

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Северо-Западный государственный медицинский  
университет имени И.И. Мечникова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

**СБОРНИК ТРУДОВ ЗАОЧНОЙ НАУЧНО-  
ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕДИЦИНЫ  
ТРУДА  
В УСЛОВИЯХ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ  
ИНФЕКЦИИ»  
17 МАЯ 2022 ГОДА**

Санкт-Петербург  
2022

УДК 614.254  
ББК 51.1п  
С23

**Сборник трудов заочной научно-практической конференции «Актуальные вопросы медицины труда в условиях новой коронавирусной инфекции».** 17 мая 2022 года / под ред. С.В. Гребенькова. — СПб.: Изд-во ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, 2022. — 240 с.

**ISBN 978-5-89588-303-7**

УДК 614.254  
ББК 51.1п

Сборник научных трудов предназначен для молодых ученых, аспирантов, ординаторов, магистрантов и студентов медицинских вузов.

Материалы публикуются в авторской редакции.

**ISBN 978-5-89588-303-7**

© ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>С.В. Гребеньков</i> ПРЕДИСЛОВИЕ.....	8
<i>Акимов В.А., Минкин В.А., Седин В.И., Бобров А.Ф., Фортунатова Л.И.</i> БЕСКОНТАКТНАЯ ДИАГНОСТИКА COVID-19 ПРИ ПРЕДСМЕННОМ КОНТРОЛЕ РАБОТНИКОВ КРУПНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕХНОЛОГИЕЙ ВИБРОИЗОБРАЖЕНИЯ И ИСКУССТВЕННЫМ ИНТЕЛЛЕКТОМ.....	11
<i>Бабанов С.А., Азовскова Т.А., Бараева Р.А.</i> ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ.....	19
<i>Балунов В.Д., Еселевич С.А., Колесникова В.А., Трифонова О.Н.</i> РОЛЬ ЦЕНТРА ПРОФПАТОЛОГИИ В СИСТЕМЕ ОКАЗАНИЯ ПРОФПАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ РАБОТАЮЩЕМУ НАСЕЛЕНИЮ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	25
<i>Бирюков А.П., Коровкина Э.П., Орлов Ю.В., Васильев Е.В., Дибиргаджиев И.Г.</i> КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ И СМЕРТНОСТИ ОТ НИХ СРЕДИ РАБОТНИКОВ РАДИАЦИОННО ОПАСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В БЛИЗИ ОБЪЕКТОВ АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ.....	37

<i>Бойко И.В., Логинова Н.Н., Милутка Е.В., Трифорова О.Н., Верещагина О.В.</i>	
ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРИГОДНОСТИ БОЛЬНЫХ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ОТ ПРЕИМУЩЕСТВЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПЕРЕГРУЗОК.....	47
<i>Вуйцик П.А.</i>	
НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫХ АСПЕКТОВ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА МУЖСКОЕ РЕПРОДУКТИВНОЕ ЗДОРОВЬЕ.....	54
<i>Гребеньков С.В., Дедкова Л.Е., Андропова Е.Р., Синицын А.В.</i>	
ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВРЕДНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФАКТОРЫ НЕКОТОРЫХ КАТЕГОРИЙ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДА.....	58
<i>Гребеньков С.В., Кузнецов С.М., Петреев И.В., Батов В.Е.</i>	
СПЕЦИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ И НОВАЯ КОРОНАВИРУСНАЯ ИНФЕКЦИЯ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ.....	68
<i>Еселевич С.А., Бадмаева Б.Б., Куршаков В.С.</i>	
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ТОКСИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ПЕЧЕНИ.....	75
<i>Казеннов А.Е., Золотова М.В., Серебряков П.В.</i>	
ОЦЕНКА РИСКА ФОРМИРОВАНИЯ СИНДРОМА ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЭ СНА У РАБОЧИХ, ПОДВЕРГАЮЩИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ ПРОМЫШЛЕННЫХ АЭРОЗОЛЕЙ.....	93
<i>Капцов В.А., Панкова В.Б., Чиркин А.В.</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСПИРАТОРОВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ (КРАТКИЙ ОБЗОР).....	99

<i>Капцов В.А., Панкова В.Б., Чиркин А.В.</i> УЛУЧШЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНА СЛУХА РАБОЧИХ ОТ ШУМА (КРАТКИЙ ОБЗОР).....	106
<i>Колесова Е.Б., Швалев О.В.</i> ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ У ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ.....	114
<i>Кормановская Т.А.</i> К ВОПРОСУ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ РАБОЧИХ МЕСТ С ПОВЫШЕННЫМИ УРОВНЯМИ ПРИРОДНОГО ОБЛУЧЕНИЯ...122	
<i>Линцов А.Е., Слижов П.А., Спивак И.М., Плескач Н.М., Михельсон В.М.</i> К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИКРОЯДЕРНОГО ТЕСТА ДЛЯ ОЦЕНКИ ВОЗМОЖНЫХ ГЕНОТОКСИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ В УСЛОВИЯХ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ.....	129
<i>Лопатин С.А., Лизунов Ю.В.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОЕННОЙ ГИГИЕНЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ.....	138
<i>Нарутдинов Д.А., Рахманов Р.С., Истомин А.В.</i> К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ДЛЯ РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ.....	148
<i>Острякова Н.А., Бабанов С.А.</i> МЕДИЦИНСКИЕ РАБОТНИКИ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19: ПОКАЗАТЕЛИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ.....	154
<i>Острякова Н.А., Бабанов С.А.</i> ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19: ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАЗВИТИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ У МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ.....	158

*Панова И.В., Лоза Н.С., Серебряков П.В.*  
ЭКСПЕРТНЫЕ СЛУЧАИ COVID-19 У МЕДИЦИНСКИХ  
РАБОТНИКОВ. АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ОСНОВНЫХ ФОРМ  
СОПУТСТВУЮЩЕЙ ПАТОЛОГИИ.....162

*Петров А. Г., Семенихин В. А., Хорошилова О. В., Танцерева И. Г.*  
МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ТОВАРНОГО  
АССОРТИМЕНТА НЕСТЕРОИДНЫХ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ  
ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ  
ЗАБОЛЕВАНИЙ В УСЛОВИЯХ РИСКА.....168

*Прокопенко Л.В., Лагутина А.В., Курьеров Н.Н., Почтарева Е.С.*  
К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КРИТЕРИЕВ И  
КЛАССИФИКАЦИИ УСЛОВИЙ ТРУДА ПО БИОЛОГИЧЕСКОМУ  
ФАКТОРУ .....178

*Проскуракова Н.Л.*  
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДОЛОГИЧЕСКОГО  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ РАБОТНИКОВ ОБЪЕКТОВ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ.....189

*Скавронская М.В., Федина И.Н., Большакова В.А.*  
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОФПРИГОДНОСТИ  
В СВЯЗИ С БОЛЕЗНЯМИ ГЛАЗА И ЕГО ПРИДАТОЧНОГО  
АППАРАТА.....197

*Сухова Я.М., Довгуша Л.В., Милутка Е.В., Шиманская Т.Г.*  
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ В Г. САНКТ-  
ПЕТЕРБУРГЕ В УСЛОВИЯХ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ  
ИНФЕКЦИИ.....201

*Хачатрян К.В., Серебряков П.В., Глухова Е.А.*  
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЖЕСТКОСТИ СОСУДИСТОЙ СТЕНКИ  
У РАБОТАЮЩИХ В КОНТАКТЕ С ПРОМЫШЛЕННЫМ  
АЭРОЗОЛЕМ.....211

*Цуцьев С.А., Пригорелов О.Г., Васягин С.Н.*  
РЕФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЩЕНИЕМ  
МЕДИЦИНСКИМИ ОТХОДАМИ В ВООРУЖЕННЫХ СИЛАХ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....219

*Шеенкова М.В., Павлюк О.А., Истомин А.В.*  
ОЦЕНКА РОЛИ АЛИМЕНТАРНОГО ФАКТОРА В ГЕНЕЗЕ  
ДИСЛИПИДЕМИИ РАБОТНИКОВ ПЫЛЕОПАСНЫХ  
ПРОИЗВОДСТВ  
В УСЛОВИЯХ КОРОНАВИРУСНОЙ  
ИНФЕКЦИИ.....226

*Шпагина Л.А., Зенкова М.А., Сапрыкин А.И., Логашенко Е.Б.,  
Шпагин И.С., Котова О.С., Цыганкова А.Р., Локтин Е.М.,  
Кузнецова Г.В., Аникина Е.В., Камнева Н.В.*  
ОСОБЕННОСТИ ГЕМОДИНАМИКИ МАЛОГО КРУГА  
КРОВООБРАЩЕНИЯ И ДИСФУНКЦИИ ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА  
У БОЛЬНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ  
ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЕГКИХ В УСЛОВИЯХ  
ВОЗДЕЙСТВИЯ АЭРОЗОЛЕЙ С НАНОЧАСТИЦАМИ.....230

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Кафедра медицины труда Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова проводит региональные научно-практические конференции, посвященные актуальным вопросам медицины труда с привлечением широкого круга специалистов (гигиенистов, профпатологов, иных представителей клинического и профилактического профиля, сотрудников служб охраны труда) Северо-Западного федерального округа.

Необходимость в таких встречах очевидна, поскольку Российская Федерация — крупнейшая страна мира, и каждый отдельный регион уникален не только по климатогеографическим особенностям, но и по таким важнейшим социально-экономическим показателям, как преимущественный характер экономической деятельности, уровень развития специфика производительных сил, состояние демографии, характер медицинского обеспечения, включая наличие и мощь профпатологической службы, и многие другие. Проведение жерегиональных конференций позволяет специалистам, не забывая общероссийские проблемы, сосредоточиться на обсуждении и решении задач, наиболее актуальных для Северо-Западного региона нашей страны.

Каждый раз региональные конференции, традиционно касаясь широкого спектра вопросов в такой непростой области, как медицина труда, где тесно и органично переплетаются вопросы профилактической и клинической медицины, тем не менее, имеют определенную тематическую привязку.

Не стала исключением и данная научно-практическая конференция. В ее названии отражена новая реальность — возникновение в мире и стране пандемии новой коронавирусной инфекции,



которая самым существенным образом повлияла на социально-экономическую и политическую деятельность, затронула трудовые отношения и потребовала корректив в различных сферах. Особенно остро новые условия коснулись медицинских работников.

После объявления Всемирной организации здравоохранения (11 марта 2020 г.) пандемии новой коронавирусной инфекции началась массовая перепрофилизация медицинских организаций с развертыванием дополнительных инфекционных коек для лечения больных данной инфекцией. Соответственно, у медиков значительно вырос риск контакта с возбудителем SARS-CoV-2. Кроме того, увеличивалась физическая и психологическая нагрузка, в особенности тех, кто работает непосредственно в «красной зоне», возникла необходимость в постоянном использовании средств индивидуальной защиты, что повышает риск развития профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний, способствуют ухудшению здоровья и снижению работоспособности. Из-за недостатка специалистов инфекционного профиля медицинский персонал независимо от специальности и должности привлекался к работе с больными новой коронавирусной инфекцией.

Не менее важный аспект заключается в том, что медицинские работники массово привлекались к лечению больных ковидом, но при этом не проходили предварительного медицинского осмотра. В результате среди привлеченных к работе в «красной зоне» специалистов оказались медработники, имеющие дополнительные высокие риски тяжелого протекания новой коронавирусной инфекции и высокую вероятность летального исхода, которая обусловлена пожилым возрастом, наличием хронических заболеваний и пр. факторами.

Возникшие проблемы требуют соответствующей коррекции нормативно-правовой базы, в том числе при проведении специальной оценки условий труда. При этом следует исходить из того, что установление денежной компенсации за особые (вредные) условия труда, введенные в связи с пандемией, являясь серьезной преференцией, тем не менее, не относятся к профилактическим мерам, и оно не должно подменять мероприятий по организации режима труда и отдыха медицинских работников, проведения предварительных осмотров и т.п.

Следует также подчеркнуть высокую социальную значимость данной проблемы, поскольку в условиях продолжающейся пандемии она носит масштабный характер как по географии (от Кали-

нинграда до Владивостока), так и по числу вовлеченных в этот процесс медицинских специалистов.

Возникшие особенности трудовой деятельности, в частности, у медицинских работников, обусловленные пандемией, являются ярким свидетельством изменившихся условий труда, требующих своего изучения, осмысления и принятия соответствующих решений. Не менее значимые проблемы возникают и в других сферах, например, в трудовых отношениях (работа на удаленном доступе, ее нормирование, оценка эффективности, режим труда и отдыха и пр.), образовательный процесс и многие-многие другие.

Безусловно, в рамках региональной научно-практической конференции, да еще вынужденно проводящейся в силу пандемических ограничений в заочном режиме, невозможно глубоко и полноценно обсудить возникшие проблемы и, конечно, не все материалы, представленные в сборнике, так или иначе связаны сновой коронавирусной инфекцией. Однако серьезный разговор начат, многие проблемы озвучены следует полагать, что в дальнейшем они найдут свое решение.

*Заведующий кафедрой медицины труда  
Северо-Западного государственного медицинского  
университета им. И.И. Мечникова  
профессор С.В. Гребеньков*

УДК 614.442

**БЕСКОНТАКТНАЯ ДИАГНОСТИКА COVID-19 ПРИ  
ПРЕДСМЕННОМ КОНТРОЛЕ РАБОТНИКОВ КРУПНЫХ  
ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕХНОЛОГИЕЙ ВИБРОИЗОБРАЖЕНИЯ И  
ИСКУССТВЕННЫМ ИНТЕЛЛЕКТОМ**

*Акимов В.А.<sup>1</sup> — гл. программист, Минкин В.А.<sup>1</sup> — заместитель  
директора, Седин В.И.<sup>2</sup> — внс, д-р мед. наук, Бобров А.Ф.<sup>2</sup> — гнс,  
д-р биол. наук, профессор, Фортунатова Л.И.<sup>2</sup> — заведующая  
лабораторией, канд. психол. наук*

ООО «Многопрофильное предприятие «Элсис»<sup>1</sup>, Санкт-Петербург  
ФМБА России ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА  
России<sup>2</sup>, Москва

**Реферат.** Исследование относится к медицине, а именно к функциональной диагностике, и может быть использовано при оценке психофизиологического состояния человека и бесконтактной диагностике COVID-19. Для этого с помощью технологии виброизображения определяют поведенческие параметры с помощью бесконтактного телевизионного анализа микродвижений головы человека, находящегося в квазистационарном состоянии перед телевизионной камерой в течение не менее 20 секунд. Предварительно обученный искусственный интеллект (ИИ) на базе данных записанных видео больных легкой и средней тяжестью COVID-19 и контрольной группы проводит количественный анализ вероятности заболевания у исследуемого человека. Показана возможность достижения более 90% точности диагностики COVID-19 при сложении результатов работы алгоритмов ИИ. Приведена зависимость точности диагностики заболевания COVID-19 от времени контроля работников для различных алгоритмов ИИ, обученных на базах данных видео больных COVID-19 с различной тяжестью протекания заболевания.

**Ключевые слова:** COVID-19, виброизображение, предсменный контроль, поведенческие параметры, видео изображение, искусственный интеллект, ИИ, вестибулярная система.

**Актуальность.** В настоящее время различная видео аналитика активно используется для получения информации об эмоциональном, психофизиологическом и медицинском состоянии человека, в том числе при предсменном контроле (Минкин, 2007; 2018; Бобров и др., 2021). Основным требованием предсменного контроля работников является его высокая производительность, т.е. необходимость

затрат минимального времени на максимально точный контроль психофизиологического и медицинского состояния каждого работника. В условиях пандемии COVID-19 дополнительным требованием для проведения предсменного контроля является его бесконтактность, так как необходимость стерилизации места контроля приводит к увеличению затрат и времени на его осуществление. При этом экспресс диагностика COVID-19 должна быть частью предсменного контроля работников, так как пропуск инфицированного на предприятие с высокой плотностью общения несомненно приводит к повышению распространения заболевания среди работников предприятия и значительным потерям трудовых ресурсов. Известно, что различные программы, основанные на технологии виброизображения (Минкин, 2007; 2020) и анализе работы вестибулярной системы (Minkin, Nikolaenko, 2008), успешно решают отдельные задачи определения факторов риска по изменению психофизиологических и поведенческих характеристик работников опасных предприятий и выявления на ранней стадии инфицированных COVID-19.

**Цель.** Целью данной работы является исследование возможности определения психофизиологических характеристик работников одновременно с диагностикой COVID-19 технологией виброизображения для обеспечения максимальной точности за минимальное время при анализе стоящего перед телевизионной камерой работника не более 20 секунд.

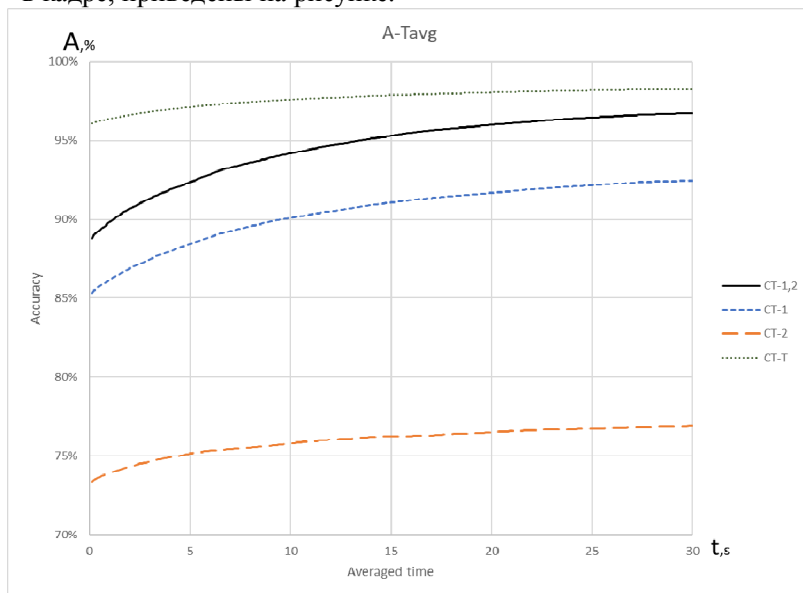
**Материалы и методы.** В данной работе исследована зависимость точности диагностики COVID-19 от времени нахождения испытуемого перед телевизионной камерой. База данных исследованных видео составила 324 файла (153 контроль и 171 COVID-19, включая 107 видео контроля и 128 видео пациентов на обучение, отобранные случайным образом 46 видео контроля и 43 видео пациентов на тестирование). Пациенты с подтвержденным диагнозом COVID-19 (с вариантом омикрон, 5-й волны добавлены в базу данных пациентов вариантов альфа и дельта), подписавшие информированное согласие и предоставившие свое видео для обработки, являются сотрудниками предприятия Элсис, Санкт-Петербург, возраст 20–73 лет, 18 пациентов, 8 мужчин и 10 женщин. Измерения микродвижений головы проводились в стандартном режиме (Minkin et al., 2020) веб камерой Microsoft LifeCam Studio с разрешающей способностью 640x480 элементов, подключенной к компьютеру с процессором не ниже Intel Core i7. Расстояние между

камерой и головой исследуемого стоящего или сидящего напротив камеры человека составляло примерно 1 метр, освещенность объекта исследований (лица исследуемого человека) составляла не менее 500 люкс. Длительность каждого видео составляла 210 секунд, для обработки и последующей диагностики использовалось видео после 10-й секунды, так как в первые секунды после появления человека в кадре происходит установка текущих поведенческих параметров (ПП), определяемых по микродвижениям головы человека. Диагностика заболевания происходила с частотой 10 Гц, поэтому каждое 200 секундое видео содержит примерно 2000 мгновенных результатов диагностики COVID-19. Общее количество мгновенных результатов диагностики COVID-19 в исследуемой базе данных 324 видео составило более 700000 значений.

**Результаты исследований.** Структура используемой для обучения линейной трехслойной искусственной нейронной сети  $68 \times 20 \times 1$  достаточно подробно описана в предыдущих работах (Minkin et al., 2020; Минкин, Акимов, 2022) и не была изменена в проводимых исследованиях. В классических применениях технологии виброизображения для измерения ПП используется фиксированное количество накоплений межкадровой разности  $N$ , ориентированное на период  $T=N/f$  физиологического процесса, например  $N=25$ ;  $f=5$  Гц при исследовании реакций на короткие 5-секундные стимулы (Минкин, 2021) или при минимизации времени тестирования, например при экспресс диагностике раннего COVID-19 (Акимов и др., 2022). При  $N=50$ ;  $f=5$  Гц ранее исследовались психофизиологические реакции на комфортные 16-секундные стимулы, а при  $N=100$ ;  $f=5$  Гц анализировалось свободное состояние человека (Минкин, 2020). Выбор частоты дискретизации и периода анализа определялся, исходя из теоремы Котельникова-Найквиста-Шеннона, но сама теорема предусматривает идеальный случай восстановления формы аналогового сигнала при бесконечном времени его дискретного анализа. На практике время анализа микродвижений всегда ограничено, и дискретизация процесса движения с постоянной частотой или периодом накопления информации о движении имеет возможность пропуска движения в любой точке изображения и в любое время измерения.

