОВЕЧЕСКОМ ОРГАНИЗМЕ ПОПУЛЯЦИОННОЙ КОГОРТЫ 3 НАРОДИЧИ
ЧЕРЕЗ 30 ЛЕТ ПОСЛЕ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ КАТАСТРОФЫ. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ 78

Корчик Т.В., Гиндюк В.В.
ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ И ПЕРСОНАЛА ОТ ИСТОЧНИКОВ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ
ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МЕДИЦИНСКИХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕДУР В БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ В 2016 г. 82

Корчик Т.В., Гиндюк В.В., Радченко Г.И.
О РАССЛЕДОВАНИИ СЛУЧАЯ ПРИСУТСТВИЯ РАДИОАКТИВНОГО ЙОДА-131
В ДЕТСКОМ ПОДГУЗНИКЕ В г. БРЕСТЕ (СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ) 84

Липницкий Л.В., Нечай С.В.
ОЦЕНКА ОБЛУЧЕНИЯ РАДОНОМ И ОБОСНОВАНИЕ МЕР РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ РАБОТНИКОВ ПРИ ДОБЫЧЕ И ВОДОПОДГОТОВКЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД....85

Роздяловская Л.Ф., Николаенко Е.В., Сычик С.И.
ПРОБЛЕМЫ РАДИАЦИОННО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ В СФЕРЕ ОБРАЩЕНИЯ С РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ 88

Романов В.В.
РЕАГИРОВАНИЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА И ЕГО СТРУКТУРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ НА УГРОЗЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ АВАРИЯХ НА РАДИАЦИОННО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ 91

Сароко Н.В.
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИИ РАДИАЦИОННО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ВОКРУГ АЭС С РЕАКТОРАМИ ВВЭР: БЕЛОРУССКАЯ, БАЛАКОВСКАЯ И КОЗЛОДУЙ 93

Стожаров А.Н., Hayashida N., Takahashi J.
ПСИХОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ АНКЕТИРОВАНИЯ ВЫРАЖЕННОСТИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОГО СТРЕССА У ЖЕНЩИН, ОБЛУЧЕННЫХ ВО ВРЕМЯ БЕРЕМЕННОСТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИИ НА ЧАЭС 96

Черниченко И.А., Баленко Н.В., Литвиченко О.Н., Гульчий Н.В., Цимбалюк С.Н., Волощук Е.В.
К ВОПРОСУ О РАСПРОСТРАНЕНИИ РАКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В УКРАИНЕ И РОЛИ КАНЦЕРОГЕННЫХ ФАКТОРОВ 100

Шамаль Н.В., Король Р.А., Клементьева Е.А., Дворник А.А., Гапоненко С.О.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЕМОВ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ КАК СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ-БЕЗОПАСНОЙ ОВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ НА РАДИОАКТИВНО-ЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЛЯХ 102

РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: ТЕЗИСЫ 104

Бабич Е.А., Николаенко Е.В., Кавецкий А.С.
ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ РАДИОНУКЛИДАМИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИЯ РАДИАЦИОННО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ОТДАЛЕННЫЙ ПЕРИОД ПОСЛЕ КАТАСТРОФЫ НА ЧАЭС 104

Бортновский В.Н., Буздалкин К.Н.
ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ УРОВНЕЙ ОБЛУЧЕНИЯ УЧАСТНИКОВ ПОЖАРОТУШЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ 105

Буртовая Е.Ю., Аклеев А.В.
ОТДАЛЕННЫЕ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ АВАРИЙНОГО РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ 106

Гудков И.Н.
РОЛЬ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В ОБЕСПЕЧЕНИИ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО НА ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИЯХ 107

Дрозд Е.А., Матарас А.Н., Эвентова Л.Н., Евтушкова Г.Н., Власова Н.Г.
МЕТОДОЛОГИЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННЫХ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ 108

Липницкий Л.В., Щемелева Л.М.
РЕЗУЛЬТАТЫ РАДИАЦИОННО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ, ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ, ДРУГИХ ОБЪЕКТОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА НА ТЕРРИТОРИИ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ 108

Роздяловская Л.Ф., Николаенко Е.В., Сычик С.И.
АКТУАЛИЗАЦИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ КОНЦЕПЦИЙ И ТРЕБОВАНИЙ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ В РАДИАЦИОННО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ НОРМАТИВАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 109

МЕДИЦИНА ТРУДА И ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПАТОЛОГИЯ: СТАТЬИ 111