В предыдущем исследовании (Акимов и др., 2022) было предложено использовать параллельное вычисление по двум алгоритмам, обученным на разных базах данных больных COVID-19 в зависимости от тяжести протекания заболевания в легкой или сред-

ней форме. Полученные результаты, показывающие зависимость точности диагностики COVID-19 от времени нахождения человека в кадре, приведены на рисунке.



**Рисунок.** Временные зависимости точности диагностики COVID-19 для различных алгоритмов диагностики, обученных на пациентах с различной тяжестью протекания заболевания:

*CT-1* — бессимптомное и легкое течение заболевания;

*CT-2* — средняя тяжесть протекания заболевания;

*CT-1,2* — обобщенная диагностика легкой и средней тяжести заболевания;

*CT-T* — теоретическая точность, рассчитанная при условии отсутствия корреляции между алгоритмами *CT-1* и *CT-2*.

Расчет теоретической точности ( $A_{CT-T}$ ) для каждой точки графика *CT-T* осуществлялся по формуле:

$$A_{CT-T} = 1 - (1 - A_{CT1}) \times (1 - A_{CT2})$$

Представленные на рисунке результаты показывают, что точность диагностики, достигнутая каждым алгоритмом в отдельности, значительно увеличивается при объединенной обработке и сложении результатов диагностики алгоритмов. При этом увеличение времени измерения приближает точность диагностики к теоретически возможной в случае отсутствия корреляция между алгоритмами. Полученный математический результат достаточно логи-

чен, так как каждый алгоритм диагностики заточен и обучен на выявление заболевания определенной тяжести и не обучен на выявление непрофильной тяжести заболевания. При 20-секундном наблюдении за человеком точность диагностики COVID-19 составляет примерно 96%, что вполне достаточно для предсменного контроля на крупном предприятии и не уступает точности диагностики COVID-19 с помощью традиционных более медленных ПЦР или КТ тестирований (Wang et al., 2021).

**Обсуждение полученных результатов.** Практически все данные больных с подтвержденным диагнозом COVID-19 были получены на пациентах с бессимптомной, легкой или средней тяжести протекания заболевания. Причем, исследованные больные не получали значительного медикаментозного лечения, например современными антибиотиками. На наш взгляд, не следует ожидать, что алгоритм, отработанный на больных с легкой тяжестью заболевания, покажет близкие по точности результаты при диагностике больных в средней и тяжелой форме заболевания, получающих серьезное медикаментозное лечение, потому что лекарственные препараты влияют на микровибрацию мышц (Rohracher, Inanaga, 1969). ПП, отражаемые микродвижениями головы, должны зависеть и от других факторов, поэтому ИИ, обученный выделять признаки легкой формы COVID-19, не обязан выявлять признаки тяжелой формы COVID-19, так как он этому не обучен. На наш взгляд, это абсолютно не уменьшает практическую ценность описанной методики, так как основной проблемой является именно раннее обнаружение и диагностика COVID-19, а это возможно только для бессимптомных больных и больных в легкой форме заболевания, не получающих мощного медикаментозного лечения, которые не знают о своем заболевании и способны при этом заразить значительное количество окружающих.

На наш взгляд, использование движений и ПП в современной медицине очень недооценено, хотя большинство врачей, имеющих значительный практический опыт, ставят предварительный диагноз больному, используя оценку его движений (Rohracher, Inanaga, 1969). Объективная оценка рефлексных микродвижений головы человека (по Бехтереву — объективная психология или рефлексология) является именно тем дополнением, которое необходимо современной доказательной медицине, сконцентрированной на локальных признаках заболевания и не учитывающей интегральных признаков, зависящих от множества обратных связей и постоянной

саморегуляции, происходящей в организме человека (Новосельцев, 1978). Несмотря на скептическое отношение современной медицины к использованию ПП для диагностики заболеваний, человек является прежде всего физическим объектом, и физические законы природы имеют приоритет перед современными медицинскими представлениями, требующими четкого установления конкретных биологических признаков результата диагностики. Все большее внедрение математических методов с применением ИИ в медицине (Wang et al., 2021) неизбежно изменит существующие подходы к диагностике заболеваний, так как ИИ всегда использует огромный объем совокупных данных, а интегральные признаки всегда более эффективны, чем локальные.

Биологический бихевиоризм или рефлексология, к которым можно отнести технологию виброизображения, являются независимыми и частично оппозиционным генетике направлением биологии, но именно совместный анализ генетических, биохимических и поведенческих процессов, происходящих в человеке, позволяет наиболее полно характеризовать и исследовать психофизиологическое состояние человека, что необходимо для медицинской диагностики. Исключение современной доказательной медициной поведенческих параметров из диагностики заболеваний приводит к текущему дисбалансу, когда множественная симптоматика COVID-19 не может характеризоваться локальными генетическими или биохимическими параметрами, так как отсутствует цельная картина, присущая конкретному вирусному заболеванию. Естественно, что изменение ПП (микродвижений головы) происходит у больных COVID-19 не только из-за наличия вирусов заболевания, а большей частью, это реакция на ответ иммунной системы организма на заражение. В этом плане контроль ПП технологией виброизображения может применяться не только для ранней диагностики COVID-19, но и для проведения комплексных клинических исследований на разных стадиях заболевания и реабилитации от COVID-19. Современная нетерпимость между генетикой и бихевиоризмом — это продукт 20-го и 21-го веков, родившийся от научных войн и конкуренции научных направлений, обе науки мирно существовали и дополняли друг друга в начале своего развития в 19-м веке, например генетическая теория Менделя активно объединялась с поведенческими характеристиками его современниками Дарвином и Гальтоном.



Измерение психофизиологических параметров для предсменного контроля ранее проводилось не менее 60 секунд, что обеспечивало не менее 90% точность выявления лиц, не готовых к должному исполнению функциональных обязанностей (Бобров и др., 2021). При этом использовались стандартные настройки технологии виброизображения, включающие накопление межкадровой разности по 100 кадрам и частоту дискретизации при вычислении поведенческих параметров 5 к/с. С высокой уверенностью можно предположить, что переход к повышенной частоте дискретизации 10 к/с позволит уменьшить время контроля поведенческих параметров характеризующих функциональное состояние с 60 секунд до 20 при сохранении той же точности, как это было показано при диагностике COVID-19 (Минкин, Акимов, 2022; Акимов и др. 2022).

**Заключение.** Проведенное исследование показало возможность достижения 90% точности диагностики COVID-19 при телевизионном контроле человека в квазистационарном состоянии, стоящего напротив телевизионной камеры в течение 20 секунд. Этого времени должно быть достаточно и для выявления отклонений в психофизиологическом состоянии работника параллельно с диагностикой COVID-19. Следовательно, из научной области вопрос предсменного контроля с одновременной диагностикой COVID-19 переходит в техническую область организации аппаратно-программных комплексов предсменного контроля, оснащенных малошумящими телевизионными камерами и мощными компьютерами (процессор не хуже Intel Core i9 для обработки 10 видео потоков), объединенными в локальную сеть с пропускной способностью не менее (100-1000) Мб/с.

### Список литературы

1. Акимов В.А. и др. Методы повышения точности диагностики COVID-19 при обработке видео микродвижений головы человека технологией виброизображения и искусственным интеллектом // Современная психофизиология. Технология виброизображения: Препринт Тр. 5-й Международной научно-технической конференции, июнь 2022, Санкт-Петербург, Россия. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC5.RU.04>.

2. Бобров А.Ф. и др. Технология виброизображения в задачах экспресс-диагностики состояния здоровья лиц опасных профессий // Современная психофизиология. Технология виброизображения: Тр. 4-й Международной научно-технической конференции, июнь

2021 г., Санкт-Петербург, Россия, С. 111–119.  
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC4.RU.09>.

3. Минкин В.А. Виброизображение. СПб.: Реноме, 2007. 108 с.  
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VI.007>.

4. Минкин В.А. Виброизображение, кибернетика и эмоции. СПб.: Реноме, 2020. 164 с.  
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VCE.2020>.

5. Минкин В.А., Акимов В.А. Диагностика COVID-19 при 5-секундной обработке видео изображения лица человека // Современная психофизиология. Технология виброизображения: Препринт 5-й Международной научно-технической конференции, июнь 2022, Санкт-Петербург, Россия.  
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC5.RU.01>.

6. Новосельцев В.Н. Теория управления и биосистемы. М.: Наука, 1978.

7. Minkin V.A., Nikolaenko N.N. Application of Vibraimage Technology and System or Analysis of Motor Activity and Study of Functional State of the Human Body // Biomedical Engineering, 2008, Vol. 42, No 4. P. 196–200. <https://doi.org/10.1007/s10527-008-9045-9>.

8. Minkin V.A. et al. COVID-19 diagnosis by artificial intelligence based on vibraimage measurement of behavioral parameters // Journal of Behavioral and Brain Science, 2020. № 10. P. 590–603.  
<https://doi.org/10.4236/jbbs.2020.1012037>.

9. Rohracher H., Inanaga K. Die Microvibration. Ihrebiologischer Function und ihreklinisch-diagnostische Bedeutung. Verlag Hans Huber Bern, Stuttgart, Wien, 1969.

10. Wang L. et al. Artificial Intelligence for COVID-19 // A Systematic Review, Frontiers in Medicine, 2021.  
doi:10.3389/fmed.2021.704256.

#### **Сведения об авторах:**

Акимов Валерий Александрович — главный программист ООО «Многопрофильное предприятие «Элсис», 194223 Санкт-Петербург, пр. Тореза, д. 68, лит. Р, моб. тел.: +7 (921) 740 04 08; e-mail: [avarmc@gmail.com](mailto:avarmc@gmail.com).

Минкин Виктор Альбертович — заместитель директора ООО «Многопрофильное предприятие «Элсис», 194223 Санкт-Петербург, пр. Тореза, д. 68, лит. Р, моб. тел.: +7 (921) 962 77 53; e-mail: [minkin@elsys.ru](mailto:minkin@elsys.ru).

Седин Виктор Иванович — доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА

России, 123182. Москва, ул. Живописная 46, e-mail: visedin@mail.ru.

Бобров Александр Федорович — доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 123182. Москва, ул. Живописная 46, e-mail: baf-vcmk@mail.ru.

Фортунатова Лариса Игоревна — кандидат психологических наук, заведующий лабораторией ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 123182. Москва, ул. Живописная 46, e-mail: fortunatova74@bk.ru.

**УДК 616-057 (470.43)**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ  
МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
В УСЛОВИЯХ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ**

*Бабанов С.А.<sup>1</sup>, Азовскова Т.А.<sup>1</sup>, Бараева Р.А.<sup>2</sup>*

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

В.В. Косарева<sup>1</sup>

Областной центр профпатологии<sup>2</sup>, г. Самара

**Реферат.** Медицинские работники являются группой повышенного риска инфицирования вирусом SARS-CoV-2 при оказании медицинской помощи в современных условиях. Новая коронавирусная инфекция у медицинских работников может рассматриваться как профессиональное заболевание, если инфицирование произошло при выполнении ими профессиональных обязанностей [3, 5].

В Самарском регионе в 2020–2021 гг. медицинским работникам диагностировано 146 случаев острого профессионального заболевания, обусловленного новой коронавирусной инфекцией COVID-19, из которых 72 диагноза (48,63%) установлено посмертно. 70,05% случаев смерти от осложнений новой коронавирусной инфекции составляли лица старше 60 лет. В 2021 г. установлено 6 диагнозов хронических профессиональных заболеваний, связанных с перенесенной коронавирусной инфекцией, определивших стойкую утрату трудоспособности.

В условиях высокого риска инфицирования медицинских работников SARS-CoV-2 необходимо увеличение исследований COVID-

19 с позиции медицины труда, дальнейшее совершенствование системы охраны труда, экспертизы связи COVID-19 с профессией.

**Ключевые слова:** профессиональные болезни, новая коронавирусная инфекция COVID-19, медицинские работники, Самара.

**Актуальность.** Российские медицинские работники занимают пятое место по распространенности профессиональных заболеваний, опережая даже работников химической промышленности. При этом, выявляемость профзаболеваний не превышает 10% от их общего числа. Первое место среди профессиональной патологии медработников стабильно занимают инфекционные заболевания, составляя 80,2% в среднем по России [1].

До 2020 г. среди инфекционных заболеваний медработников преобладали туберкулез и вирусные гепатиты [4]. В условиях пандемии в РФ первое ранговое место в данной группе стали занимать заболевания, вызванные новой коронавирусной инфекцией (92,7%) [3, 6].

В настоящее время условия труда медицинских работников не исключают дальнейшего роста профессиональной заболеваемости. Необратимый характер течения многих заболеваний, наличие тяжелых осложнений, потеря трудоспособности, большой процент инвалидизации придают актуальность анализу особенностей профессиональных заболеваний медицинских работников с целью улучшения их диагностики, совершенствования профилактики, лечения и реабилитации [3, 5].

В условиях распространения новой коронавирусной инфекции во всем мире возникает необходимость направить больше усилий на увеличение знаний и исследований COVID-19 с позиции медицины труда с целью сохранения здоровья медработников как социально значимой категории граждан, обеспечивающей поддержание и укрепление здоровья населения.

Изучение показателей и структуры профессиональной заболеваемости в условиях пандемии COVID-19 является актуальным аспектом для ее прогнозирования в постпандемическом периоде.

**Цель работы:** изучение профессиональной заболеваемости медицинских работников в Самарской области, определение особенностей ее структуры и динамики в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19.

**Методы.** Анализ состояния профессиональной заболеваемости медицинских работников Самарской области проводился по данным работы Самарского областного центра профпатологии за период

2020–2021 гг. на основе экспертного, отчетного и статистического методов.

**Результаты.** Самарская область входит в двадцатку субъектов РФ с высокими уровнями профессиональной заболеваемости (3,37–2,12 на 10 тысяч работающих, при среднероссийском показателе 1,45) [2, 6, 7].

Показатель профессиональной заболеваемости среди работников здравоохранения Самарской области составляет 2,5–2,9 при среднем показателе в РФ — 0,54 на 10 000 работающих [4, 6].

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

С 2020 годов группе профессиональных заболеваний медицинских работников, обусловленных воздействием биологических факторов, первое ранговое место занимают заболевания, вызванные новой коронавирусной инфекцией: на их долю приходится 93,15% от количества всех заболеваний в данной группе, второе ранговое место занимает туберкулез органов дыхания — 5,47%.

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

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

В 2021 г. установлено 6 диагнозов хронических профессиональных заболеваний, связанных с перенесенной коронавирусной инфекцией, определивших стойкую утрату трудоспособности (постковидный синдром внесен в Международный классификатор бо-

лезней (МКБ-10), код рубрики U 09.9 — Состояние после COVID-19 неуточненное, включающее также постковидное состояние).

В двух случаях диагностирован интерстициальный фиброз после коронавирусной пневмонии, в двух случаях — вирусный миокардит, ассоциированный с SARS-CoV-2, по одному случаю — воспалительной дилатационной кардиомиопатии и энцефалопатии, ассоциированной с новой коронавирусной инфекцией.

44 случая острогипофессионального заболевания COVID-19 с летальным исходом установлено женщинам (60,56%), 28 — мужчинам (39,43%).

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

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

Основными проявлениями и осложнениями новой коронавирусной инфекции, ассоциированной с SARS-CoV-2, ставшими причиной смерти медицинских работников, явились двусторонние субтотальные (тотальные) пневмонии с развитием острого респираторного дистресс синдрома взрослых, синдрома системной воспалительной реакции с полиорганной дисфункцией в виде острой респираторной недостаточности, отека головного мозга, отека легких. В 8 случаях был выявлен гидроторакс, в 6 случаях диагностирована ТЭЛА и вирусный миокардит, в 3 случаях — инфаркт миокарда, в 11 случаях — отек головного мозга, в 1 случае — геморрагический инсульт.

70,05% случаев смерти от осложнений новой коронавирусной инфекции составляли лица старше 60 лет.

**Заключение.** В Самарском регионе в период пандемии новой коронавирусной инфекции в 2020–2021 гг. медицинским работникам установлено 146 случаев острого профессионального заболевания, обусловленного новой коронавирусной инфекцией COVID-19, из которых 72 диагноза (48,63%) установлено посмертно. В 2021 г. установлено 6 диагнозов хронических профессиональных заболеваний, ассоциированных с перенесенной коронавирусной инфекцией, определивших стойкую утрату трудоспособности.

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

Для оптимизации лечения необходима разработка стандартов восстановительного лечения и реабилитационной помощи больным профессиональными заболеваниями.

### **Список литературы**

1. Бухтияров И.В. Современное состояние и основные направления сохранения и укрепления здоровья работающего населения России // Медицина труда и промышленная экология. 2019. № 59(9). С. 527–532. [Bukhtiyarov I.V. The current state and the main directions of preserving and strengthening the health of the working population of Russia // Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya. 2019. № 59(9). P. 527–532 (In Russ.)].

2. Бабанов С.А., Азовскова Т.А., Вакурова Н.В., Лаврентьева Н.Е. Динамика показателей профессиональной заболеваемости в Самарской области с 2015 по 2019 г. // Терапевт. 2020. № 12. С. 9–13. [Babanov S.A., Azovskova T.A., Vakurova N.V., Lavrentyeva N.E. Dynamics of occupational morbidity indicators in the Samara region from 2015 to 2019 // Terapevt. 2020. № 12. P. 9–13 (In Russ.)].

3. Гарипова Р.В., Стрижаков Л.А., Бабанов С.А. Новая коронавирусная инфекция как профессиональное заболевание: сложные экспертные случаи // Материалы 16-го Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье»: Владивосток, 22 сентября 2021. [Garipova R.V., Strizhakov L.A., Babanov S.A. New coronavirus infection as an occupational disease: complex expert cases Materials of the 16th All-Russian Congress «Profession and Health»: Vladivostok, September 22, 2021 (In Russ.)].

4. Косарев В.В., Бабанов С.А. Профессиональные заболевания медицинских работников: монография. 4-е изд. перераб. и доп. Самара, 2014. 201 с. [Kosarev V.V., Babanov S.A. Occupational diseases of medical workers: monograph. 4th ed. rework. and add. Samara, 2014. 201 p. (In Russ.)].

5. Новая коронавирусная инфекция COVID-19: профессиональные аспекты сохранения здоровья и безопасности медицинских работников: методические рекомендации / под ред. И.В. Бухтиярова, Ю.Ю. Горблянского. М.2021. 132 с. [The new coronavirus infection

COVID-19: professional aspects of maintaining the health and safety of medical workers: guidelines. Ed. by I.V. Bukhtiyarov, Yu.Yu. Gorblyansky. M. 2021. 132 p. (In Russ.).

6. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: Государственный доклад. М., 2021. С. 109–120. [On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2020: State report. M. 2021. P. 109–120 (In Russ.).]

7. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Самарской области в 2020 г. Государственный доклад. С.: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Самарской области. ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Самарской области», 2020. С. 99–101. [On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Samara region in 2020. State report. Samara: Office of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in the Samara Region. Center for Hygiene and Epidemiology in the Samara Region, 2020. P. 99–101 (In Russ.)].

#### **Сведения об авторах:**

Бабанов Сергей Анатольевич — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой профессиональных болезней и клинической фармакологии имени з.д.н. РФ профессора В.В. Косарева. ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» МЗ РФ E-mail s.a.babanov@mail.ru. Тел. +7(927)2653503, г. Самара 443099, ул. Чапаевская, 89.

Азовскова Татьяна Александровна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры профессиональных болезней и клинической фармакологии имени з.д.н. РФ профессора В.В. Косарева ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» МЗ РФ E-mail: azovskayat@yandex.ru. Тел. +7(906)3471012, г. Самара 443100, ул. Ново-Садовая 4 кв. 35.

Бараева Римма Анатольевна — кандидат медицинских наук, заведующая клинико-диагностическим отделением Самарского Областного центра профпатологии ГБУЗ СО «Самарская медико-санитарная часть № 5 Кировского района». E-mail: baraeva\_rimma@icloud.com, тел. +7(927)6014667.



УДК 613.6

**РОЛЬ ЦЕНТРА ПРОФПАТОЛОГИИ В СИСТЕМЕ ОКАЗАНИЯ  
ПРОФПАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ РАБОТАЮЩЕМУ  
НАСЕЛЕНИЮ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Балунов В.Д.<sup>2</sup>, Еселевич С.А.<sup>1,2</sup>, Колесникова В.А.<sup>2</sup>,  
Трифонова О.Н.<sup>1,2</sup>*

ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России<sup>1</sup>,  
Санкт-Петербург

ГБУЗ ЛО «Центр профпатологии»<sup>2</sup>, Санкт-Петербург

**Реферат**

*Введение.* Организация деятельности центра профпатологии регламентируется приказами Министерства здравоохранения и направлена оказание медицинской помощи работающему населению.

*Материалы и методы.* С целью обоснования системы оказания профпатологической медицинской помощи работающему населению в отдельном субъекте Российской Федерации проведен анализ основных направлений деятельности Центра профпатологии Ленинградской области.

*Результаты.* Представлено, что существующая система организации Центра профпатологии в Ленинградской области соответствует современному уровню профилактического направления здравоохранения.

*Выводы.* Эффективность деятельности Центра профпатологии в Ленинградской области позволяет своевременно выявлять пациентов, имеющих хронические заболевания, в том числе профессиональные и лиц сповышенным риском развития профессиональной патологии и на ранних этапах осуществлять медицинскую и профессиональную реабилитацию.

**Ключевые слова:** экспертиза профпригодности, экспертиза связи заболевания с профессией, периодические медицинские осмотры.

**Актуальность.** Впервые приказом Минздравмедпрома РФ от 23.06.1994 N 130 "Об организации медицинской помощи работающим на предприятиях промышленности, строительства, транспорта, связи в условиях обязательного медицинского страхования населения" в номенклатуру врачебных специальностей и врачебных должностей в учреждениях здравоохранения включен врач-профпатолог, также утверждено положение о враче-профпатологе и определена квалификационная характеристика врача-профпатолога.

Данным документом впервые законодательно утверждено положение о Центре профпатологии и положение о Федеральном Центре профпатологии, определяющие организацию их задачи и функции. Затем этот документ утратил силу в связи с изданием Приказа Минздрава России от 16.07.1999 № 285. Документ повторно признан утратившим силу Приказом Минздрава России № 33, РАМН N 9 от 28.01.2000.

Приказ Минздрава РФ № 33, РАМН N 9 от 28.01.2000 «О переименовании Федерального центра профпатологии на базе Научно-исследовательского института медицины труда РАМН в Центр Минздрава России» (вместе с «Положением о Центре профпатологии Минздрава России»), также утратил силу в связи с изданием Приказа Минздравсоцразвития РФ № 247, РАМН № 17 от 01.04.2005 г. «Об упразднении Центра профпатологии Минздрава России».

В последующем, с изданием приказа Минздравсоцразвития РФ от 23.03.2011 № 233н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи при острых и хронических профессиональных заболеваниях» (далее — приказ № 233н) была определена маршрутизация пациента, имеющего признаки острого и хронического профессионального заболевания, утвержден порядок оказания медицинской помощи при острых и хронических профессиональных заболеваниях.

Согласно приказу № 233н, медицинская помощь при острых и хронических профессиональных заболеваниях оказывается в виде первичной медико-санитарной помощи, скорой, в том числе скорой специализированной медицинской помощи, специализированной, в том числе высокотехнологичной медицинской помощи.

Медицинская помощь при острых и хронических профессиональных заболеваниях оказывается медицинским персоналом лечебного (фельдшерского) здравпункта, медицинских организаций и их структурных подразделений, в том числе профпатологических кабинетов, профпатологических отделений, а также центров профпатологии.

В настоящее время действующим, является приказ Минздрава России от 13.11.2012 № 911н (ред. от 21.02.2020) «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи при острых и хронических профессиональных заболеваниях».

**Цель.** В связи с отсутствием единых подходов в вопросе формирования структуры Центра профпатологии в субъектах РФ, нами

обобщен опыт собственной работы в Центре профпатологии по оказанию специализированной медицинской помощи пациентам с острыми и хроническими профессиональными заболеваниями в Ленинградской области.

**Материалы и методы.** В период с 2011 по 2021 годы Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Ленинградской области «Центр профессиональной патологии (ГБУЗ ЛО «Центр профпатологии»)» участвовало в осуществлении мониторинга за состоянием здоровья больных с установленным диагнозом профессионального заболевания и профессионального отравления и больных, занятых на работах с вредными производственными факторами. В работе использованы учетная форма № 388-2/у-01 «Извещение об установлении заключительного диагноза острого или хронического профессионального заболевания (отравления), его уточнения или отмене», утвержденная приказом Минздрава России от 28.05.2001 г. № 176, статистические данные заключительных актов по результатам периодических медицинских осмотров и отчетные формы по диспансеризации пациентов с профессиональными заболеваниями в Ленинградской области, а также учетная форма № 025-1/у «Талон пациента, получающего медицинскую помощь в амбулаторных условиях», утвержденная приказом Минздрава России от 15.12.2014 № 834н.

**Результаты и их обсуждение.** Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Ленинградской области «Центр профессиональной патологии» было создано от имени субъекта Российской Федерации — Ленинградской области в рамках реализации Региональной целевой программы «Улучшение условий и охраны труда на территории Ленинградской области» на 2001–2005 годы, распоряжением Правительства Ленинградской области от 13 октября 2003 года № 590-р.

ГБУЗ ЛО «Центр профпатологии» оказывает специализированную профпатологическую помощь населению Ленинградской области, и является юридически самостоятельным бюджетным учреждением здравоохранения, подведомственным Комитету по здравоохранению Ленинградской области.

Структуру ГБУЗ ЛО «Центр профпатологии» составляют следующие подразделения:

– Консультативно-диагностическое отделение, где проводится амбулаторный прием пациентов с имеющейся профессиональной патологией, пациентов с подозрением на профессиональную пато-

логию, решаются вопросы экспертизы профпригодности и связи заболевания с профессией. Прием пациентов ведут высококвалифицированные врачи-специалисты: профпатологи, терапевт, пульмонолог, травматолог-ортопед, оториноларинголог, невролог. Все узкопрофильные врачи-специалисты имеют специализацию по профпатологии.

– Амбулаторно-поликлиническое отделение организует и проводит обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры работников, занятых на работах с вредными условиями труда на предприятиях Ленинградской области.

– Кабинет функциональной диагностики, где проводятся исследования параметров состояния функции внешнего дыхания, интегральная и общая реовазография для оценки параметров центральной и периферической гемодинамики, электромиография, аудиометрия, электрокардиография, вибротестирование, динамометрия, позволяющие оценить специфику профессиональной патологии;

– Клинико-диагностическая лаборатория, где проводятся клинический и биохимический анализ крови, мочи, мокроты, а также специфические методы определения содержания вредных токсических веществ в биосубстратах и продуктов из метаболизма, определение порфиринового обмена, карбоксигемоглобина, метгемоглобина и др.

– Организационно-методический отдел, проводит методическую работу с профпатологами и врачами других специальностей по вопросам экспертизы связи заболевания с профессией, экспертизы профпригодности, организации и проведения медицинских осмотров и профилактики профессиональных заболеваний у работающих на предприятиях Ленинградской области.

Подразделения ГБУЗ ЛО «Центр профпатологии» оснащены необходимым современным медицинским оборудованием для осуществления профилактических медицинских осмотров и проведения специфических тестов при диагностике профессиональных заболеваний.

В консультативно-диагностическом отделении ГБУЗ ЛО «Центр профпатологии» ведется амбулаторно-консультативный прием пациентов с целью проведения экспертизы связи заболевания с профессией.

За 12 месяцев 2021 года состоялось 152 заседания врачебной комиссии по экспертизе связи заболевания с профессией, проведено

627 экспертиз /из них проведено экспертиз городским жителям — 299, сельским жителям — 328/, в том числе:

– 555 экспертиз проведено пациентам с ранее установленным диагнозом профессионального заболевания (по результатам динамического наблюдения таких пациентов);

– первичная экспертиза связи заболевания с профессией проведена у 72 пациентов с подозрением на профессиональное заболевание, из них заключительный диагноз профессионального заболевания установлен у 29 пациентов, не установлена связь заболевания с профессией у 13 пациентов, также 30 пациентов взято под динамическое наблюдение с риском развития профессиональной патологии.

– Также проведена экспертиза профпригодности 277 работникам при выявлении у них медицинских противопоказаний к работе по приказу МЗ РФ 29н от 28.01.2021 г.

Всего проведено 904 экспертизы (627 экспертиза связи заболевания с профессией, 277 экспертиз профпригодности).

За 2021 г. по результатам периодических медицинских осмотров: осмотрено 15752 работников, занятых с вредными, опасными условиями труда и производственными факторами и на отдельных видах работ, при этом:

– впервые выявлено 6572 хронических соматических заболеваний;

– 5159 работников (32,7% от числа осмотренных) направлено на дообследование и лечение (амбулаторное и стационарное);

– 538 работников (3,4% от числа осмотренных) рекомендовано перевести на другую работу по состоянию здоровья;

– 252 работника (1,6% от числа осмотренных) рекомендовано направить на дообследование в ГБУЗ ЛО «Центр профпатологии».

По результатам предварительных и внеочередных медицинских осмотров: осмотрено 965 претендентов на занятость на рабочих местах с вредными, опасными условиями труда и производственными факторами и на отдельных видах работ, из них:

– не выявлены медицинские противопоказания у 904 человек (93,6% от числа осмотренных);

– выявлены медицинские противопоказания у 42 человек (4,4% от числа осмотренных).

В 2021 году ГБУЗ ЛО «Центр профпатологии» у 29 человек, имеющих регистрацию по месту жительства в Ленинградской области, установлены 38 случаев острых и хронических профессио-

нальных заболеваний, из них: 37 заболеваний у 28 работников организаций Ленинградской области. Из указанного количества заболеваний:

– острое профессиональное заболевание — коронавирусная инфекция COVID-19 установлена в 14 случаях у медицинских работников, в том числе с летальным исходом — 13 человек;

– хронические профессиональные заболевания составили 23 случая у 14 человек.

В 2020 году по данным Роспотребнадзора региона коронавирусная инфекция COVID-19 профессионального характера зарегистрирована у 10 медработников, все случаи с летальным исходом (экспертиза связи заболевания с профессией в ГБУЗ ЛО «Центр профпатологии» не проводилась).

Максимальное количество профессиональных заболеваний у пострадавших установлено в 2019 г. — 2,5 случая на одного пострадавшего, в 2021 г. — 1,3 случая соответственно.

В производственной сфере экономики Ленинградской области сохраняется устойчиво высокий удельный вес — 37,7% работников, подверженных неблагоприятному воздействию тяжести трудового процесса, шума, вибрации (общей и локальной), химического фактора, аэрозолей фиброгенного действия. Несмотря на неудовлетворительные условия труда по ряду показателей производственной среды, в Ленинградской области наблюдается многолетняя тенденция к снижению уровня профессиональной заболеваемости.

За отчетный период темп прироста профессиональных заболеваний составил 19,4%, в абсолютном выражении — 6 случаев. Прирост числа впервые установленных диагнозов профессиональных заболеваний обусловлен регистрацией коронавирусной инфекции COVID-19 у медицинских работников.

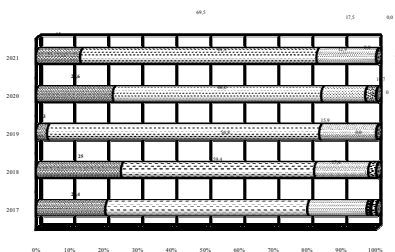
В табл. 1 представлены основные показатели прироста/убыли профессиональных заболеваний за 2011-2021 годы. Как и в прежние годы, в 2021 г. в структуре хронических профессиональных заболеваний (23 случая) преобладают заболевания, связанные с физическими перегрузками и перенапряжением отдельных органов и систем, с воздействием физических факторов и промышленных (фиброгенных) аэрозолей (рис. 1), а именно:

– на первом месте в общем количестве выявленных профессиональных заболеваний — заболевания вследствие воздействия физических перегрузок и перенапряжения отдельных органов и систем — 69,5%;

Таблица 1

**Динамика профессиональных заболеваний в организациях  
Ленинградской области за 2011–2021 г.г.**

Годы	Общее количество профзаболеваний	Абсолютный прирост (убыль)	Показатель наглядности, %	Показатель роста (убыли), %	Темп прироста (убыли), %
2011	72	–	100,0	–	–
2012	52	–20	72,2	72,2	–27,8
2013	44	–8	61,1	84,6	–15,4
2014	56	+12	77,7	127,3	+27,2
2015	40	–16	55,6	71,4	–28,6
2016	39	–1	54,1	97,5	–2,5
2017	69	+30	95,8	176,9	+76,9
2018	44	–25	61,1	63,8	–36,2
2019	30	–14	41,7	68,2	–31,8
2020	31	+1	43,06	103,3	+3,3
2021	37 (14 сл. Covid-19)	+6	51,4	119,4	+19,4



■ заболевания, связанные с воздействием фиброгенных аэрозолей

■ заболевания, связанные с физическими перегрузками и перенапряжением отдельных органов и систем

■ заболевания, связанные с воздействием физических факторов

■ заболевания, связанные с воздействием возбудителей инфекционных заболеваний

■ прочие

**Рис. 1.** Структура хронической профессиональной патологии в зависимости от воздействующих факторов трудового процесса, %

– на втором месте — заболевания вследствие воздействия на организм работников повышенных уровней физических факторов производственных процессов (вибрация, шум) — 17,5%;

– на третьем месте — профессиональная патология от воздействия промышленных (фиброгенных) аэрозолей, превышающих ПДК — 13,0%.

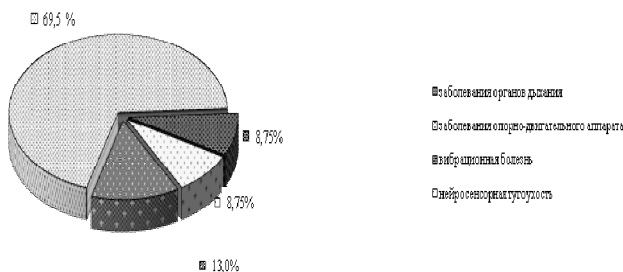
Основные нозологические формы хронической профессиональной патологии представлены профессиональными заболеваниями (рис. 2):

– заболевания опорно-двигательного аппарата от воздействия физических нагрузок и перенапряжения отдельных систем и органов — 16 случаев (69,5%);

– заболевания органов дыхания от воздействия промышленных аэрозолей и прочих факторов — 3 случая (13,0%);

– вибрационная болезнь от воздействия общей и локальной вибрации — 2 случая (8,75%);

– нейросенсорная тугоухость от воздействия повышенных уровней шума — 2 случая (8,75%).



**Рис. 2.** Распределение хронических профессиональных заболеваний (отравлений) за 2021 г. в структуре вредных производственных факторов

В табл. 2 представлен перечень впервые установленных профессиональных заболеваний согласно МКБ-10 за 2019–2021 годы.



В 2021 г. группа профессиональных заболеваний, вызванных воздействием физических перегрузок и перенапряжением отдельных систем и органов, представлена заболеваниями: радикулопатии шейного и пояснично-крестцового уровней — 43,7% (7 случаев); остеоартрозы (плечевых, локтевых и коленных суставов) — 18,7% (3 случая), моно- и полинейропатии составляют — 25,0% (4 случая), миофиброз предплечий — 6,3% (1 случай), синдром запястного канала — 6,3% (1 случай) от общего числа заболеваний в группе.

*Таблица 2*

**Впервые установленные профессиональные заболевания  
по МКБ-10 за 2019–2021 годы**

<b>Код МКБ-10</b>	<b>Нозология</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
T75.8-U 07.1	Коронавирусная инфекция Covid-19	0	0	14
M54.1	Радикулопатия шейного уровня	3	1	1
M54.1	Радикулопатия пояснично-крестцового уровня	7	4	6
G56	Синдром запястного канала	0	0	1
J44.8	ХОБЛ	0	0	1
J45.1	Профессиональная бронхиальная астма неаллергическая	0	1	0
T75.2	Вибрационная болезнь (общая и локальная вибрация)	2	1	1
T75.2	Вибрационная болезнь (локальная вибрация)	0	0	1
J62.8	Пневмокониозы, связанные с воздействием фиброгенной пыли с содержанием двуоксида кремния более 10 % (силикоз)	1	5	1
J63.8	Пневмокониозы от рентгеноконтрастных пылей (манганокониоз)	0	1	1
G62.8	Полинейропатия верхних и нижних конечностей	6	3	2

T69.8	Полинейропатия конечностей (сенсорная форма)	0	0	1
H90.6	Двусторонняя нейросенсорная тугоухость	3	3	1
H83.3	Шумовые эффекты внутреннего уха (нейросенсорная тугоухость)	0	0	1
M 75.0	Плечелопаточный периартроз	0	1	0
M19.8	Остеоартроз плечевых суставов	1	0	1
M19.8	Остеоартроз локтевых суставов	2	4	1
M19.8	Остеоартроз коленных суставов	2	4	1
G56.2	Невропатия локтевого нерва	1	0	1
J68	Хронический пылевой необструктивный бронхит	0	1	0
M77	Эпикондилез надмыщелка плечевой кости медиальный	0	1	0
M62.8	Хронический миофиброз предплечий	2	1	1
Итого:	30	31	37	

В группе профессиональных заболеваний, обусловленных воздействием физических факторов трудового процесса (шум, вибрация), нейросенсорная тугоухость и вибрационная болезнь распределились равномерно по 50,0% от количества всех заболеваний в группе (по 2 случая соответственно).

В группе профессиональных заболеваний, вызванных воздействием на организм работников промышленных аэрозолей, зарегистрирован 1 случай силикоза, 1 случай манганокониоза и 1 случай хронической обструктивной болезни легких — по 33,3 % соответственно.

Число хронических профессиональных заболеваний (23 сл.) по видам экономической деятельности распределилось в отчетном году следующим образом (рис. 3): предприятия по производству судов — 34,8% (8 случаев), производство машин — 26,1% (6 случаев), предприятия по добычепрочих полезных ископаемых — 8,7% (2 случая), сельское хозяйство — 13,05% (3 случая), обработка дре-

весины — 4,3% (1 случай), прочие — 13,05% (по одному случаю: лесное хозяйство, производство одежды, деятельность водного транспорта — 3 случая).



**Рис. 3.** Отраслевая структура профессиональных заболеваний за 2021 год

Анализ профессиональной патологии, впервые выявленной в 2021 году, позволяет сделать вывод, что средний стаж работы в условиях воздействия вредных производственных факторов, при котором установлены впервые выявленные профзаболевания, составил 25 лет.

Среди всех возрастных групп работников с впервые выявленными профессиональными заболеванияминаибольшему риску их возникновения подвержены работники в возрастной группепот 50 лет и старше.Средний возраст пострадавших — 58 лет.

За период 2019–2021 гг. случаи хронических профессиональных заболеваний отмечены преимущественно среди работников агропромышленного комплекса (11 чел.),судоостроения (10 чел.) ипредприятий добычи прочих полезных ископаемых (7 чел.).

**Заключение.** Таким образом, оптимальная правовая форма Центра профпатологии в субъекте РФ — самостоятельное учреждение.

Статус юридического лица позволяет эффективно использовать кадровый и материально-технический потенциал Центра профпатологии, наряду с клинико-диагностической и экспертной работой осуществлять деятельность по профилактике профессиональных и общих заболеваний.

### **Список литературы**

1. Измеров Н.Ф. Профессиональная патология: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. 784 с.

2. Измеров Н.Ф., Денисов И.Э. Профессиональный риск для здоровья работников (руководство). М.: Травант, 2003. 448 с.

3. Полканова Е.К., Балунов В.Д., Колесникова В.А., Еселевич С.А. «О совершенствовании системы профилактики профессиональных заболеваний в Ленинградской области»// Материалы научно-практической конференции с международным участием, 2014. СПб. С. 149–151.

### **Сведения об авторах:**

Балунов Владимир Дмитриевич — кандидат медицинских наук, главный врач Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Ленинградской области «Центр профессиональной патологии», Россия, 195271, г. Санкт-Петербург, проспект Мечникова 27, литера О. тел. 8(812)544-25-20 E-mail: oblprofcenter2@mail.ru.

Еселевич Светлана Анатольевна — кандидат медицинских наук, заведующая организационно-методическим отделом, врач профпатолог высшей категории, Россия, 195271, г. Санкт-Петербург, проспект Мечникова 27, литера О, ассистент кафедры медицины труда федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная д. 41, тел. +7(911)9841386. E-mail: saem7@yandex.ru.

Колесникова Виктория Анатольевна — заведующая консультативно-диагностическим отделением, врач профпатолог высшей категории Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Ленинградской области «Центр профессиональной патологии», Россия, 195271, г. Санкт-Петербург, проспект Мечникова 27, литера О. тел. 8(812)544-25-20. E-mail: oblprofcenter2@mail.ru.

Трифорова Ольга Николаевна — кандидат медицинских наук, врач профпатолог высшей категории, Россия, 195271, г. Санкт-

Петербург, проспект Мечникова 27, литера О, ассистент кафедры медицины труда федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41, тел. +7(904)6335652. E-mail: oblprofcenter2@mail.ru.

УДК 613.6

**КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ  
ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ  
НОВООБРАЗОВАНИЯМИ И СМЕРТНОСТИ ОТ НИХ СРЕДИ  
РАБОТНИКОВ РАДИАЦИОННО ОПАСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ  
И НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО ВБЛИЗИ ОБЪЕКТОВ  
АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЯДЕРНОЙ  
ЭНЕРГЕТИКИ**

*Бирюков А.П., Коровкина Э.П., Орлов Ю.В., Васильев Е.В.,  
Дибиргаджиев И.Г.*

ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, г. Москва

**Реферат.** Проведен анализ динамики заболеваемости и смертности от злокачественных новообразований (ЗНО) среди работников предприятий и населения, проживающего вблизи объектов атомной промышленности и ядерной энергетики Госкорпорации «Росатом», (ЗАО—закрытые административно-территориальные образования), за период 2012–2018 гг. в сравнении с аналогичными данными полечесным медицинским организациям (ЛМО ФМБА России и РФ (в целом). По результатам проведенного анализа отмечен рост заболеваемости ЗНО как по лечебным медицинским организациям ЗАО, так и по ЛМО ФМБА России и РФ (в целом) за данный период. Заболеваемость ЗНО (на 100 000 чел.) у жителей ЗАО составила: 412,4–526,6 (соответственно), у всего контингента ЛМО организаций ФМБА России: 328,4–390,1, по России (в целом) динамика заболеваемости за 2012–2018 гг. составила: 367,3–425,5.