Адриановский В.И., Липатов Г.Я., Кузьмина Е.А., Злыгостева Н.В.
РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ПРОГНОЗНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАНЦЕРОГЕННЫХ РИСКОВ ПРИ ШАХТНОЙ ПЛАВКЕ МЕДЬСОДЕРЖАЩИХ РУД 111

Артишевский С.Н.
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НЕЙРОСЕНСОРНОЙ ТУГОУХОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ 113

Бебых В.П., Фердохлеб А.И.
ФАКТОРЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА И ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ 115

Березуцкий В.И.
СИНДРОМ ВЫГОРАНИЯ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ КАК «ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ» 117

Гимранова Г.Г., Гимаева З.Ф., Каримова Л.К., Уразаева Э.Р.
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОФИЛАКТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У РАБОТНИКОВ, ЗАНЯТЫХ В ДОБЫЧЕ НЕФТИ 120

Гиндюк А.В., Иванович Е.А., Косяченко Г.Е.
ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ С ВРЕМЕННОЙ УТРАТОЙ ТРУДОСПОСОБНОСТИ РАБОТНИКОВ
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ 123

Гургиш Е.В., Цапу Л.В., Фердохлеб А.И., Симинович С.В.
ФАКТОРЫ УСЛОВИЙ ТРУДА ВРАЧЕЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ КАБИНЕТОВ
ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ЭРГОНОМИЧЕСКОГО МЕТОДА «REBA» 125

Данилов А.Н., Безрукова Г.А., Новикова Т.А., Шалашова М.Л.
МЕДИКО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОХРАНЕНИЯ
ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА РАБОТНИКОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА 127

Дубровина Е.А., Елисеева Ю.В.
ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА УЧАЩИХСЯ ЛИЦЕЯ РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА, ОСВАИВАЮЩИХ РАБОЧИЕ ПРОФЕССИИ В ПРОЦЕССЕ
ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ И ПЛАВАТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ 130

Зеленко А.В., Семушина Е.А.
АКТУАЛЬНОСТЬ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ
ВИБРАЦИОННОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА 132

Зяблицын Е.И., Сахарова М.А.
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ЖЕНЩИН-РАБОТНИЦ
ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД 2007–2016 гг. 134

Иванович Е.А., Косяченко Г.Е., Гиндюк А.В., Тишкевич Г.И.
ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ ПРОИЗВОДСТВА
СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ БАЗАЛЬТОВОГО ВОЛОКНА 137

Ивко Н.А., Шевляков В.В.
ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СИСТЕМЫ ИММУНИТЕТА У РАБОТАЮЩИХ
В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ФАКТОРА 140

Кашлей Н.Б., Якусевич Т.В., Голяк В.Р.
СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПРОФИЛАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ
МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ В ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ 143

Клебанов Р.Д., Гиндюк А.В.
ПРОИЗВОДСТВЕННО ОБУСЛОВЛЕННАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ —
КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ДЛЯ ОЦЕНКИ И ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ 144

Кудрейко Н.П., Косяченко Г.Е., Тишкевич Г.И., Лаптев С.В., Ракевич А.В.
УСЛОВИЯ ТРУДА И ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ РАБОТАЮЩИХ
НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ЗАВОДСКОГО РАЙОНА г. МИНСКА 146

Масягутова Л.М., Уразаева Э.Р., Волгарева А.Д.
РОЛЬ МИКРОБНОЙ ОБСЕМЕНЕННОСТИ ВОЗДУХА РАБОЧЕЙ ЗОНЫ
В РАЗВИТИИ ПАТОЛОГИИ ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ 149

Мелентьев А.В., Серебряков П.В., Сухова А.В., Липатова Л.В.
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ВИБРАЦИЯ И ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА 152

Мухаммадиева Г.Ф., Каримов Д.О., Кутлина Т.Г., Валова Я.В., Идиятуллина Э.Ф.
АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФНОГО ЛОКУСА RS1837253 ГЕНА *TSLP*
С ТЯЖЕСТЬЮ ТЕЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ 154

Осос З.М., Семижон С.Е., Кондрескул И.В., Гиндюк Н.Т.
ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА В ОАО «МИНСКИЙ ТРАКТОРНЫЙ ЗАВОД» 155

Плешкова А.А.
ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА РАБОТНИКОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
ПОД ДЕЙСТВИЕМ ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕНННОЙ СРЕДЫ 158

Пынзару Ю.В.
РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ С ВРЕМЕННОЙ УТРАТОЙ
ТРУДОСПОСОБНОСТИ РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ МЯСА 159