Анализ показателей смертности от злокачественных новообразований показал, что в ЛМО ФМБА России смертность от ЗНО (на 100 000 чел.) за данный период времени составляла: 149,1–167,9, что значительно меньше российских показателей: 201,0–200,0. Смертность от ЗНО (на 100 000 нас.) жителей ЗАО составила: 220,1–

257,3, что превышает показатели по ЛМО ФМБА России и РФ (в целом).

**Ключевые слова:** Заболеваемость злокачественными новообразованиями, смертность, атомная промышленность, закрытые административно-территориальные образования, лечебные медицинские организации.

**Актуальность.** По данным Международного агентства по изучению рака (МАИР) число случаев злокачественных новообразований (ЗНО) растет во всем мире, что в основном связано с увеличением продолжительности жизни. Согласно прогнозу, ежегодно регистрируемое число впервые диагностированных случаев ЗНО к 2040 г. увеличится с 17,0 млн до 27,5 (на 61,4%). Около 40% видов ЗНО можно предупредить, однако первичная профилактика должна быть более строгой и структурированной.

По заключению МАИР на основании многочисленных экспериментальных и эпидемиологических исследований получены убедительные данные о факторах риска или этиологических факторах опухолей человека. Основной причиной возникновения (90–95%) ЗНО человека являются факторы образа жизни и окружающей среды. К ним относятся: курение и другие формы потребления табака, чрезмерная масса тела, низкая физическая активность, питание, богатое обработанными мясными продуктами и мясом и бедное овощами и фруктами, употребление алкогольных напитков, некоторые виды вирусной и бактериальной инфекций, чрезмерное воздействие солнечных лучей, канцерогенные вещества на рабочем месте и в атмосферном воздухе [3,6].

Профессиональные ЗНО составляют 3–5% от общего количества и относятся к числу предотвратимых при помощи успешных мер по борьбе с ними путем первичной и вторичной профилактики, а также гигиены труда [1,5].

Контроль уровня и динамики заболеваемости злокачественными новообразованиями в ходе оценки влияния воздействия ионизирующей радиации на организм человека является важнейшей задачей здравоохранения работников радиационно опасных предприятий и населения, проживающего вблизи объектов атомной промышленности и ядерной энергетики.

Канцерогенный эффект ионизирующей радиации был доказан целым рядом эпидемиологических исследований, проведенных среди различных групп населения, подвергавшихся облучению по медицинским показаниям, на рабочем месте, при испытаниях атом-

ного оружия, авариях на АЭС и других ядерных установках, и, конечно, при атомной бомбардировке Хиросимы и Нагасаки [4,8,9]. Тем не менее, до настоящего времени сохраняется неопределенность в отношении оценки риска развития ЗНО у лиц, подвергающихся долговременному профессиональному облучению от источников ионизирующего излучения, что диктует необходимость проведения радиационно-эпидемиологических исследований среди работников радиационно-опасных предприятий и населения, проживающего вблизи объектов атомной промышленности и ядерной энергетики [2,5,7–9].

**Цель исследования.** Клинико-эпидемиологический анализ статистики злокачественных новообразований смертности от них среди работников радиационно-опасных предприятий и населения, проживающего вблизи объектов атомной промышленности и ядерной энергетики, обслуживаемых лечебными медицинскими организациями ФМБА России, за период 2012–2018 гг. в сравнении с аналогичными данными по РФ (в целом) и анализ динамики онкозаболеваемости и смертности от ЗНО по возрастным группам: 0–19 лет; 20–39 лет; 40–59 лет; 60–85 лет и нозологическим формам (МКБ-10).

**Материалы и методы.** Основным источником материалов исследования являлись данные официальной медицинской статистики о заболеваемости злокачественными новообразованиями (ЗНО) и смертности контингента лечебных медицинских организаций десяти ЗАТО ФМБА России (исследовательская выборка), всего контингента, обслуживаемого лечебными медицинскими организациями ФМБА (по данным ФГБУ ФЦИТЭП ФМБА России (форма № 7 — «Сведения о заболеваниях злокачественными новообразованиями») за 2012–2018 гг. по возрастным группам и нозологическим формам ЗНО (МКБ-10) и данные по РФ (МНИОИ им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» МЗ России) за 2012–2018 гг. [4]. Углубленный анализ заболеваемости злокачественными новообразованиями среди работников предприятий и населения, обслуживаемого ЛМО ФМБА России, проводили с использованием данных Отраслевого онкологического регистра ФМБА России [5]. В работе были рассчитаны и проанализированы грубые интенсивные (CR) показатели заболеваемости злокачественными новообразованиями и смертности от них на 100000 чел.

**Результаты и их обсуждение.** По результатам проведенного статистического анализа динамики заболеваемости ЗНО, следует

отметить рост заболеваемости ЗНО как среди контингента ЛМО ЗАТО, так и по всем лечебным медицинским организациям ФМБА России и РФ (в целом) за 2012–2018 гг. (табл. 1, рис. 1).

Заболеваемость ЗНО (на 100000 чел.) среди населения ЗАТО, составила: 412,4,2–526,5 (соответственно) и была выше таковой по сравнению с показателями по РФ (367,3–425,5), а также в целом по ЛМО ФМБА России (328,4–390,1). Следует отметить более высокий средний темп прироста заболеваемости ЗНО всех локализаций (МКБ-10) среди пациентов ЛМО ЗАТО (4,2%) по сравнению с таковым по ЛМО ФМБА России (2,9%) и РФ (2,7%) в целом.

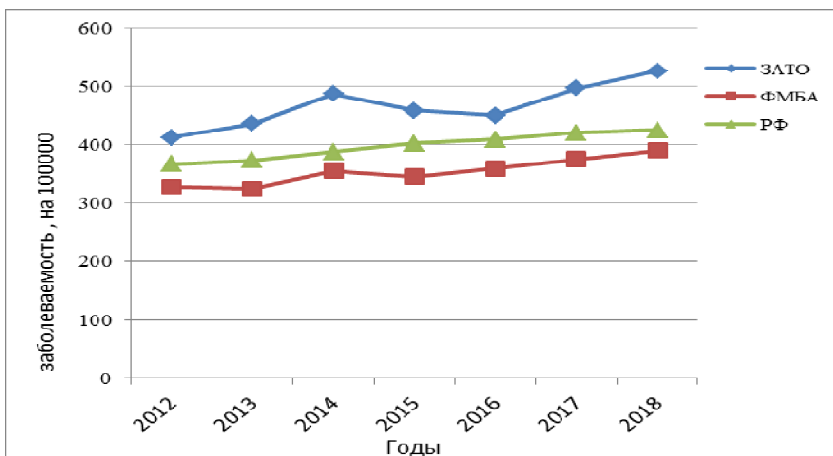
Что касается повозрастных показателей заболеваемости ЗНО изучаемых контингентов, можно отметить, что как ранее отмечалось в наших исследованиях и в работах других авторов [3,5,7], наибольшее число случаев ЗНО наблюдается в группах старших возрастов: 40–59 лет — 23,3–26,6%; 60–85 лет — 72,2–68,3% (табл. 2, рис. 2).

*Таблица 1*

**Динамика заболеваемости ЗНО (на 100000 чел.) контингента ЛМО ЗАТО, ФМБА и РФ за 2012–2018 гг.**

Контингент	Годы							Среднегодовой темп прироста, %
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
ЗАТО	412,4	436,3	486,4	458,1	450,2	496,8	526,5	4,15
ФМБА	328,4	325,0	355,5	345,8	359,6	375,1	390,1	2,91
РФ	367,3	373,4	388	402,6	408,6	420,3	425,5	2,7



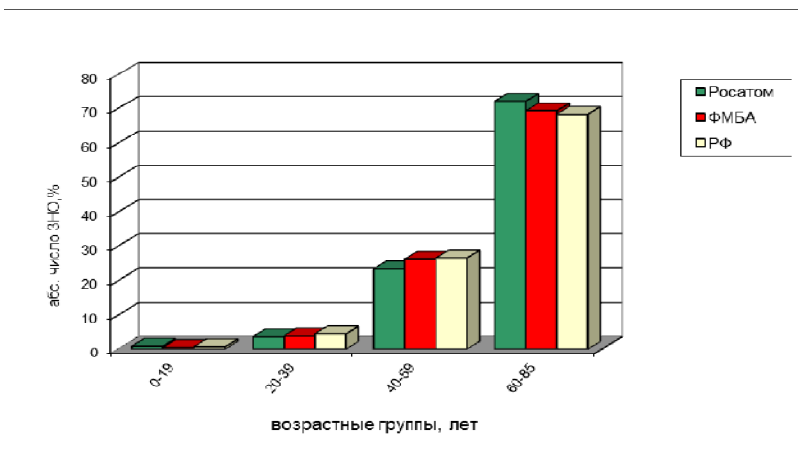


**Рис. 1.** Динамика заболеваемости ЗНО населения ЗАТО, контингента ЛМО ФМБА и РФ за 2012–2018 годы

*Таблица 2*

**Распределение ЗНО среди пациентов ЛМО ЗАТО, ФМБА и РФ по возрастным группам (абс., %) за 2018 г.**

Контингент	Возрастные группы, лет								
	Число ЗНО всего	0–19		20–39		40–59		60–85	
		абс.	уд. вес, %	абс.	уд. вес, %	абс.	уд. вес, %	абс.	уд. вес, %
ЗАТО	3777	33	0,9	135	3,6	881	23,3	2728	72,2
ФМБА	10243	50	0,5	394	3,8	2699	26,3	7100	69,3
РФ	624709	4389	0,7	27331	4,4	166229	26,6	426760	68,3



**Рис. 2.** Заболеваемость ЗНО по возрастным группам населения ЗАТО, ЛМО ФМБА России и РФ (в целом) за 2018 г.

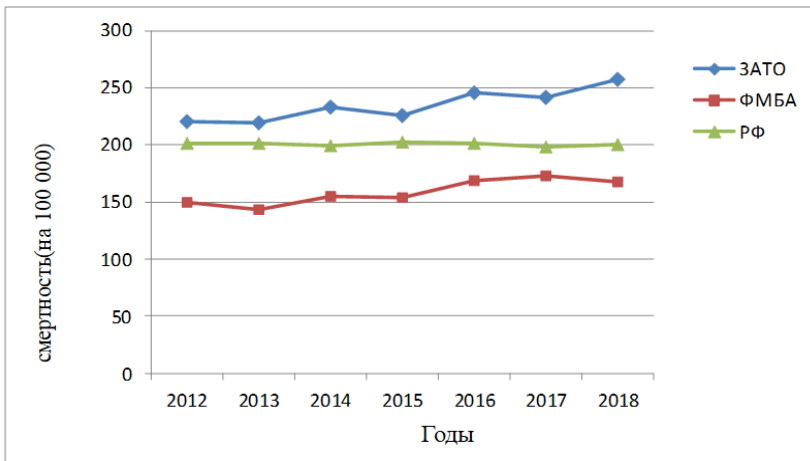
В наших исследованиях был проведен сравнительный анализ показателей смертности от злокачественных новообразований среди жителей закрытых административно-территориальных образований, всего контингента лечебных медицинских организаций ФМБА России и РФ (табл. 3, рис. 3).

Как видно из табл. 3, в лечебных медицинских организациях ФМБА России смертность от ЗНО (на 100 000 населения) на данном интервале времени составила: 149,1–167,9, что значительно меньше российских показателей: 201,0–200,0. Это можно объяснить более ранним выявлением заболеваний и более высоким качеством медицинского обслуживания. Смертность от ЗНО (на 100 000 нас.) пациентов ЛМО ЗАТО составила: 220,1–257,3, что превышает показатели лечебным медицинским организациям ФМБА и РФ (в целом), что можно объяснить увеличением продолжительности жизни.

Таблица 3

**Смертность от ЗНО (на 100 000 населения) контингента ЗАТО,  
ЛМОФ МБА России и РФ (2012–2018 гг.)**

Контингент	Годы							Темп прироста, %
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
ЗАТО	220,1	219,1	232,8	226,1	245,6	241,9	257,3	2,6
ФМБА	149,1	143,0	154,5	154,0	168,3	172,6	167,9	2,0
РФ	201,0	201,1	199,5	202,5	201,6	197,9	200,0	0,1



**Рис. 3.** Динамика смертности от ЗНО пациентов ЛМО ЗАТО, ФМБА и РФ за 2012–2018 гг.

Злокачественные новообразования являются гетерогенными заболеваниями и в их развитии участвуют факторы внешней среды и наследственные факторы.

В работах ряда авторов было описано влияние факторов образа жизни (курение, алкоголь), социально-экономических факторов и факторов окружающей среды, включая профессиональные воздействия на возникновение злокачественных заболеваний и смертно-

сти от них как среди пациентов медицинских организаций ФМБА России, так и среди населения России в целом [3,4,6].

В структуре смертности от ЗНО (МКБ-10) в 2018 г. в медицинских организациях ФМБА России наибольший удельный вес составляли опухоли трахеи, бронхов, легкого (13,7%), желудка (10,3%), ободочной кишки (9,1%), молочной железы (8,7%), прямой кишки, ректосигмоидного соединения, ануса (6,3%), предстательной железы (5,4%), лимфоидной и кроветворной ткани (5,3%). В РФ в 2018 году структура смертности от ЗНО была аналогичной [4].

**Заключение.** Исследования показателей заболеваемости ЗНО работников предприятий и прикрепленного населения, обслуживаемых ЛМО ФМБА России, показали, что они незначительно отличаются от национальных показателей: заболеваемость ЗНО среди данного населения ниже, чем по России. Коэффициент отношения: ЛМО ФМБА/РФ составляет 0,9. Заболеваемость ЗНО контингента ЗАТО превышает показатели по ЛМО ФМБА и РФ (в целом). Коэффициент отношения ЗАТО/ЛМО ФМБА составляет 1,3.

Смертность от ЗНО (на 100 000 нас.) в ЛМО ФМБА России в исследованном интервале времени составляла: 149,1–167,9, что значительно меньше российских показателей: 201,0–200,0. Коэффициент отношения ЛМО ФМБА/РФ по смертности составил 0,47.

Смертность от ЗНО (на 100 000 нас.) среди пациентов ЛМО ЗАТО составила за данный период времени: 220,1–257,3, что превышает показатели по ЛМО ФМБА России и РФ (в целом).

Что касается повозрастных показателей заболеваний ЗНО изучаемого контингента, то можно отметить, что наибольшее число случаев ЗНО наблюдается в группах старших возрастов: 40–59 лет: 23,3–26,6%; 60–85 лет: 72,2–68,3% также как в РФ в целом.

Таким образом, по результатам проведенного статистического анализа, заболеваемость злокачественными новообразованиями росла во всех исследуемых группах с примерно одинаковой скоростью (темпы прироста статистически значимо отличались от 0 и были около 3% в год). Показатели смертности от злокачественных новообразований также находились в рамках описанных тенденций.

Внимание привлекает «лидерство» населения ЗАТО по уровню заболеваемости и смертности в сравнении с ФМБА России и населением Российской Федерации. Хотелось бы предостеречь наших читателей от скоропалительных выводов, которыми часто пользуются сторонники радиофобии: радиационных рисков там нет.

Население ЗАТО, как уникальное по ментальным, национальным и профессионально-квалификационным характеристикам сообщество, является основной точкой приложения усилий ФМБА России по укреплению здоровья, профилактике и реабилитации заболеваний. Именно за счет повышения качества жизни и сбережения активного профессионального долголетия возраст населения ЗАТО выше, чем по России в целом и число злокачественных новообразований дает группа населения от 60 до 85 лет (72,2%).

В директивных документах (Федеральный закон «Ядерная и радиационная безопасность» от 9 января 1996 г. № 3-ФЗ и в НРБ-99 и НРБ-99/2009) указано, что для оценки состояния радиационной безопасности используется показатель радиационного риска. В наибольшей степени этот риск характеризует суммарная накопленная эффективная доза от всех видов облучения (профессионально, аварийного, медицинского, природного).

В настоящее время актуальным является разработка, научное обоснование и практическая реализация современной модели расчета радиационного риска стохастических эффектов облучения при комбинированном радиационном воздействии (включая профессиональную, медицинскую и аварийную дозы) для оптимизации радиационной защиты контингентов наблюдения ФМБА России.

### **Список литературы**

1.Гребеньков С.В., Бойко И.В. Нормативно-правовые и методологические проблемы экспертизы связи заболеваний с профессиональной деятельностью// Медицина труда и промышленная экология. 2014. № 9.С. 44–48.

2.Демин В.Ф., Бирюков А.П., Седанкин М.К., Соловьев В.Ю. Специфика риска радиогенного рака для профессиональных работников// Медицинская радиология и радиационная безопасность.2020. Т. 65. № 2. С. 17–20.

3.Заридзе Д.Г. Профилактика рака. Руководство для врачей.М.: ИМА-ПРЕСС, 2009.224 с.

4.Злокачественные новообразования в России в 2018 году (заболеваемость и смертность) / под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» МЗ России.2018. 250 с.

5.Ильин Л.А., Иванов А.А., Кочетков О.А. и др. // Техногенное облучение и безопасность человека / под общей ред. Л.А. Ильина. М.: ИздАТ, 2006.303 с.

6. Мешков Н.А. Приоритетные факторы риска окружающей среды в развитии онкопатологии // Научный альманах. М., 2016. № 5. С. 309–315.

7. Соловьев В.Ю., Бушманов А.Ю., Барабанова А.В., Бирюков А.П., Хамидулин Т.М. Анализ профессиональной принадлежности пострадавших в радиационных инцидентах на территории бывшего СССР// Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2011. № 1. С. 5–9.

8. Radiation. IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum. 2012. № 100 (Pt D), P. 7–303.

9. Richardson D.B., Cardis E., Daniel R.D., et al. Risk of cancer from occupational exposure to ionising radiation: retrospective cohort study of workers in France, the United Kingdom, and the United States (INWORKS). *BMJ*, 2015. № 351, doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.h5359> (Published 20 October 2015).

#### **Сведения об авторах:**

1. Бирюков Александр Петрович — доктор медицинских наук, профессор, ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Зав. отделом; Москва, 123098, Живописная, 46, 499-190-94-35, моб. 7- 964-799-31-55. E-mail: [birukov@fmbscfmba.ru](mailto:birukov@fmbscfmba.ru).

2. Коровкина Эльвира Павловна — кандидат биологических наук, ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, ведущий научный сотрудник, Москва, 123098, Живописная, 46, 499-190-95-11, моб. +7(903)1060527. E-mail: [korovkina@fmbscfmba.ru](mailto:korovkina@fmbscfmba.ru).

3. Орлов Юрий Викторович — ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, научный сотрудник, Москва, 123098, Живописная, 46, 499-190-91-89, моб.: +7(916)1834987. E-mail: [orloff54@gmail.com](mailto:orloff54@gmail.com).

4. Васильев Евгений Владимирович — ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, научный сотрудник, Москва, 123098, Живописная, 46, 499-190-91-4 4, моб.: +7(905)7331131, E-mail: [e.vasilyev.v@gmail.com](mailto:e.vasilyev.v@gmail.com).

5. Дибиргаджиев Идрис Гаджиевич — ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, научный сотрудник, Москва, 123098, Живописная, 46, 499-190-91-56, e-mail: [idris-dig@mail.ru](mailto:idris-dig@mail.ru).

УДК 613.69:616.833:340.62

**ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ПРИГОДНОСТИ БОЛЬНЫХ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ  
ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ОТ  
ПРЕИМУЩЕСТВЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ  
ПЕРЕГРУЗОК**

*Бойко И.В.<sup>1,2</sup>, Логинова Н.Н.<sup>2</sup>, Милутка Е.В.<sup>1</sup>  
, Трифонова О.Н.<sup>3</sup>, Колесникова В.А.<sup>3</sup>*

ФБГОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации<sup>1</sup>, Санкт-Петербург  
ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья»<sup>2</sup>,  
Российская Федерация, Санкт-Петербург  
ГБУЗ ЛО «Центр профессиональной патологии»<sup>3</sup>,  
Российская Федерация, Санкт-Петербург

**Реферат.** Рассмотрена сложившаяся в РФ методология экспертизы профессиональной пригодности у больных с профессиональными заболеваниями периферической нервной системы от воздействия физических перегрузок. Исторический анализ за период 1988–2022 гг. показал, что критерии определения противопоказаний для работ в условиях воздействия вредных производственных факторов для больных с профессиональными заболеваниями периферической нервной системы менялись несколько раз, и каждое их изменение сопровождалось существенными методическими изъятиями. На основании проведенного анализа на примере специфики больных с профессиональными полиневропатиями и радикулопатиями шейного и пояснично-крестцового уровней предложено учитывать при проведении указанной экспертизы такие, более оптимальные критерии, как степень компенсации организма больного и прогнозвозможностей проводимых в отношении работника реабилитационных мероприятий.

**Ключевые слова:** экспертиза, профессиональная пригодность, медицинские осмотры, заболевания периферической нервной системы, полиневропатия, радикулопатия, вредные и опасные производственные факторы.

**Актуальность.** Неврологические заболевания периферической нервной системы, такие как радикулопатии, полиневропатии, компрессионные мононевропатии, миотонические синдромы широко встречаются в самых разных профессиональных группах работни-

ков, особенно у трудящихся пожилого возраста. Среди работающего населения такого рода патология наиболее часто представлена общими (не связанными с профессией) заболеваниями, течение которых, однако, в определенной степени может ухудшаться от воздействия неблагоприятных условий трудового процесса, что может свидетельствовать об их профессиональной обусловленности. А в ряде профессиональных групп (шахтеры, строители, сельскохозяйственные рабочие, такие как доярки и тепличницы) профессиональные радикулопатии и полиневропатии являются типичными примерами заболеваний, вызванных воздействием вредных производственных факторов (ВПФ).

Большинство указанных неврологических расстройств не влекут стойкую и полную утрату общей трудоспособности. Поэтому важной задачей медицинских работников разных специальностей является сохранение для такого рода больных возможности продолжать продуктивную трудовую деятельность в профессиях квалифицированного труда. Эта задача в сфере деятельности врачей лечебных специальностей включает в себя проведение предварительных и периодических осмотров работников с целью своевременного и раннего выявления заболеваний, а также систему реабилитационных мероприятий в отношении пациентов с уже сформировавшейся патологией периферической нервной системы. Указанные задачи, очевидно, связаны друг с другом, так как возможность больного продолжить работу в условиях воздействия ВПФ в значительной мере зависит от эффективности проводимых лечебно-реабилитационных мероприятий. Специфика ситуации состоит в том, что у больных с профессиональными полиневропатиями и радикулопатиями даже при многолетнем проведении комплексного реабилитационного лечения их клиническая симптоматика довольно стойко сохраняется в течение многих лет [1, 2, 4, 6].

В таких обстоятельствах для решения задачи продления профессионального долголетия больных акцент смещается на правильный подбор для больных иных профессий квалифицированного труда, не противопоказанных им по состоянию здоровья. Между тем, в литературе последних лет и действующих приказах министерства здравоохранения по данному вопросу практически нет не только каких-то обязательных к исполнению предписаний, но даже и рекомендаций [4].

**Цель исследования:** обосновать пути совершенствования экспертных подходов к определению профессиональной пригодности



больных с профессиональной неврологической патологией, вызванной физическими перегрузками на примере больных с профессиональными полиневропатиями и радикулопатиями, вызванными воздействием преимущественно физических перегрузок.

**Материалы и методы:** путем логического анализа действующей в настоящее время и ранее существовавшей отечественной нормативно-правовой базы профпатологии определить основные проблемы к определению профессиональной пригодности больных с ПЗ периферической нервной системы от воздействия физических перегрузок и обосновать пути их коррекции.

**Результаты и их обсуждение.** Вопросы проведения выше указанных медицинских осмотров наиболее жестко и детально регламентированы рядом нормативных актов, поэтому их особенности мы и рассмотрим в первую очередь. Основными ВПФ, в отношении которых решаются вопросы профессиональной пригодности больных с данной патологией, в РФ являются: физические перегрузки, общая и локальная вибрация, неблагоприятный микроклимат (общее переохлаждение), контактный ультразвук. Данный перечень унаследован еще от приказов МЗ СССР времен 80-х годов прошлого века. Среди заболеваний периферической нервной системы, в связи с наличием которых наиболее часто приходится решать вопрос о профессиональной пригодности работников, занятых в условиях воздействия ВПФ, на практике наиболее часто встречаются радикулопатии шейного и пояснично-крестцового уровня, а также вегетативно-сенсорные полиневропатии верхних конечностей.

Методика определения противопоказаний за последние 20 лет претерпевала существенные изменения, многие из которых были явно не оптимальными. В действовавших в нашей стране в 7080-х годах прошлого века приказах Министерства здравоохранения (МЗ) СССР, регламентировавших проведение предварительных и периодических медицинских осмотров, прямо указывалось, что медицинские противопоказания должны жестко применяться лишь по отношению к вновь поступающим на работу в условиях воздействия ВПФ. Для тех, кто продолжает работу в условиях их воздействия («старослужащих»), вопрос о наличии противопоказаний решается индивидуально, то есть с учетом степени компенсации заболевания, результатов проводившихся реабилитационных мероприятий.

Например, в приказе МЗ СССР № 555 от 29.09.89 «О совершенствовании системы медицинских осмотров трудящихся и водителей

индивидуальных транспортных средств» это положение было сформулировано так: «При проведении периодических медицинских осмотров вопрос о пригодности к работе трудящихся решается в каждом отдельном случае индивидуально с учетом особенностей функционального состояния организма, характера и выраженности патологического процесса, возраста трудящегося, профессиональной подготовки, стажа работы, условий труда и др.», поэтому больного перешедшим в стойкую ремиссию хроническим заболеванием периферической нервной системы (в том числе и профессиональной этиологии) можно было с безупречным юридическим основанием оставить на прежней работе.

В действовавшем в течение более 15 лет с 1996 г. и до 01.01.2012 г. приказе МЗ РФ от 14.03.1996 № 90 «О порядке проведения предварительных и периодических осмотров работников и медицинских регламентах допуска к профессии» (далее Приказ 90) принцип индивидуального подхода к «старослужащим» уже отсутствовал. Формальная логика данного документа сводилась к требованию о необходимости безусловно вынесения заключения о противопоказаниях к работам с ВПФ, если выявлено заболевание, пусть и не прогрессирующее, компенсированное, но указанное как противопоказание для данных условий труда.

Например, бывший докер с возникшей от физических перегрузок на работах в порту профессиональной пояснично-крестцовой радикулопатией в ходе успешной реабилитации освоил профессию гравера. В новой профессии у него сохранилась хроническая умеренно выраженная и не дающая обострений пояснично-крестцовая радикулопатия. Но при направлении на медицинский осмотр из-за физических перегрузок при мелких движениях рук и статической нагрузки, он должен был в эпоху действия Приказа 90, безусловно, признан негодным к выполнению работ в своей профессии, так в качестве противопоказаний для работ, связанных с любыми физическими перегрузками, были указаны любые хронические заболевания периферической нервной системы. Вполне логичные доводы, что физические нагрузки при работе гравера приходятся лишь на кисти и предплечья и поэтому никак не могутотяготить течение компенсированной пояснично-крестцовой радикулопатии, не должны были по логике Приказа 90 приниматься во внимание. Такая логика проведения экспертизы профессиональной пригодности привела к негативной практике массового сознательного сокрытия значительного количества начальных и умеренно-выраженных за-

болеваний, в том числе и профессиональных, так как при доведении до логического конца положений Приказа 90 очень скоро была бы создана ситуация, когда на значительном количестве предприятий было бы попросту некому работать.

Действовавший с 01.01.2012 г. до 01.04.2021 г. приказ Минздравоохранения РФ «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» предусматривал уже не столь жесткий подход. В нем указывалось, что противопоказания для работы больных с заболеваниями периферической нервной системы в условиях воздействия физических перегрузок и ряда других ВПФ устанавливаются при обострении этих заболеваний 3 и более раза за год. Но в отношении профессиональной полиневропатии (ПП) обострения не характерны [1, 2, 4, 5, 6]. Критерий, логичный для шейно-плечевой или пояснично-крестцовой радикулопатии (когда за несколько месяцев сменяются периоды обострения и ремиссии), совершенно не подходил к специфике ПП, которая является типичным профессиональным заболеванием (ПЗ) у строительных маляров и штукатуров, сельскохозяйственных рабочих, таких как доярки и тепличницы. Причем, положения об особом подходе к больным с профессиональной патологией с целью их максимально раннего рационального трудоустройства на работы, которые не могут привести к прогрессированию имеющегося ПЗ (это очевидная предпосылка для успеха медицинской и профессиональной реабилитации), в упомянутом приказе, к сожалению, не было. Поэтому указания о необходимости перевода больного с ПП на работы без воздействия физических перегрузок оказались в ранге необязательных к исполнению рекомендаций.

Вступающий в действие с 01.04.2021 приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28.01.2021 № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными фак-

торами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» дает перечень противопоказанных ВПФ, куда входят и физические перегрузки, для группы заболеваний периферической нервной системы с формулировкой «поражения отдельных нервов, корешков и сплетений» (коды МКБ-10 G 50.0–G 58.0), куда ПП не попадает, так как согласно предписанию действующего перечня ПЗ кодируется по МКБ как G 62.8. В итоге, сохраняется ситуация, когда необходимый, по сути, перевод больного с ПП на работу без ряда противопоказанных ВПФ, в первую очередь — физических перегрузок, остается в ранге необязательного к исполнению пожелания.

Следует учитывать и иную особенность отечественных нормативных актов в области экспертизы профессиональной пригодности. В них противопоказания для физически тяжелых работ определяются универсально для всех возможных вариантов превышения гигиенических нормативов по физической нагрузке. При этом не учитывается характер приложения усилий к различным структурам организма. Поэтому противопоказания определяются стереотипно как к работам, связанным с повышенной статической нагрузкой и частыми стереотипными движениями рук, так и к трудовой деятельности, связанной с длительным пребыванием в фиксированной позе или с ходьбой на значительные расстояния. Указанный упрощенный подход не корректен для больных с ПП. Такие моменты трудового процесса, как длительная работа в фиксированной позе, длительные переходы в пространстве или эпизодический подъем тяжестей не вызывают развитие ПП [1, 2, 4, 6], поэтому не должны рассматриваться как факторы риска для ее прогрессирования. Этот вывод подтверждают и результаты нашего наблюдения за 21 больными с ПП, продолжившими трудовую деятельность в профессиях, работа в которых была связана с длительным пребыванием в фиксированной рабочей позе (контролеры ОТК, редакторы морских карт). Ни у кого из них не отмечалось прогрессирования ПП.

**Выводы.** В качестве обоснования противопоказания к продолжению работы больного с ПП в условиях воздействия физических перегрузок и других ВПФ (общая и локальная вибрация, общее переохлаждение) должна рассматриваться бесперспективность такого рода работ на длительный срок в связи с существенной вероятностью прогрессирования ПЗ. При подборе видов трудовой деятель-

ности, доступной для больных с ПП, следует учитывать наличие у них и других профессиональных, а также общих заболеваний.

Рекомендуется конкретизировать противопоказания для больных с ПП по характеру физических перегрузок, указывая не вообще факт наличия превышения гигиенических нормативов по всем возможным критериям, а противопоказанность работы в условиях повышенной статической нагрузки на руки и повышенного количества стереотипных рабочих движений.

Реализация вышеуказанных принципов предполагает коррекцию действующих приказов Министерства здравоохранения, регулирующих проведение экспертизы профессиональной пригодности и совершенствование системы федеральных клинических рекомендаций в отношении профессиональных неврологических заболеваний.

### **Список литературы**

1. Грацианская Л.Н., Элькин М.А. Профессиональные заболевания конечностей от функционального перенапряжения. Ленинград: Медицина. Ленинградское отделение. 1984. 132 с.

2. Гребеньков С.В., Кочетова О.А., Малькова Н.Ю. Анализ российского и зарубежного подходов к проблеме профессиональной полиневропатии верхних конечностей // Медицина труда и промышленная экология. 2019. № 9. С. 607–608.

3. Егоров В.Н., Качан Т.Д., Степаненко А.Ф., Таютина Т.В. и др. Современные аспекты социально-трудовой реабилитации больных с сочетанными формами профессиональной патологии // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 5. Available at: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26728/>.

4. Кочетова О.А., Куприна Н.И., Малькова Н.Ю., Шилов В.В. Профессиональные полиневропатии верхних конечностей — современные подходы к диагностике, лечению и профилактике // Медицина труда и промышленная экология. 2018. № 3. С. 6–9.

5. Куприна Н.И., Севрюков В.В. Профессиональные полиневропатии верхних конечностей от физических перегрузок // Известия российской военно-медицинской академии. 2020. Т. 39. № 2. Приложение 1. С. 142–143.

6. Логинова Н.Н., Бойко И.В., Цикнасарова Н.Э., Левкова Е.К. Пути профилактики стойкой утраты профессиональной трудоспособности у больных с вегетативно-сенсорными полиневропатиями от воздействия физических перегрузок // Профилактическая и клиническая медицина. 2011. № 3(40). С. 288–290.

### **Сведения об авторах:**

Логинова Наталья Николаевна — врач-невролог ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья».

Бойко Иван Васильевич — д-р мед.наук, профессор кафедры медицины труда ФБГОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения РФ.

Милутка Елена Валентиновна — канд.мед.наук, доцент кафедры медицины труда ФБГОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения РФ.

Трифоновна Ольга Николаевна — врач ГБУЗ Ленинградской области «Центр профессиональной патологии».

Колесникова Виктория Анатольевна — заведующая КДЦ ГБУЗ Ленинградской области «Центр профессиональной патологии».

**УДК 613.6.027**

## **НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫХ АСПЕКТОВ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА МУЖСКОЕ РЕПРОДУКТИВНОЕ ЗДОРОВЬЕ**

*Вуйцик П.А.*

ФГБНУ Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова, Москва

**Реферат.** В статье рассматриваются различные аспекты влияния пандемии COVID-19 на мужское репродуктивное здоровье. Для формирования эффективной системы профилактики нарушений здоровья необходимо учитывать как непосредственное воздействие инфекции, так и медико-социальные риски развития неблагоприятных последствий.

**Ключевые слова:** COVID-19, мужское репродуктивное здоровье, самоизоляция, удаленная работа.

11 марта 2020 года Всемирная организация здравоохранения объявила о начале пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19. Заболевание, вызванное новым вирусным патогеном — коронавирусом SARS CoV-2, стремительно охватило весь мир и явилось серьезным испытанием для систем здравоохранения, экономики и жизни населения большинства стран. Исследователями отмечаются негативные последствия для мужского репродуктивно-

го здоровья как от непосредственного влияния вируса SARS CoV-2, так и от связанных с пандемией социально-экономических явлений.

По данным исследований, проведенных с начала пандемии COVID-19, мужчины более восприимчивы к инфицированию и болеют чаще и тяжелее, чем женщины. Вирус SARS CoV-2 способен проникать через гематотестикулярный барьер, попасть в семенную жидкость. Он вызывает воспаление ткани яичка и придатка яичка (орхит). Через механизмы оксидативного стресса снижает выработку андрогенов клетками Лейдига и нарушает сперматогенез [5].

Кроме непосредственного влияния вирусной инфекции на репродуктивное здоровье, важную роль в развитии репродуктивных нарушений сыграли социально-экономические проблемы, такие как самоизоляция и карантин, внедрение удаленной работы, перегрузка системы здравоохранения в пиковые моменты пандемии. Среди факторов риска для мужского репродуктивного здоровья на первый план вышли гиподинамия, стрессовые расстройства, увеличение количества семейных конфликтов, а также затруднения в оказании специализированной андрологической помощи.

Необходимость эпидемиологических мер во время пандемии COVID-19 вызвала невиданную раньше волну перехода сотрудников к удаленной работе. В литературе высказываются существенные опасения и анализируются ограничения и риски, связанные с широким внедрением удаленных форм работы, в том числе, негативное влияние на состояние здоровья. Исследователи Ipsos Group в рамках проведенного в 2020 году опроса [4], выяснили, что на фоне перехода к удаленной работе в связи с пандемией COVID-19, среди опрошенных в возрасте от 18 до 65 лет, лишь пятая часть находит плюсы в работе из дома. Оставшееся большинство указывает на проблемы с концентрацией (34,5%), а также на проблемы с разделением семейной жизни с рабочими буднями (33,8%), отмечая, что члены семьи являются отвлекающим от работы фактором (32,1%). Кроме этого, каждый третий отметил плохое оборудование рабочего места (32,9%) и недостаток общения с коллегами по работе (30,3%). Каждый четвертый сотрудник, перешедший на удаленный режим, указывает на повышенный риск возникновения лишнего веса (26,8%), так как снижается необходимость к перемещениям.

Дистанционные формы занятости обладают многими преимуществами для работника, такими как гибкость рабочего графика, возможность работать там, где удобно, увеличенное или сокращенное по желанию работника рабочее время, возможность совмещать

работу с бытовыми делами, и многое другое. Вместе с тем удаленные работники могут испытывать специфические, связанные с дистанционной формой занятости, неудобства и риски. Согласно исследованию Безруковой А.И. особенностей труда удаленных работников в России, 43% респондентов волнуют проблемы медицинского обслуживания и состояния здоровья в связи с удаленной работой [1].

Анализ литературных данных формирует представление о недостатке сна и ожирении, как о сложной многофакторной системе, включающей в себя такие явления, как профессиональный стресс и гиподинамия. Риск развития ожирения, в итоге, зависит как от производственной среды, так и от особенностей образа жизни работника. Неоптимальная организация рабочего процесса в условиях работы на дому, удлиненные смены и переработки не позволяют обеспечить работника достаточным количеством времени для сна и отдыха. Недостаток сна приводит к снижению работоспособности, что не позволяет развивать достаточную физическую активность, заниматься физкультурой и спортом, даже при наличии такой возможности, и, как следствие, к развитию гиподинамии и ожирения, что также является риском репродуктивных нарушений [2].

Удаленные работники изначально имеют предпосылки соблюдать благоприятный баланс между работой и семейной жизнью, это связано с гибкостью рабочего графика и более высоким уровнем самоорганизации, которую могут обеспечить дистанционные формы занятости. Тем не менее такая схема работы может приводить к размытию границы между работой и личной жизнью, что приводит к проблемам для здоровья, включая репродуктивное, так как ежедневная и круглосуточная доступность для работы может привести к семейным конфликтам и стрессу. В связи с быстрым, неожиданным переходом к режиму самоизоляции и удаленным формам занятости в условиях пандемии COVID-19, многие работники испытывают серьезный психологический дискомфорт, связанный с изменением социального взаимодействия внутри семьи. Это также может оказывать негативное влияние на репродуктивный потенциал, о чем говорят результаты исследований конфликта между семейными и профессиональными потребностями в условиях вынужденного перехода к удаленной работе [6].

Отдельным фактором риска, специфическим для условий карантинных мер противодействия распространению COVID-19, явилось недостаточное оказание специализированной андрологической по-



мощи из-за перегрузки системы здравоохранения в пиковые моменты пандемии. Лечебным учреждениям было рекомендовано минимизировать количество консультаций и численность персонала, время приема и нахождения в клинике, что привело к заметному снижению охвата пациентов с нарушениями репродуктивной функции [3].

Многие специалисты во всем мире и в нашей стране обеспокоены последствиями инфекции SARS-CoV-2 для мужского репродуктивного здоровья. Это вызывает необходимость изучать, учитывать и анализировать медико-социальные риски развития заболеваний мужской половой системы в современных условиях. Глубокое понимание многообразия факторов риска, связанных с пандемией COVID-19 позволяет наиболее полно выявлять уязвимые группы работников для формирования эффективной системы профилактики нарушений здоровья, включая репродуктивное.

#### **Список литературы**

1. Безрукова А.И. Особенности труда удаленных работников и формирование hr-бренда организации // Преподаватель XXI век. 2013. № 3–2. С. 377–383.

2. Вуйцик П.А., Комарова С.В., Зуева Е.В. Недостаток сна как одна из причин развития ожирения в уязвимых профессиональных группах // Окружающая среда и здоровье. Инновационные подходы в решении медико-биологических проблем здоровья населения. Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. 2018. С. 62–66.

3. Овчинников Р.И., Гамидов С.И., Попова А.Ю., Ижбаев С.Х. Мужское бесплодие: до и после эпохи коронавируса SARS-COV-2 // МС. 2020. № 13. С. 179–187.

4. Отношение людей к удаленной работе в условиях изоляции: [электронный ресурс] // Ipsos.Digital Solutions URL: <https://www.ipsos.com/ru-ru/otnoshenie-lyudey-k-udalynnoy-rabote-v-usloviyakh-izolyacii> (дата обращения: 10.05.2022).

5. Dutta S., Sengupta P. SARS-CoV-2 and Male Infertility: Possible Multifaceted Pathology // Reproductive Sciences. 2021. № 28. С. 23–26.

6. Sinclair RR., Allen T., Barber L., Bergman M., Britt T., Butler A., Ford M., Hammer L., Kath L., Probst T., Yuan Z. Occupational Health Science in the Time of COVID-19: Now more than Ever // Occupational Health Science. 2020. № 4(1–2). С. 1–22.

### **Сведения об авторе:**

Вуйцик Петр Александрович — младший научный сотрудник ФГБНУ Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова, 105275, г. Москва, Проспект Буденного, д. 31, +79165977358, vuytcik@iriioh.ru.

### **УДК 613.6**

## **ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВРЕДНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФАКТОРЫ НЕКОТОРЫХ КАТЕГОРИЙ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДА**

*Гребеньков С.В.<sup>1</sup>, Дедкова Л.Е.<sup>1</sup>, Андропова Е.Р.<sup>1</sup>,  
Синицын А.В.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова

<sup>2</sup>Главный врач СПб ГБУЗ «Противотуберкулезный  
диспансер № 16»

**Реферат.** Рассмотрены проблемы проведения специальной оценки условий труда отдельных категорий медицинских работников, подвергающихся воздействию потенциально вредных и/или опасных производственных факторов. Это могут быть химические вещества, при получении и применении которых должен быть исключен контакт с органами дыхания и кожей работников, а также ионизирующее излучение, потенциальной опасности воздействия которого подвергается большая когорта медиков подразделений лучевой диагностики и терапии: рентгеноделений, отделений компьютерной томографии, радиофармдиагностики и т.п.