Сандуляк Е.В., Пынзару Ю.В., Манчева Т.С.
ОЦЕНКА ПРОВЕДЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ И ГИГИЕНИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ РАБОТНИКОВ,
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КОТОРЫХ СВЯЗАНА СО СРЕДСТВАМИ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ И УДОБРЕНИЯМИ 162

Счастная Н.И.
ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ В ЛЕЧЕНИИ ДЕРМАТИТОВ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ 164

Сычик С.И., Косяченко Г.Е., Гринь В.В., Ракевич А.В.
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ НАУКИ И ПРАКТИКИ ПО РЕГЛАМЕНТАЦИИ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ И ОЦЕНКЕ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТАЮЩИХ 167

Тимашева Г.В., Бакиров А.Б., Репина Э.Ф., Ахметшина В.Т., Хафизова А.С., Фагамова А.З.
ТЕМП СТАРЕНИЯ ОРГАНИЗМА У РАБОТНИКОВ, ЗАНЯТЫХ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА 169

Урманцева Ф.А., Абдрахманова Е.Р., Фасхутдинова А.А.
ОПТИМИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ СРЕДИ СТУДЕНТОВ, СТРАДАЮЩИХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ 171

Устьянцев С.Л.
К ЭНЕРГОФИЗИОЛОГИИ РАЗВИТИЯ НОВОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ В ОРГАНИЗМЕ ДЛЯ СБЕРЕЖЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОЧИХ 173

Щербинская Е.С., Синякова О.К.
ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗЕРВОВ ОРГАНИЗМА РАБОТНИКОВ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА 177

МЕДИЦИНА ТРУДА И ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПАТОЛОГИЯ: ТЕЗИСЫ 180

Вагапова Д.М., Чурмантаева С.Х., Буляков Р.М.
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ ПАТОЛОГИЯ У РАБОТНИКОВ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ НА ПОЛИКЛИНИЧЕСКОМ ЭТАПЕ 180

Валеева Э.Т., Галимова Р.Р., Гирфанова Л.В., Хафизова А.С.
РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПЕРИОДИЧЕСКИХ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ РАБОТАЮЩИХ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН 181

Идиятуллина Э.Ф., Борисова А.И., Бакиров А.Б., Шагалина А.У.
ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КСОЛАРА В БАЗИСНОЙ ТЕРАПИИ ПЕРСИСТИРУЮЩЕЙ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ ТЯЖЕЛОГО ТЕЧЕНИЯ 183

Тятенкова Н.Н.
СОСТОЯНИЕ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ У РАБОТНИКОВ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНОГО УПРАВЛЕНИЯ 184

ГИГИЕНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ: СТАТЬИ 185

Бердник О.В., Полька Н.С., Рудницкая О.П., Добрянская О.В.
ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ НАРУШЕНИЙ ЗДОРОВЬЯ У ПОДРОСТКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА ПОСТУПЛЕНИЯ В ШКОЛУ 185

Витковская М.П., Солтан А.М.
ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РОЖДАЕМОСТИ В ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ 187

Войтович А.А.
К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ СОСТАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЯ В УЧРЕЖДЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ПОДРОСТКОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ 189

Гузик Е.О.
КОМПЛЕКС ФАКТОРОВ ВНУТРИШКОЛЬНОЙ СРЕДЫ И ГАРМОНИЧНОСТЬ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ УЧАЩИХСЯ 191

Даниленко Г.Н., Нестеренко В.Г.
МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ АКАДЕМИЧЕСКИ СПОСОБНЫХ УЧАЩИХСЯ К УСЛОВИЯМ ШКОЛЬНОЙ СРЕДЫ 194

Дубровина Е.А.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА УЧАЩИХСЯ К УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ НАГРУЗКАМ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ РАБОЧИХ ПРОФЕССИЙ В ЛИЦЕЕ РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА 197

Дяченко Ю.Л.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСЧЕТНЫХ МЕТОДИК ОЦЕНКИ НАРУШЕНИЯ ОСАНКИ ДЕТЕЙ В ПРОЦЕССЕ СКРИНИНГОВЫХ ОСМОТРОВ 200

Завадская М.Н.
ПОВЫШЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ НА ОСНОВЕ ЗАНЯТИЙ БОКСОМ В НЕУРОЧНОЕ ВРЕМЯ 201

Конькова (Иванченко) М.Н.
ВЛИЯНИЕ СОЕДИНЕНИЙ КАДМИЯ И НИКЕЛЯ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В УСЛОВИЯХ КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА 204

Лапонова Е.Д.
УМСТВЕННАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ШКОЛЬНИКОВ РАЗНОГО ПОЛА В ПРОЦЕССЕ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 206