**Ключевые слова:** вредные производственные факторы, специальная оценка условий труда, ионизирующее излучение.

В зависимости от специфики трудовой деятельности, медицинские работники могут подвергаться воздействию комплекса вредных производственных факторов (ВПФ) рабочей среды и трудового процесса.

Уже не одно десятилетие кафедра медицины труда проводит учебные циклы в учреждениях здравоохранения по разработанным на кафедре программам повышения квалификации для врачебного и среднего звена медицинских работников, а также немедицинского персонала с высшим и средним специальным образованием.

Задачей этих образовательных циклов является ознакомление слушателей с гигиеническими основами проведения специальной

оценки условий труда (СОУТ), понимания значимости этого мероприятия, особенностями ее проведения в медицинских учреждениях и повышение информированности работников в вопросах воздействия ВПФ, профессионального риска и пр.

К сожалению, до настоящего времени специалисты организаций, проводящих СОУТ, достаточно формально подходят к оценке условий труда медицинских работников, особенно в поликлиниках. Как правило, по большинству ВПФ (микроклимат, шум, вибрация, ЭМП, освещенность, химические токсиканты и др.) условия труда согласно картам СОУТ соответствуют допустимым показателям.

Правда, минувшие два года пандемии (2020, 2021) существенно поколебали уверенность в такой оценке. Теперь уже практически ни у кого нет сомнений в наличии биологической вредности (опасности) у медиков, да и сами медики стали более осознанно подходить к проведению СОУТ и ее результатам.

Следует напомнить критерии гигиенической классификации, что особенно важно, в случае с биологическим вредным фактором, некоторыми токсикантами и физическими факторами, о чем часто забывают или просто не знают специалисты, проводящие СОУТ.

Гигиенические критерии — это показатели, характеризующие степень отклонения параметров факторов рабочей среды и трудового процесса от действующих нормативов. Классификация условий труда основана на принципе дифференциации указанных отклонений за исключением (и это принципиально важно) работ с возбудителями инфекционных заболеваний, (биологический ВПФ), а также с веществами, для которых должно быть исключено вдыхание или попадание на кожу (ряд представителей химического ВПФ). и которые дают право отнесения условий труда к определенному классу вредности за потенциальную опасность.

Особое внимание хотелось бы обратить внимание на две потенциальные вредности (опасности) медицинских работников, наличие которых часто игнорируется.

Во-первых, это уже упомянутая потенциальная вредность химических веществ, при получении и применении которых, должен быть исключен контакт с органами дыхания и кожей работника: противоопухолевые лекарственные средства, гормоны (эстрогены). В этом случае класс условий труда должен определяться как вредный четвертой степени (3.4) У специалистов, работающих с наркотическими анальгетиками и психотропными средствами, класс условий труда устанавливается как вредный второй степени (3.2).

Вторая проблема заключается в том, что практически никогда не учитывается потенциальная вредность (опасность) ионизирующего излучения (ИИ), воздействию которого подвергается большая когорта медиков подразделений лучевой диагностики: рентгенотделений, отделений компьютерной томографии, радиофармдиагностики и терапии, рентгенкабинетов и пр. Сюда же следует отнести и лиц, обслуживающих передвижные и палатные рентгеновские аппараты, а также медицинских работников, входящих в состав рентгенохирургических бригад (интервенционные методы). При частом выполнении процедур, требующих оперативного вмешательства с использованием ИИ, дозы облучения специалистов могут превышать допустимые уровни [2,3].

По литературным данным, вследствие контакта с источником ИИ среди рентгенологов, радиологов наблюдаются наиболее высокие показатели заболеваемости по количеству случаев и дней нетрудоспособности [4].

Согласно современной концепции линейного беспорогового воздействия малых доз радиация, которая в настоящее время принята на международном уровне в качестве официальной доктрины гигиенического нормирования ИИ, риск радиационно обусловленного канцерогенеза, генетических нарушений и т.п. не имеет дозового порога и существует при воздействии любой, в том числе и малой дозы. При этом вероятность радиационно обусловленного канцерогенеза и других негативных эффектов (генетических, врожденных аномалий развития плода и пр.) возрастает прямо пропорционально дозе облучения. При этом названные эффекты могут проявиться по прошествии многих лет даже десятилетий после облучения [1].

Еще со времен существования СССР было принято Постановление Совета Министров СССР об утверждении списков № 1 и № 2 от 22.08.1956 . № 1173 «Об утверждении списков производств, цехов, профессий и должностей, работа в которых дает право на государственную пенсию на льготных условиях и в льготных размерах». Для периода работ после 01.01.1992 г. используются списки, предусмотренные Постановлением Кабинета Министров СССР от 26.01.1991 г. № 10 «Об утверждении Списков производств, работ, профессий, должностей и показателей, дающих право на льготное пенсионное обеспечение».

Список 1 — это перечень профессий, связанных с особыми условиями трудового процесса и тяжестью выполняемых работ (24 производства).

Список 2 — это перечень должностей и профессий, функционирование которых связано с выполнением опасных производственных задач (34 производства).

Несмотря на давность утверждения первого документа, Списки № 1 и № 2 сохранены полностью до сегодняшнего дня. Разъяснения по их применению в современных условиях содержатся в Постановлении Правительства РФ от 16.07.2014 г. № 665 «О списках работ, производств, профессий, должностей, специальностей и учреждений (организаций), с учетом которых досрочно назначается страховая пенсия по старости, и правилах исчисления периодов работы (деятельности), дающей право на досрочное пенсионное обеспечение».

Профессии медицинских работников, подвергающиеся воздействию ИИ, приведены в соответствии с п. 1 ч. 1, ч. 2 ст. 30 Федерального закона от 28.12.2013 г. № 400-ФЗ «О страховых пенсиях» и пп. «а» п. 1 Постановления Правительства РФ от 16.07.2014 г. № 665 в разделе XIX Учреждения здравоохранения Списка № 1. Есть они в точном повторении и в разделе XXIV Списка № 2, где к ним добавлены учреждения социального обеспечения, поэтому во избежание повторения приведем все специальности медицинских работников Списка № 1 раздела XIX, утв. постановлением Кабинета Министров СССР от 26.01.1991 г. № 10:

Список № 1 Производств, работ, профессий, должностей и показателей на подземных работах, на работах с особо вредными и особо тяжелыми условиями труда, занятость в которых дает право на пенсию по возрасту (по старости) на льготных условиях.

#### 12300000XIX. УЧРЕЖДЕНИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ.

12300000-17541 Работники учреждений здравоохранения, постоянно непосредственно работающие с радиоактивными веществами с активностью на рабочем месте свыше 10 милликюри радия-226 или эквивалентного по радиотоксичности количества радиоактивных веществ, а также на гамма-терапевтических аппаратах.

12300000-20426 Врачи-рентгенологи, а также врачи, постоянно занятые в рентгенооперационных и ангиографических кабинетах.

12300000-24577 Рентгенолаборанты, в том числе в рентгенооперационных, ангиографических и флюорографических кабинетах.

12300000-24713 Средний медицинский персонал рентгеновских отделений (кабинетов), а также средний медицинский персонал, постоянно занятый в рентгенооперационных, ангиографических кабинетах.

Право на досрочную льготную пенсию нигде не отрицается, скорее наоборот, многие документы подтверждают, что его имеют врачи-рентгенологи, рентгенолаборанты, а также врачи, постоянно занятые в рентгенооперационных и ангиографических кабинетах (п. 1 ч. 1, ч. 2 ст. 30 Закона от 28.12.2013 г. № 400-ФЗ; пп. «а» п. 1 Постановления Правительства РФ от 16.07.2014 г. № 665; разд. XIX Списка № 1, утв. Постановлением Кабинета Министров СССР от 26.01.1991 г. № 10), Электронный журнал «Азбука права». Но... далее следует разъяснение — периоды работы с вредными условиями труда учитываются в стаже для досрочного назначения пенсии, если соответствующие условия труда подтверждены действительными результатами аттестации рабочих мест (до 31.12.2018 г.), либо соответствовали вредному или опасному классу согласно результатам СОУТи работодатель уплачивал страховые взносы по дополнительным тарифам (ч. 6 ст. 30, ч. 8 ст. 35 Закона № 400-ФЗ). Но по факту этого не происходит, поскольку условия труда при проведении СОУТ определяются как допустимые. Существующие нормы радиационных показателей ни в коей мере не отменяют возможность суммации действия ИИ за весь период трудового стажа любого специалиста лучевой диагностики и, соответственно, появления стохастических последствий этой деятельности.

Нормы ИИ сродни профилактическим мероприятиям любого ЛПУ при обеспечении качества больничной среды, предотвращении потенциального риска развития полиэтиологических общесоматических заболеваний, что не отменяет наличия подтверждаемой биологической вредности у медицинских работников.

Чаще всего, условия труда для специалистов, работающих в рентгенкабинетах оцениваются, в лучшем случае, как вредные только по биологическому вредному фактору, а наличие специфического вредного производственного фактора — ионизирующего излучения — не отрицается, но считается, что он находится в пределах действующих радиационных нормативов. О его потенциальной опасности никто не задумывается, как правило, ссылаясь на новое оборудование рентгенкабинетов.

Действительно, на смену старому аналоговому оборудованию приходит цифровая рентгенография. Цифровой рентген — это осо-

бый способ лучевой диагностики, при котором рентгеновское изображение обрабатывается цифровым способом. Первая малодозная цифровая рентгенографическая установка МЦРУ «Сибирь-Н» была создана в Институте ядерной физики СО РАН в 1984 г. В 1996 г. МЗ РФ рекомендовало установку к серийному производству и применению в медицинской практике.

Основное и, пожалуй, самое принципиальное изменение коснулось самого способа фиксации изображения, что позволяет уменьшить лучевую нагрузку на пациента и врача-рентгенолога (доза облучения в 10 раз меньше, чем при использовании прежней рентгентехники). Это одно из ключевых преимуществ, хотя при большей пропускной способности пациентов суммарные дозы для персонала уравниваются.

Кроме того, с готовым снимком можно ознакомиться уже через 10–15 минут после обследования. Однако, основы действия у цифровой и аналоговой рентгенографии остались прежними — ионизирующее излучение. Через исследуемый объект — грудную клетку, органы таза, кости черепа, конечность — проходят рентгеновские лучи. Источником излучения служит рентгеновская трубка. Кроме того, не надо забывать, что обычный аналоговый рентген до сих пор практикуется во многих медицинских учреждениях.

В Руководстве Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» имеется 18 Приложений, Из них 14-ое «Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда при работах с источниками ионизирующего излучения» является обязательным. К сожалению, оно не вошло в приказ Минтруда РФ от 24.01.2014 г. № 33 «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению». Методика ограничилась только таблицей Приложения 14.1 «Значение потенциальной максимальной дозы при работе с источниками излучения в стандартных условиях 5 мЗв /год».

Не вошли в Методику и Общие положения определения фактора ионизирующего излучения, которые были в 14 обязательном приложении. Приведем основополагающие из них:

1. Общие положения:

1.2. Гигиенические критерии оценки ионизирующего фактора имеют принципиальное отличие от оценки других факторов рабочей среды, что обусловлено специфическими особенностями его воздействия на организм человека, сложившейся практикой оценки ионизирующего излучения и необходимостью обеспечения радиационной безопасности в соответствии с законом Российской Федерации «О радиационной безопасности населения» от 09.01.96 г. № 3-ФЗ.

1.4. Гигиенические критерии основываются на требованиях СанПин 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009» и характеризуют только потенциальную опасность работы в конкретных условиях при неукоснительном соблюдении федеральных норм и правил по контролю реального облучения человека в процессе труда и не влекут каких-либо изменений к требованиям НРБ-99/2009 по ограничению реального облучения установленными пределами доз.

2. Принципы классификации условий труда при воздействии ионизирующего излучения.

2.1. При обращении с открытыми и закрытыми источниками ионизирующего излучения персонал (работники) подвергается воздействию факторов, которые могут оказывать неблагоприятное воздействие в ближайшем или отдаленном периоде на состояние здоровья работников и их потомство, если уровень этого воздействия приводит к увеличению риска повреждения здоровья. Такие условия труда регламентируются как вредные.

2.2. Ионизирующая радиация при воздействии на организм человека может вызывать два вида неблагоприятных эффектов, которые клинической медициной относят к болезням: детерминированные (лучевая болезнь, лучевой дерматит, лучевая катаракта, лучевое бесплодие, аномалии в развитии плода и др.) и стохастические (вероятностные) беспороговые эффекты (злокачественные опухоли, лейкозы, наследственные болезни).

2.3 Вероятность возникновения стохастических беспороговых эффектов пропорциональна дозе, а тяжесть их проявления не зависит от дозы. Латентный период возникновения этих эффектов у облученного человека составляет от 2–5 до 30–50 лет и более.

2.9. Условия труда с источниками ионизирующего излучения, независимо от их происхождения, при которых максимальная потенциальная эффективная доза может превысить 5 мЗв/год, а максимальная эквивалентная доза в хрусталике глаза, коже, кистях и



стопах — 37,5, 125 и 125 мЗв/год, соответственно, относятся к вредным (3-й класс).

2.12. Определенная методами индивидуального дозиметрического контроля реальная годовая доза облучения (эффективная и/или эквивалентная) работника на конкретном рабочем месте не может изменить класс или степень вредности условий труда данного рабочего места.

Судя по всем приведенным выдержкам из документа, наиболее тревожным моментом являются возможные стохастические эффекты, которые могут возникать при любых дозах облучения. Это могут быть малые и сверхмалые дозы облучения персонала. Дозовый порог для таких эффектов полностью отсутствует, и это значит, что они могут нести в себе опасность даже в малых дозах. Поскольку эти эффекты имеют вероятностный характер и длительный латентный период, измеряемый годами и десятками лет после облучения, они трудно обнаруживаемы. В результате такого воздействия возможно появление злокачественных опухолей, накопление мутаций в организме человека, нарушение репродуктивной функции и появление потомства с врожденными уродствами, сокращение продолжительности жизни.

Кроме всего выше перечисленного, стоит обратить внимание на Постановление Правительства от 14 февраля 2003 г. № 101 «О продолжительности рабочего времени медицинских работников в зависимости от занимаемой ими должности и (или) специальности». Настоящий документ включен в перечень нормативно-правовых актов, на которые не распространяется требование об отмене с 1 января 2021 г., установленное Федеральным законом от 31.07.2020 г. № 247-ФЗ «Об обязательных требованиях в Российской Федерации». Согласно этому Постановлению (оно содержит 4 приложения) в третье приложение включены все рассматриваемые выше профессии медицинских работников, имеющих право на 30-и часовую рабочую неделю и дополнительный отпуск. (Постановление Госкомтруда СССР и Президиума ВЦСПС от 25.10.1974 г. № 298 «Работа с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений», Постановление Правительства РФ от 06.06.2013 г. № 482 «О продолжительности ежегодного дополнительного оплачиваемого отпуска за работу с вредными и (или) опасными условиями труда, предоставляемого отдельным категориям работников», МР 2.6.1.0098-15 «Оценка радиационного риска

у пациентов при проведении рентгенорадиологических исследований»).

И последнее. Каждый медицинский работник в рентгено-радиологических подразделениях в обязательном порядке имеет в кармане халата дозиметр, который ежеквартально проверяется сотрудниками Роспотребнадзора. Уже только этот факт говорит о потенциальной возможности превышения нормируемых показателей ионизирующего излучения.

Таким образом, ни Министерство здравоохранения, ни Роспотребнадзор, ни иные государственные структуры не отменяли ни одного из существующих льготных условий профессиональной работы медиков в службах лучевой диагностики. Тем не менее, в сложившейся на сегодняшний день практике нет юридической возможности признать их труд вредным (при проведении СОУТ), в частности, вредные условия труда первой степени — класс 3.1.

При наличии подтвержденного биологического ВПФ компенсация выплачивается в соответствии с требованиями Трудового Кодекса РФ от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ (ст. 147, 117, 92). Увеличение числа и степени вредных факторов, подтвержденных СОУТ, не влечет увеличения выплат, оставаясь в пределах не менее 4% к тарифной ставки (оклада) для различных видов работ с нормальными условиями труда. Чтобы обеспечить льготный выход на пенсию сотрудника специальность должна находиться в Списках № 1 и № 2, а работодатель должен вносить дополнительные взносы сразу в 3 фонда — федерального социального страхования (ФСС), пенсионный фонд и обязательного медицинского страхования (ОМС) (Федеральный закон от 28.12.2013 г. № 400-ФЗ; пп. «а» п. 1 *Постановления Правительства РФ от 16.07.2014 г. № 665*), что ему, очевидно, невыгодно и чего он всячески избегает. В результате страдают интересы работников.

Очевидно, что пришла пора устранить существующие противоречия и внести ясность в поднятый вопрос о потенциальной вредности, в частности, ИИ на рабочих местах медицинских работников, подвергающихся его воздействию.

#### **Список литературы**

1. Гребеньков С.В., Жолус Б.И., Довгуша В.В. и др. Военно-морская радиационная гигиена. В 2 томах. Т. 2. СПб.: ЛИО Редактор. 1999. 384 с.

2. Зольникова Н.И., Ставицкий Р.В., Трунов Б.В. Гигиеническая оценка радиационной обстановки рентгенодиагностических кабинетов и пути ее улучшения // Гигиена труда. № 6. 1981. С. 37–40.

3. Кириллов В.Ф. Гигиена труда врачей хирургического профиля. М.: Медицина, 1982. 160 с.

4. Ларина В.Н., Глибко К.В., Купор Н.М. Состояние здоровья и заболеваемость медицинских работников // Лечебное дело. 2018. № 4. С. 18.

5. Постановление Правительства РФ от 06.06.2013 г. № 482 «О продолжительности ежегодного дополнительного оплачиваемого отпуска за работу с вредными и (или) опасными условиями труда, предоставляемого отдельным категориям работников».

6. Постановление Правительства РФ от 16.07.2014 г. № 665 «О списке работ, производств, профессий, должностей, специальностей и учреждений (организаций), с учетом которых досрочно назначается страховая пенсия по старости, и правилах исчисления периодов работы (деятельности), дающей право на досрочное пенсионное обеспечение».

7. Руководство Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

8. СанПин 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009».

9. Федеральный закон РФ от 09.01.1996 г. № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения».

10. Федеральный закон от 28.12.2013 г. № 400-ФЗ «О страховых пенсиях».

### **Сведения об авторах:**

Гребеньков Сергей Васильевич — доктор медицинских наук профессор, заведующий кафедрой медицины труда Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западного государственного медицинского университета имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41, тел. 543-06-20; 303-50-00 (доб. 83-62), E-mail: sergey.grebenkov@gmail.com.

Дедкова Людмила Евгеньевна — кандидат биологических наук, доцент кафедры медицины труда Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западного государственного медицинского университета

имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41. тел. 303-50-00 доб. 86-63, E-mail: mala.egormina@yandex.com.

Андропова Елена Романовна — старший преподаватель кафедры медицины труда Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западного государственного медицинского университета имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41, тел. 303-50-00 (доб. 86–63). andronovaelenaromanovna@mail.ru.

Синицын Александр Валерьевич — главный врач Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Противотуберкулезный диспансер № 16». Россия, 198099 г. Санкт-Петербург, ул. Оборонная, д. 33, тел. 786-20-10. E-mail:asicen@yandex.ru.

**УДК 613.636**

## **СПЕЦИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ И НОВАЯ КОРОНАВИРУСНАЯ ИНФЕКЦИЯ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ**

*Гребеньков С.В.<sup>1</sup>, Кузнецов С.М.<sup>2</sup>, Петреев И.В.<sup>2</sup>, Батов В.Е.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург

<sup>2</sup>Федеральное государственное военное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, Санкт-Петербург

**Реферат.** В условиях пандемии новой коронавирусной инфекции (НКИ) значительно возрастает риск контакта с возбудителем SARS-CoV-2, а также увеличивается физическая и психологическая нагрузка у медицинских специалистов, в особенности тех, кто работает непосредственно в «красной зоне», что повышает риск развития профессиональных заболеваний, способствуют ухудшению здоровья и снижению работоспособности.

Специальная оценка условий труда (СОУТ) должна оперативно учитывать подобное существенное изменение характера трудовой деятельности. Вместе с тем анализ результатов СОУТ медицинско-

го персонала в исследованных лечебно-профилактических учреждениях показал, что они не в полной мере отражают фактические условия труда работников, привлекаемых к оказанию помощи пациентам с НКИ.

**Ключевые слова:** специальная оценка условий труда, медицинский персонал, новая коронавирусная инфекция, вредные условия труда.

Труд медицинского персонала лечебных учреждений связан с воздействием на организм целого ряда вредных производственных факторов (ВПФ), ставящих под угрозу его здоровье. Одной из особенностей является нарушение режима труда и отдыха, в том числе: ночные и суточные дежурства, вероятность вызова на работу в любое время; сверхнормативное удлинение рабочего дня (смены) и т.п. [3,5,9–12]. Подобная практика резко усиливается в период эпидемий (пандемий) или других экстремальных ситуациях.

Специфической особенностью труда большей части медицинских работников является наличие на рабочих местах биологического ВПФ. При этом в зависимости от предназначения медучреждения в целом, его структурных подразделений в частности, а также от конкретной медицинской специальности условия труда определяются как вредные той или иной степени (класс 3.1–3.3) [5,7]. С целью обеспечения идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса, оценки уровня их воздействия на работников, в нашей стране разработана и внедрена процедура СОУТ.

После объявления Всемирной организации здравоохранения (11 марта 2020 г.) о начале пандемии НКИ стал набирать обороты процесс массовой перепрофилизации медицинских организаций с развертыванием дополнительных инфекционных коек для лечения больных данной инфекцией. Так, по данным Минздрава РФ, в стране с марта по декабрь 2020 г. было развернуто более 270 тысяч инфекционных коек.

Из-за недостатка специалистов инфекционного профиля медицинский персонал независимо от специальности и должности привлекался к работе с больными НКИ. Это привело к изменению режима труда и отдыха медработников в сторону увеличения продолжительности рабочего времени и количества смен, что, в свою очередь, обусловило рост физической и психической нагрузки. Кроме этого, возникла необходимость применения медицинским персоналом средств индивидуальной защиты (СИЗ), иногда в течение

ние всей рабочей смены и более. Понимание медработниками реальной опасности возможного заражения НКИ с последующим, порой, непредсказуемым трагическим исходом, устоявшаяся практика размещения специалистов, работающих в «красной» зоне, изолированно от внешнего мира и семьи (в медучреждениях, гостиницах и т.п.), резкое нарушение привычного уклада жизни, безусловно, послужили дополнительным источником психической (психологической) напряженности среди медперсонала. Тех же из них, кто, продолжал работать с «ковидными» больными и находился в привычных условиях, угнетала мысль о том, что они являются источником повышенного и реального риска для своих семей.

Не менее важный аспект заключается в том, что медицинские работники массово привлекались к лечению больных НКИ (в том числе в перепрофилированных ЛПУ, отделениях), но при этом не проходили предварительного медицинского осмотра, который, как известно, должен носить обязательный характер и предназначен для выявления лиц, которые по состоянию здоровья к такого рода деятельности допущены быть не могут<sup>5</sup>.

В результате среди привлеченных к работе в «красной зоне» специалистов оказались медработники, имеющие дополнительные высокие риски тяжелого протекания НКИ и высокую вероятность летального исхода, которая обусловлена пожилым возрастом, наличием ряда хронических заболеваний, таких как сахарный диабет, ожирение, сердечно-сосудистые, бронхолегочные заболевания и др.

Рассматривая вопрос о профпригодности медперсонала, привлекаемого к работе, прежде всего, в «красной зоне», следует также учитывать и резко возрастающие нагрузки на кардиореспираторную систему и возможные нарушения теплообмена, поскольку эти лица вынуждены длительное время (до 8 и более часов) непрерывно работать в СИЗ [5,8,13].

Известно, что возбудитель НКИ — SARS-CoV-2 — санитарно-эпидемиологическими правилами СП 3.1.3597-20 отнесен к вирусам II группы патогенности. Регламентируемая федеральным законодательством методика СОУТ на рабочих местах медицинских специалистов по биологическому фактору предусматривает отнесение их к вредным в зависимости от группы патогенности микроорганизмов без проведения фактических измерений [1,4,5]. Следовательно, условия труда персонала, оказывающего помощь больным с НКИ, по биологическому фактору должны соответствовать классу 3.3 (вредный), что находит подтверждение в разъяснениях Мини-

стерства труда и социальной защиты РФ, а также отражено в отдельных научных публикациях [2,7]. Выполненная в 2020 г. СОУТ на рабочих местах медицинских специалистов в исследованных перепрофилированных клиник установила класс вредности 3.3 по биологическому фактору всего лишь в 4,5%.

Согласно федеральному законодательству повышение класса условий труда до вредного 3.3 предусматривает сокращение продолжительности рабочего времени до 36 часов в неделю. Однако, в условиях пандемии и потребности оказания помощи большому количеству больных НКИ, наоборот, имело место изменение режима труда с увеличением продолжительности нахождения медицинского персонала на рабочих местах (сменах, дежурствах) более 39 часов в неделю.

Как уже отмечалось, кроме биологического фактора при проведении СОУТ в условиях пандемии НКИ необходимо учитывать возрастающую физическую и психологическую нагрузку, которая по данным оценки 2020 г. не отражена в изменениях показателей тяжести и напряженности трудового процесса в картах СОУТ.

Таким образом, установка класса вредности ниже 3.3 при контакте с SARS-CoV-2 в обследованных медицинских организациях не обеспечивает законодательно регламентируемое сокращение рабочего времени медицинских работников. Фактически на практике даже при наличии класса 3.3 сокращение рабочего времени часто не реализуется из-за кадрового дефицита медицинского персонала, оказывающего помощь «ковидным» больным, что повышает риск не только заражения новой инфекцией, но и в долгосрочной перспективе может явиться фактором развития производственно-обусловленных заболеваний неинфекционного происхождения. Следовательно, привлечение медицинского персонала свыше времени, установленного нормативно-правовыми актами трудового законодательства, должно быть адекватно компенсировано.

Таким образом, создавшаяся в условиях НКИ ситуация привела к существенному изменению условий труда задействованных медицинских работников, что требует принятия определенных административных мер, прежде всего, в отношении допуска специалистов неинфекционного профиля для работы в «ковидных» отделениях (главным образом, для исключения противопоказаний к работе в «красной зоне» по состоянию их здоровья). Так же необходимо учитывать, что, как прежний, так и ныне действующий порядок проведения обязательных предварительных и периодических меди-

цинских осмотров<sup>2</sup>, запрещают допуск к осуществлению деятельности со II группой патогенности (SARS-CoV-2) работников с болезнями эндокринной системы, расстройствами питания и нарушениями обмена веществ, которые нередко встречаются у медицинских работников, особенно средней и старшей возрастных групп.

Кроме того, в связи с существенным изменением условий труда медработников перепрофилированных отделений или учреждений в целом, важнейшим, в том числе юридическим аспектом, должно быть проведение внеочередной СОУТ (причем до начала работ в «красной зоне»), на основании которой потребуются разработка и проведение мероприятий, направленных на улучшение условий их труда.

Условия труда медицинского персонала, привлекаемого к работе с НКИ, необходимо оценивать, как вредные 3.3 по биологическому фактору, что требует от руководителей медицинских организаций изменений (оптимизации) режима труда и отдыха в сторону уменьшения рабочего времени до 36 часовой рабочей недели.

При перепрофилировании клиник и отделений для лечения больных с НКИ медицинский персонал до начала работы должен проходить предварительный медицинский осмотр для исключения дополнительных рисков здоровью, обусловленных особенностями данной инфекции. При этом в качестве противопоказаний следует рассматривать возраст медработников старше 65 лет, наличие сопутствующей патологии со стороны эндокринной системы (сахарный диабет), сердечно-сосудистой, бронхолегочной (прежде всего, обструктивной патологии) и иммунной систем. Помимо вышеназванных противопоказаний должны быть учтены возможные ограничения по состоянию здоровья, обусловленные необходимостью ежедневного длительного многочасового пребывания персонала в СИЗ.

Реализация этих требований потребует соответствующей коррекции нормативно-правовой базы. При этом следует исходить из того, что установление денежной компенсации за особые (вредные) условия труда, введенные в связи с пандемией, не является профилактическим мероприятием, и оно не должно подменять мероприятий по организации режима труда и отдыха медицинских работников, проведения предварительных осмотров, направленных на сохранение их здоровья, работоспособности и предотвращения развития профессиональных заболеваний. В случае же развития последних, особенно по факту заражения медработников НКИ,



должна в соответствии с установленной процедурой быть проведена экспертиза связи заболевания с профессией.

Следует также подчеркнуть высокую социальную значимость данной проблемы, поскольку в условиях продолжающейся пандемии она носит масштабный характер как по географии (от Калининграда до Владивостока), так и по числу вовлеченных в этот процесс медицинских работников.

#### **Список литературы**

1. Гребеньков С.В., Дедкова Л.Е., Андропова Е.Р., Токарева М.С. Актуальные проблемы определения класса условий труда медицинских работников по биологическому фактору при проведении специальной оценки условий труда // Профилактическая медицина-2015: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием 25 ноября 2015 года, Санкт-Петербург: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова. 2015. С. 70–73.

2. Батов В.Е., Кузнецов С.М., Меркушев С.И. Особенности специальной оценки условий труда медицинских работников, оказывающих помощь больным с новой коронавирусной инфекцией // Известия российской Военно-медицинской академии. 2020. Т. 39. С. 4. С. 23–26.

3. Бектасова М.В., Журавская Н.С., Гульятеева Л.А. Анализ структуры профессиональной заболеваемости и оценка условий труда работников здравоохранения Приморского края // Общественное здоровье и здравоохранение. 2020. № 2(66). С. 42–48.

4. Гребеньков С.В., Дедкова Л.Е., Шиманская Т.Г., Андропова Е.Р. Биологический вредный производственный фактор, межгосударственный стандарт ГОСТ 12.0.003-15 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» и специальная оценка условий труда // Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием 14–15 ноября 2019 года. Часть 1. Санкт-Петербург: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова. 2019. С. 130–135.

5. Гребеньков С.В., Батов В.Е., Кузнецов С.М. Оценка условий труда медицинских работников военно-медицинских организаций в период пандемии новой коронавирусной инфекции // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2021. № 3. С. 35–41.

6. Бухтияров И.В. Эпидемиологические и клинико-экспертные проблемы профессиональной инфекционной заболеваемости работников при оказании медицинской помощи в условиях пандемии

Covid-19 // Медицина труда и промышленная экология. 2021. Т. 61. № 1. С. 4–12.

7. Денисов Э.И., Прокопенко В.Ф., Пфаф В.Ф. Пандемия Covid-19: Проблемы медицины труда работников здравоохранения // Медицина труда и промышленная экология. 2021. Т. 61. № 1. С. 49–61.

8. Кузин А.А., Юманов А.П., Дегтярев А.А., Еремин Г.Г. Особенности применения средств индивидуальной защиты в очагах новой коронавирусной инфекции // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2020. Т. 19. № 6. С. 4–7.

9. Петрухин Н.Н., Андриенко О.Н., Бойко И.В., Гребеньков С.В. Оценка медицинскими работниками степени влияния их условий труда на развитие профессиональных заболеваний // Медицина труда и промышленная экология. 2019. Т. 59. № 8. С. 463–467.

10. Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Прокопенко Л.В., Шиган Е.Е. Реализация глобального плана действий ВОЗ по охране здоровья работающих в Российской Федерации // Медицина труда и промышленная экология. 2015. № 9. С. 4–10.

11. Петрухин Н.Н., Логинова Н.Н., Андриенко О.Н., Гребеньков С.В. Роль биофактора в формировании профессиональных заболеваний у работников здравоохранения // Гигиена и санитария. 2018. Т. 97. № 12. С. 1231–1234.

12. Шпагина Л.А., Кузьмина Л.П., Котова О.С., Шпагин И.С., Камнева Н.В., Кузнецова Г.В. Covid-19 у медицинских работников (обзор литературы и собственные данные) // Медицина труда и промышленная экология. 2021. Т. 61. № 1. С. 18–26.

13. Operating 12-Hour Staff Shifts on COVID-19 Patients: A Harmful and Unwanted Proposal / T.C.R.V. Van Zundert, J. Van Overloop, D.Q. Tran, A.A.J. Van Zundert // Anesthesia & Analgesia. 2020. Vol. 131. No 6. P. 257–258.

#### **Сведения об авторах:**

Гребеньков Сергей Васильевич — д-р мед.наук, профессор, заведующий кафедрой медицины труда Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западного государственного медицинского университета имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 191015. г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41, тел. 543-06-20; 303-50-00 (доб. 83–62), E-mail: sergey.grebenkov@gmail.com.

Петреев Игорь Витальевич, д-р мед.наук, профессор, профессор кафедры общей и военной гигиены с курсом военно-морской и ра-

диационной гигиены Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, 194044, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6, тел. +7(921)633-93-50.

Кузнецов Сергей Максимович, канд.мед.наук, доцент, заведующий кафедрой общей и военной гигиены с курсом военно-морской и радиационной гигиены Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, 194044, Россия. г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6, тел. +7(921)343-66-94.

Батов Вячеслав Евгеньевич, адъюнкт при кафедре общей и военной гигиены с курсом военно-морской и радиационной гигиены Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, 194044, Россия. г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6, тел. +7(914)075-05-25.

**УДК 616.61**

## **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ТОКСИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ПЕЧЕНИ**

*Еселевич С.А.<sup>1,2</sup>, Бадмаева Б.Б.<sup>1</sup>, Куршаков В.С.<sup>1</sup>*  
ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России<sup>1</sup>,  
Санкт-Петербург  
ГБУЗ ЛО «Центр профпатологии»<sup>2</sup>, Санкт-Петербург  
(краткий литературный обзор)

**Ключевые слова:** токсические поражения печени, перечень профессиональных заболеваний, периодические медицинские осмотры.

Экзогенно-токсическое поражение печени объединяет большую группу заболеваний, развившихся вследствие гепатотоксического воздействия различных химических веществ и физических факторов, поступивших в организм извне. Чаще всего этиологическими агентами являются алкоголь и его суррогаты, лекарственные препараты, продукты бытовой химии, токсины грибов, профессиональные вредности, радиация [2].

Прослеживается общность звеньев патогенеза токсического и метаболического поражения печени, заключающаяся в активации перекисного окисления липидов, окислительном стрессе, поражении фосфолипидов мембран митохондрий, нарушении системного и клеточного звеньев липидного обмена [2].

Под действием токсических веществ угнетаются ферменты, дыхательная функция митохондрий,  $\beta$ -окисление высших жирных ки-

слот, уменьшается содержание восстановленного глутатиона, нарушается обмен кальция [1].

Активизация процессов перекисного окисления липидов сопровождается образованием жирных кислот. В результате в гепатоцитах накапливается жир и развивается жировая дистрофия печени — это первая стадия токсического повреждения печени.

По мере накопления жирных кислот клетки погибают (некроз гепатоцитов) и возникает воспалительный синдром: в портальных трактах обнаруживают клеточную инфильтрацию лимфоцитами, фибробластами, плазматическими клетками. Этот синдром соответствует стадии токсического стеатогепатита. В дальнейшем при токсическом воздействии купферовские клетки начинают вырабатывать ФНО- $\alpha$  (фактор некроза опухоли), интерлейкины (ИЛ), коллагеназу, лизосомальные гидролазы. Некоторые простагландины, например  $E_2$ , оказывают цитопротективное действие на гепатоциты. В печени увеличивается количество волокнистых структур, усиливается генетически детерминированный процесс фиброгенеза и развивается третья стадия токсического гепатита — фиброз печени. В процессе фиброгенеза принимают участие звездчатые клетки печени (клетки Ито) [1].

Дальнейшего прогрессирования до цирроза и гепатоцеллюлярной карциномы при профессиональных токсических гепатитах практически не наблюдают, если нет сопутствующего злоупотребления алкоголем или присоединения вирусной инфекции [1].

Таблица 1

**Перечень профессиональных заболеваний (выдержка из приказа МЗ и СР РФ от 27 апреля 2012 г. № 417н «Об утверждении перечня профессиональных заболеваний») (далее — приказ 417н)**

№ п/п. Перечень заболеваний, связанных с воздействием вредных и (или) опасных производственных факторов	Код заболевания по МКБ-10	Наименование вредного и (или) опасных производственного фактора	Код внешней причины по МКБ-10
1	2	3	4
<b>I. Заболевания (острые отравления, их последствия, хронические интоксикации), связанные с воздействием производственных химических факторов</b>			
1.3.2. Хроническая интоксикация нефтепродуктами (проявления: расстройство вегетативной (автономной) нервной системы, токсическая энцефалопатия, токсическая полинейропатия, <b>хронический токсический гепатит</b> , эпидермоз, хронический дерматит, в том числе фотоконтактный)	T52.0	Нефтепродукты, в том числе бензин, керосин	Y96
1.8.2. Хроническая интоксикация четыреххлористым углеродом (проявления: <b>токсический гепатит</b> , рецидивирующая анемия, токсическая нефропатия, токсическая по-	T53.0	Четыреххлористый углерод	Y96

линейропатия, токсическая энцефалопатия)			
1.9.2. Хроническая интоксикация хлороформом (проявления: <b>хронический токсический гепатит</b> , расстройство вегетативной (автономной) нервной системы, токсическая энцефалопатия)	T53.1	Хлороформ	Y96
1.10.2. Хроническая интоксикация трихлорэтиленом (проявления: <b>токсический гепатит</b> , расстройство вегетативной (автономной) нервной системы, токсическая энцефалопатия)	T53.2	Трихлорэтилен	Y96
1.11.2. Хроническая интоксикация тетрахлорэтиленом (проявления: <b>хронический токсический гепатит</b> , расстройство вегетативной (автономной) нервной системы, токсическая энцефалопатия)	T53.3	Тетрахлорэтилен	Y96
1.12.2. Хроническая интоксикация дихлорметаном (проявления: <b>хронический токсический гепатит</b> , транзиторные анемия и лейкопения, токсическая энцефалопатия)	T53.4	Дихлорметан	Y96
1.14.2. Хроническая интоксикация галогенпроизводными алифатических углеводов (проявления: расстройство вегетативной (автономной)	T53.6	Галогенпроизводные алифатических углеводов, в том	Y96

<p>нервной системы, токсическая энцефалопатия, эпидермоз, ирритативный дерматит, анемия, <b>хронический токсический гепатит</b>)</p>		<p>числе хлорметан, фторметан, хлорпрен, ди- и трихлорэтан, трифторэтилен, перхлорэтилен, дифторэтан и др.</p>	
<p>1.19.1. Хроническая интоксикация свинцом и его соединениями (проявления: нарушения порфиринового обмена, <b>хронический токсический гепатит</b>, синдром моторной дискинезии кишечника (синдром свинцовой колики), сидероахрестическая анемия, токсическая энцефалопатия, токсическая полинейропатия)</p>	<p>T56.0</p>	<p>Свинец и его соединения</p>	<p>Y96</p>
<p>1.22.1. Острое отравление кадмием и его соединениями (проявления: острый трахеит, острый бронхит, острый токсический бронхиолит, отек легкого, токсическая пневмония, токсическая нефропатия, <b>острый токсический гепатит</b>)</p>	<p>T56.3</p>	<p>Кадмий и его соединения</p>	<p>Y96</p>
<p>1.22.2. Хроническая интоксикация кадмием и его соединениями (проявления: эрозия носовой перегородки, хронический</p>	<p>T56.3</p>	<p>Кадмий и его соединения</p>	<p>Y96</p>

<p>бронхит, пневмофиброз, эмфизема легких, хроническая токсическая нефропатия, <b>хронический токсический гепатит</b>, токсическая остеопатия)</p>			
<p>1.23.3. Хроническая интоксикация медным купоросом (проявления: токсическая нефропатия, <b>хронический токсический гепатит</b>)</p>	-	Медный купорос	Y96
<p>1.32.1. Острое отравление мышьяком и его соединениями (проявления: острый конъюнктивит, острый ринит, острый ларингит, острый фарингит, острый гастрит, острый энтерит, <b>острый токсический гепатит</b>, токсическая полинейропатия, токсическая миелополинейропатия, токсическая энцефалопатия, расстройство вегетативной (автономной) нервной системы)</p>	T57.0	Мышьяк и его соединения	Y96
<p>1.32.2. Хроническая интоксикация мышьяком и его соединениями (проявления: токсическая миелополинейропатия, токсическая полинейропатия, депигментация ногтей, аллопеция, <b>хронический токсический гепатит</b>, хронический ринит, хронический ларингит, эрозии и перфорации носовой</p>	T57.0	Мышьяк и его соединения	Y96



перегородки, хронические поражения кожи (дерматиты, меланодермия))			
1.32.3. Острое отравление мышьяковистым водородом (проявления: синдром внутрисосудистого гемолиза, гемолитическая анемия, <b>острый токсический гепатит</b> , токсическая нефропатия, токсическая энцефалопатия)	T57.0	Мышьяковистый водород	Y96
1.32.4. Хроническая интоксикация мышьяковистым водородом (проявления: расстройство вегетативной (автономной) нервной системы, <b>хронический токсический гепатит</b> , токсическая нефропатия)	T57.0	Мышьяковистый водород	Y96
1.33.2. Хроническая интоксикация фосфором и его соединениями (проявления: хронический токсический бронхит, пневмоклероз, токсическая анемия, остеопатия костей нижней челюсти, помутнение роговицы, рубцы на коже, <b>хронический токсический гепатит</b> , расстройство вегетативной (автономной) нервной системы, токсическая энцефалопатия)	T57.1	Фосфор и его соединения	Y96
1.44.1. Острое отравление нитро- и аминопроизводными бензола и его гомо-	T65.3	Нитро- и аминопроизводные	Y96

<p>логов (проявления: расстройство вегетативной (автономной) нервной системы, гематологический синдром (метгемоглобинемия), токсическая энцефалопатия, токсическая кома, <b>острый токсический гепатит</b>)</p>		<p>бензола и его гомологов</p>	
<p>1.44.2. Хроническая интоксикация нитро- и аминопредельными бензола и его гомологов (проявления: рецидивирующая умеренно выраженная анемия, <b>хронический токсический гепатит</b>, расстройство вегетативной (автономной) нервной системы, токсическая энцефалопатия)</p>	<p>T65.3</p>	<p>Нитро- и аминопредельные бензола и его гомологов, за исключением тринитротолуола</p>	<p>Y96</p>
<p>1.44.3. Хроническая интоксикация тринитротолуолом (проявления: токсическая катаракта, <b>хронический токсический гепатит</b>, нормохромная анемия)</p>	<p>T65.3</p>	<p>Тринитротолуол</p>	<p>Y96</p>
<p>1.46.1. Острое отравление пестицидами (проявления: расстройство вегетативной (автономной) нервной системы, токсическая энцефалопатия, кома токсическая, острый энцефаломиелит, полиневропатия, острый токсический гастроэнтерит и острый ток-</p>	<p>T60</p>	<p>Пестициды</p>	<p>Y96</p>