Манчева Т.С.
ОСТРЫЕ БЫТОВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ЭТИОЛОГИИ У ДЕТЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА В ПЕРИОД 2012–2016 гг. 208

Машенская В.С., Стасевич Г.С.
УРОВЕНЬ ИНФОРМИРОВАННОСТИ СТУДЕНТОВ О ВЛИЯНИИ НА ЗДОРОВЬЕ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ 210

Полянская Ю.Н., Грекова Н.А.
ОЦЕНКА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ В ДОСУГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 213

Почкайло А.С., Руденко Э.В.
СТАТУС ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ВИТАМИНОМ Д У БЕЛОРУССКИХ ДЕТЕЙ С НЕСОВЕРШЕННЫМ ОСТЕОГЕНЕЗОМ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ, КОРРЕКЦИИ И ПРОФИЛАКТИКЕ ДЕФИЦИТА 214

Приложинская Е.А.
ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНОГО МЕТОДА ОБУЧЕНИЯ В ГОСУДАРСТВЕННЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ВОПРОСАМ ПРОПАГАНДЫ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ И ПРОФИЛАКТИКИ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ 217

Седова А.С., Лапонова Е.Д.
ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ — ОДИН ИЗ ВЕДУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ОЗДОРОВЛЕНИЯ В ОРГАНИЗАЦИЯХ ОТДЫХА ДЕТЕЙ 219

Сидукова О.Л.
ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ВЕГЕТАТИВНОГО СТАТУСА ДЕТЕЙ В ПЕРИОД ОЗДОРОВЛЕНИЯ 222

Степанова М.И.
СОВРЕМЕННАЯ АРХИТЕКТУРА ДЕТСКИХ САДОВ: НОВЫЕ ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ 225

Татаринчик А.А.
ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ОСНОВА ДОСУГА И ОБРАЗА ЖИЗНИ СОВРЕМЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ 227

ГИГИЕНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ: ТЕЗИСЫ 229

Гозак С.В., Полька Н.С.
ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РЕГЛАМЕНТАЦИИ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ И РАСПОРЯДКА ДНЯ ШКОЛЬНИКОВ 229

Гозак С.В., Станкевич Т.В., Елизарова Е.Т.
ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И ЕЕ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ ДЛЯ ДЕТЕЙ СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА 229

Данилов А.Н., Жиров К.С., Трубецков А.Д., Старшов А.М.
СОМАТОТИПИРОВАНИЕ УЧАЩИХСЯ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ 230

Козуля С.В., Чернецкий А.А.
РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ЗАВИСИМОСТИ ОТ НЕНАРКОТИЧЕСКИХ ПСИХОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ (ТОКСИКОМАНИИ) СРЕДИ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ КРЫМА 231

Лавинский Х.Х., Борисевич Я.Н.
ПРОБЛЕМА ОРГАНИЗАЦИИ КАБИНЕТА ГИГИЕНЫ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ В ПОЛИКЛИНИКЕ 231

Милошевская О.И., Полянская Ю.Н., Грекова Н.А.
К ВОПРОСУ О СОСТОЯНИИ ЗДОРОВЬЯ СОВРЕМЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ 232

Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Татаринчик А.А., Сорокина Т.Е., Михайлова П.О., Рогожкина Е.А.
ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ДЕВУШЕК-ПОДРОСТКОВ О СВОЕЙ МАССЕ ТЕЛА 233

ДЛЯ ЗАМЕТОК

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ «ЗДОРОВЬЕ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА», ПОСВЯЩЕННОЙ 90-ЛЕТИЮ РЕСПУБЛИКАНСКОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ГИГИЕНЫ»

Том 1

Ответственный за выпуск О.С. Капранова

Редактор О.С. Капранова

Корректор О.С. Капранова

Компьютерная верстка С.Л. Абрамович, Д.В. Сивуров, О.С. Капранова

Обработка иллюстраций С.Л. Абрамович

Подписано в печать 09.10.2017. Формат 60×84/8. Бумага офсетная.
Печать цифровая. Гарнитура Times New Roman.
Усл. печ. л. 28,13. Уч.-изд. л. 29,04.
Тираж 113 экз. Заказ № 11.

Выпущено по заказу Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены»

Издатель и полиграфическое исполнение:
государственное учреждение
«Республиканская научная медицинская библиотека».
Свидетельства о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/340 от 02.06.2014, № 2/186 от 12.07.2016.
Ул. Фабрициуса, 28, 220007, г. Минск.
Тел./факс: 216-23-33.
E-mail: med@med.by
www.med.by

ISBN 978-985-7044-44-3