сический колит, <b>острый токсический гепатит</b> , токсическая нефропатия, острый бронхит, токсическая пневмония, отек легких, острый контактный дерматит, токсическая кардиомиопатия)			
1.46.2. Хроническая интоксикация пестицидами (проявления: расстройство вегетативной (автономной) нервной системы, токсическая энцефалопатия, хронический энцефаломиелит, полиневропатия, хронический токсический гастроэнтерит и хронический токсический колит, <b>хронический токсический гепатит</b> , хроническая токсическая нефропатия, хронический бронхит, анемия, хронический контактный дерматит, токсическая кардиомиопатия)	T60	Пестициды	Y96
1.47.1. Острое отравление компонентами ракетного топлива (проявления: расстройство вегетативной (автономной) нервной системы, токсическая энцефалопатия, токсическая полиневропатия, токсический гастроэнтерит, токсический колит, <b>острый токсический гепатит</b> , острая токсическая нефропатия, острый конъюнк-	–	Компоненты ракетного топлива	Y96

тивит, острый ринит, острый фарингит, острый ларингит, острый бронхит, токсическая пневмония, отек легких)			
1.47.2. Хроническая интоксикация компонентами ракетного топлива (проявления: расстройство вегетативной (автономной) нервной системы, токсическая энцефалопатия, хронический энцефаломиелит, токсическая полиневропатия, <b>хронический токсический гепатит</b> , хроническая токсическая нефропатия, хронический бронхит, анемия, гипотиреоз, гипертиреоз)	–	Компоненты ракетного топлива	Y96
1.49.2. Хроническая интоксикация фосфорорганическими отравляющими веществами (проявления: токсическая энцефалопатия, <b>хронический токсический гепатит</b> , расстройство вегетативной (автономной) нервной системы)	T65.8	Фосфорорганические отравляющие вещества (зарин, зоман, ВИ-газы)	Y96
1.50.1. Острое отравление несимметричным диметилгидразином, продуктами его синтеза и разложения (проявления: <b>острый токсический гепатит</b> , острый эрозивный гастрит, расстройство вегетативной (автономной)	T65.8	Несимметричный диметилгидразин, продукты его синтеза и разложения (диметиламин, моно-	Y96

нервной системы, острый ларинготрахеобронхит, токсическая энцефалопатия, острая сердечно-сосудистая недостаточность, миофибрилляции (судороги), токсическая кома, ожоги кожи)		метилгидразин, тетраметилтетразен, метилендиметилгидразин, гидразин)	
1.50.2. Хроническая интоксикация несимметричным диметилгидразином, продуктами его синтеза и разложения (проявления: токсическая энцефалопатия, <b>хронический токсический гепатит</b> , хронический эрозивный гастрит, «немая» язва желудка и (или) луковицы двенадцатиперстной кишки, расстройство вегетативной (автономной) нервной системы)	T65.8	Несимметричный диметилгидразин, продукты его синтеза и разложения (диметиламин, монометилгидразин, тетраметилтетразен, метилендиметилгидразин, гидразин)	Y96
1.51.2. Хроническая интоксикация синтетическим углеводородным топливом (проявления: токсическая энцефалопатия, <b>хронический токсический гепатит</b> , расстройство вегетативной (автономной) нервной системы, дерматит, гипотиреоз)	T65.8	Синтетические углеводородные топлива (типа C8H12)	Y96
1.53. Последствия острых отравлений, связанных с воздействием веществ, указанных в пунктах 1.1–	T65.8	Химические вещества, указанные в	Y96

<p>1.51 (проявления: хронический токсический ларингит, хронический токсический назофарингит, хронический токсический трахеит, хронический токсический бронхит, хроническая обструктивная болезнь легких, токсическая энцефалопатия, токсическое органическое астеническое расстройство, токсическая миелополиневропатия, токсическая полиневропатия, токсический гастроэнтероколит, хронический токсический панкреатит, <b>токсический гепатит</b>, анемия, токсическая нефропатия, токсическая кардиомиопатия)</p>		<p>пунктах 1.1–1.51</p>	
<p>2.5.3. Последствия лучевой болезни (проявления: расстройство вегетативной (автономной) нервной системы, дисциркуляторная энцефалопатия, нестойкий цитопенический синдром, гиперпластические состояния и бластоматозные процессы, парциальная гипоплазия кровотока, лучевая катаракта, базалиома, пневмосклероз, пневмофиброз, <b>гепатит</b>)</p>	<p>T98.1</p>	<p>Ионизирующее излучение</p>	<p>Y96</p>
<p><b>II. Заболевания, их последствия, связанные с воздействием производственных физических</b></p>			

<b>факторов</b>			
Последствия баротравмы легких (проявления: ателектаз легкого, эмфизема легкого, инфаркт легкого, пневмофиброз, дыхательная недостаточность, энцефалопатия, миелопатия, кардиосклероз, нарушения ритма сердца, сердечная недостаточность, инфаркт кишечника, <b>цирроз печени, хроническая печеночная недостаточность, нефросклероз, хроническая почечная недостаточность</b> )	T70.8	Повышенное давление окружающей газовой и водной среды	Y96
<b>III. Заболевания, связанные с воздействием производственных биологических факторов</b>			
Злокачественные новообразования печени	C22	Вирусы гепатитов В и С (канцерогенное действие)	Y96

Поражение печени — токсический гепатит — может быть одним из проявлений острой или хронической профессиональной интоксикации. Функциональные нарушения печени (хронический токсический гепатит) являются основным синдромом хронической интоксикации при длительном воздействии высоких концентраций четыреххлористого углерода, хлороформа, трихлорэтилена, тетрахлорэтилена, дихлорметана, медного купороса, а также нитро- и аминопроизводных бензола и его гомологов (в том числе, тринитротолуола). Для выявления ранних признаков профессиональных заболеваний (интоксикаций) необходимо, как можно раньше обращать внимание на изменение показателей функционального состояния печени при воздействии вышеперечисленных производственных факторов.

В соответствии с Международной классификацией болезней «хронический гепатит» определяется, как диффузные воспалительные заболевания печени, при которых клинико-лабораторные и морфологические изменения сохраняются 6 и более месяцев.

Наиболее ранними признаками действия токсичных веществ на печень является повышение активности индикаторных ферментов: цитоплазматических и органоспецифических: урокиназа, орнитин-карбоамилтрансфераза (ОКТ), аланинаминотрансфераза (АЛТ), лактатдегидрогеназа (ЛДГ5). Активность этих ферментов в начальных стадиях воздействия невелика, однако при более выраженных формах гепатита активность их в сыворотке крови увеличивается [3].

Отсутствие клинических рекомендации по токсическому гепатиту, утвержденных клинических критериев установления диагноза профессиональной этиологии затрудняет проведение экспертизы связи заболевания с профессией.

Возникает вопрос, можно ли рассматривать токсическое поражение печени как самостоятельную нозологическую единицу?

Клиническая картина токсического поражения печени, связанных с воздействием производственных факторов, абсолютно разнообразна и неспецифична, что обуславливает выделение различных нозологических форм, входящих в раздел XI «Болезни органов пищеварения» Международной классификации болезней (МКБ) 10-го пересмотра, и в раздел 13 «Болезни органов пищеварения» Международной классификации болезней (МКБ) 11-го пересмотра [6,7].



Таблица 2

**Клинические варианты токсического поражения печени  
при острых и хронических интоксикациях в соответствии  
с МКБ-10 и МКБ-11**

<b>Перечень заболеваний печени, связанных с воздействием вредных и (или) опасных производственных факторов (Приказ № 417н)</b>	<b>МКБ-10</b>	<b>МКБ-11</b>
Хронический токсический гепатит	K71.3 Токсическое поражение печени, протекающее по типу хронического персистирующего гепатита K71.4 Токсическое поражение печени, протекающее по типу хронического лобулярного гепатита K71.5 Токсическое поражение печени, протекающее по типу хронического активного гепатита	DB95.1 Лекарственное или токсическое заболевание печени с хроническим гепатитом DB95.11 Лекарственное или токсическое заболевание печени с хроническим гепатитом, без цирроза DB95.1Y. Другое назначенное лекарственное или токсическое заболевание печени с хроническим гепатитом DB95.1Z Лекарственное или токсическое заболевание печени с хроническим гепатитом, неопределенное
Острый гепаторенальный синдром	K76.7 Гепаторенальный синдром	DB99.2 Гепаторенальный синдром

Острый токсический гепатит	K71.2 Токсическое поражение печени, протекающее по типу острого гепатита	DB95.0 Лекарственное или токсическое заболевание печени с острым печеночным некрозом или острым гепатитом
Токсическое поражение печени	K71 Токсическое поражение печени	DB95 Лекарственное или токсическое заболевание печени
Цирроз печени Хроническая печеночная недостаточность	K74 Фиброз и цирроз печени K72.1 Хроническая печеночная недостаточность	DB93 Печеночный фиброз или цирроз DB99.8 Хроническая печеночная недостаточность
Злокачественные новообразования печени	C22 Злокачественное новообразование печени и внутрпеченочных желчных протоков	2C12 Злокачественные новообразования печени или внутрпеченочных желчных протоков

Вместе с тем в действующем приказе Минздрава России от 28.01.2021 № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» (далее — приказ 29н) определены объемы обязательных лабораторных и функциональных исследований и медицинские противопоказания.

При этом, при воздействии на работника химических факторов, в объем исследования не входит определение содержания билирубина и печеночно-специфических и индикаторных ферментов. Также ультразвуковое исследование брюшной полости проводится лишь при воздействии п. 1.36 — углеводороды алифатические предельные, непредельные, циклические. В целом, это может препятствовать дальнейшему диагностическому поиску.

По приказу 29н — болезни печени с выраженным нарушением функции, при неэффективности лечения или отказе от него являются медицинскими противопоказаниями к пп. 1-5, пп. 6-22. Заболе-

вания печени с умеренным нарушением функции являются медицинскими противопоказаниями при водолазных работах на глубине 60 м (п. 19.1) и работах по оказанию медицинской помощи внутри барокамеры при проведении лечебной рекомпрессии или гипербарической оксигенации (п. 20).

**Заключение.** Формирование токсического поражения печени у лиц, работающих в условиях воздействия производственных факторов химической природы представляет собой научно-практический интерес и эпидемиологически мало изучено.

Предлагаем внести изменения в объем обследования работников при воздействии отдельных химических факторов по приказу 29н (определение активности индикаторных ферментов).

В международной классификации болезней X и XI пересмотра не используется термин «токсический гепатит», следует пересмотреть включение в приказ 417н — «токсическое поражение печени» или «токсическое заболевание печени».

Токсическое поражение печени является междисциплинарной проблемой и требует вовлечения широкого круга специалистов: гастроэнтеролога, гепатолога, терапевта, профпатолога.

#### **Список литературы**

1. Профессиональная патология. Национальное руководство / под ред. Н.Ф. Измерова. Москва: ГЭОТАР-Медиа. 2011. 784 с.

2. Болезни печени и желчевыводящих путей: руководство для врачей / под ред. В.Т. Ивашкина. 2-е изд. испр. и доп. 2005. 536 с.

3. Кудашева А.Р., Терегулова З.С., Хусаинова А.Х. и др. Профессиональные заболевания гепатобилиарной системы: П84 учебное пособие. Уфа: ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. 2018. 97 с.

4. Приказ Минздрава России от 28.01.2021 № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».

5. Приказ МЗ и СР РФ от 27 апреля 2012 г. № 417н «Об утверждении перечня профессиональных заболеваний».

6. Международная классификация болезней 10-го пересмотра. Available from: <http://mkb-10.com>.

7. Международная классификация болезней 11-го пересмотра.  
Available from:<http://mkb-11.com>.

**Сведения об авторах:**

Еселевич Светлана Анатольевна — кандидат медицинских наук, врач профпатолог высшей категории, Россия, 195271, г. Санкт-Петербург, проспект Мечникова 27, литера О, ассистент кафедры медицины труда федерального государственного бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41, тел. +7(911)9841386, E-mail: saem-7@yandex.ru.

Бадмаева Бэлэгма Бимбажаповна — ординатор кафедры медицины труда федерального государственного бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41, тел. +7(902)5634885, E-mail: badmaevabb@mail.ru.

Куршаков Владимир Сергеевич — ординатор кафедры медицины труда федерального государственного бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41, тел. +7(986)9889925, E-mail: kurshakov\_vova@mail.ru.

УДК 613.6.027:613.633

**ОЦЕНКА РИСКА ФОРМИРОВАНИЯ СИНДРОМА  
ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЭ СНА У РАБОЧИХ,  
ПОДВЕРГАЮЩИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ ПРОМЫШЛЕННЫХ  
АЭРОЗОЛЕЙ**

*Казеннов А.Е.<sup>1</sup>, Золотова М.В.<sup>1</sup>, Серебряков П.В.<sup>1,2,3</sup>*

ФГБНУ «НИИ МТ», Москва, Российская Федерация<sup>1</sup>

ФГБУ НМИЦО ФМБА России, Москва, Российская Федерация<sup>2</sup>

ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Москва,  
Российская Федерация<sup>3</sup>

**Реферат.** Сравнительный анализ распространенности и выраженности синдрома обструктивного апноэ сна (СОАС) у рабочих промышленных предприятий выявил, что пылевая нагрузка не только вызывает развитие как обструктивных, так и рестриктивных нарушений, но и повышает риск формирования СОАС. Влияние аэрозолей дезинтеграции повышает вероятность формирования рестриктивных нарушений, а под влиянием аэрозолей конденсации нарастает вероятность обструктивных нарушений, формирования «воздушных ловушек» и эмфиземы. Показано, что применение опросников (Берлинского и Stop-bang) может давать противоречивые результаты.

**Ключевые слова:** синдром обструктивного апноэ сна (СОАС), промышленные аэрозоли, вентиляционная функция.

**Актуальность.** Синдром обструктивного апноэ сна (СОАС) является достаточно распространенной патологией и по данным разных авторов встречается от 1–5% до 13% среди взрослого населения. Учитывая, что основной предрасполагающий фактор развития СОАС является ожирение, распространенность которого среди населения старше 18 лет составляет до 23,1%, по данным экспертов ВОЗ на 2016 г., и имеет тенденцию к росту, проблема влияния СОАС на здоровье пациентов с факторами риска патологии легких недостаточно изучена [2, 4].

Доказана роль СОАС в повышении системного воспаления, увеличения риска обострения хронической обструктивной болезни легких, снижения качества жизни, увеличения риска смерти, а также отрицательного влияния на коморбидные заболевания, отягощающих течение патологии респираторного тракта.

Имеющиеся данные об отрицательном влиянии СОАС на прогрессирование хронической патологии бронхо-легочной системы,

являются основанием проведения исследования для оценки риска СОАС у работников пылевых профессий, сопоставления выявленных функциональных и антропометрических данных с риском СОАС, с целью оценки возможного влияния на риск развития профессиональной патологии дыхательной системы [1, 3, 4].

**Цель работы** — дать сравнительную функциональную оценку частоты и выраженности синдрома обструктивного апноэ сна у работающих в контакте с промышленными аэрозолями.

**Материалы и методы.** В исследование включено 45 мужчин, работников промышленных предприятий. Обследованные были разделены на три группы. В 1-ю группу (22 человека) были включены рабочие, подвергающиеся воздействию аэрозолей дезинтеграции с преимущественным содержанием диоксида кремния-горнорабочие (проходчики, бурильщики, горнорабочие очистных забоев), а также работники обогатительных фабрик, занятых в процессе измельчения добытых полезных ископаемых, работники литейных производств (обрубщики, шлифовщики). Средние стаж работы и возраст в 1-й группе составили  $20,5 \pm 9,9$  и  $52,4 \pm 9,8$  года соответственно. 2-я группа (10 человек) — рабочие, контактирующие в процессе трудовой деятельности преимущественно с аэрозолями конденсации, в которую были включены газозлектросварщики, рабочие литейных цехов, непосредственно занятые в обеспечении процессов литья. Средние стаж и возраст в группе —  $22,1 \pm 8,8$  и  $48,6 \pm 9,3$  года соответственно. 3-я группа (16 человек) работающие вне контакта с промышленными аэрозолями. Средние стаж и возраст обследованных 3-й группы составили  $28,4 \pm 12,8$  и  $56,4 \pm 10,7$  года соответственно. Достоверных различий по значениям возраста и стажа работы между обследованными всех трех групп не получено.

Обследование включало определение индекса массы тела, определяемого по отношению массы тела (кг) к квадрату роста (в м), а также анкетирование обследованных по валидизированным опросникам (Stop-bang, Берлинский опросник), оценивающим риск развития синдрома обструктивного апноэ сна. Опросник Stop-bang позволяет дать бальную оценку риска развития СОАС (0–2 балла — низкий риск, 3–4 балла — средний риск, 5–8 баллов — высокий риск). Берлинский опросник позволяет по бальной шкале оценить либо низкую (до 2 баллов), либо высокую (2–3 балла) вероятность развития СОАС.

Проведена оценка состояния вентиляционной функции (аппарат GANSHORN PowerCube Body, GANSHORN SHILLER GROUP, Germany) с определением жизненной емкости легких (ЖЕЛ), форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ), объема выдыхаемого воздуха на 1 секунду (ОФВ<sub>1</sub>), общей емкости легких (ОЕЛ), внутригрудного объема газа (ВГО), остаточного объема легких (ООЛ). Показатели были представлены в виде отношения к должным величинам, выраженным в процентах.

Толерантность к физической нагрузке проводилась путем пробы с 6-минутной ходьбой с определением длины пройденной за 6 минут дистанции, а также до и после пробы выраженности одышки по шкале Борга, частоты пульса и дыхания, насыщения крови кислородом (SpO<sub>2</sub>).

В ходе выполнения работы использовались методы описательной статистики, дисперсионный и корреляционный анализ. Параметры, изменяемые в непрерывной шкале, оценивались по группам в виде значений среднего (M) и стандартного отклонения (SD), достоверность различий оценивалась с применением критерия Вилкоксона–Манна–Уитни (W). Критическое значение критерия W принималось равным 1,96, при  $p=0,05$ .

**Результаты.** Средние значения индекса массы тела (ИМТ) по группам были сопоставимы, составляя от  $28,1\pm 4,0$  кг/м<sup>2</sup> в 1-й группе до  $29,4\pm 5,4$  кг/м<sup>2</sup> в 3-й группе. Во 2-й группе, работников, контактирующих с аэрозолями конденсации, средние значения ИМТ занимали промежуточное значение —  $28,4\pm 7,5$  кг/м<sup>2</sup>.

Результаты определения вентиляционной функции выявили, что средние значения ЖЕЛ и ФЖЕЛ были максимальными в группе работников, работающими вне контакта с аэрозолями ( $108,9\pm 18,4$  и  $108,4\pm 17,0\%$  соответственно) и были достоверно выше по сравнению со средними значениями ЖЕЛ и ФЖЕЛ в группе подвергающихся воздействию аэрозолей дезинтеграции —  $90,1\pm 15,7$  и  $93,6\pm 18,6\%$  соответственно ( $W_{1-3}$  составил 2,5 и 2,06 соответственно,  $p<0,05$ ). Средние значения ЖЕЛ и ФЖЕЛ во 2-й группе (работающие в контакте с аэрозолями конденсации, занимали промежуточное значение ( $102,3\pm 17,2$  и  $99,0\pm 24,4\%$  соответственно) и достоверно не отличались от аналогичных значений в других группах.

Средние значения ОФВ<sub>1</sub> также были выше у обследованных 3-й группы ( $95,6\pm 17,0$ ), но при этом достоверно не отличались от средних значений этого показателя в 1-й и 2-й группах ( $87,2\pm 23,2$  и  $80,6\pm 25,7\%$  соответственно).

Наименьшие средние значения общей емкости легких (ОЕЛ) отмечены в 1-й группе ( $97,3 \pm 15,7\%$ ) и они были достоверно ниже по сравнению с уровнями ОЕЛ во 2-й и 3-й группах ( $108,6 \pm 19,0$  и  $105,9 \pm 12,4$  соответственно,  $W_{1-2}=2,41$ ,  $W_{1-3}=2,14$ ).

Максимальные значения внутригрудного объема газа (ВГО) и остаточного объема легких (ООЛ) выявлены у обследованных 2-й группы ( $124,3 \pm 19,0$  и  $138,6 \pm 29,1\%$  соответственно) и были достоверно выше по сравнению с аналогичными показателями в 1-й группе ( $106,5 \pm 31,8$  и  $113,6 \pm 48,0\%$  соответственно,  $W_{1-2}$  составил  $2,31$  и  $2,63$  соответственно,  $p < 0,05$ ). Средние значения ВГО и ООЛ у обследованных 3-й группы составили  $106,2 \pm 22,5$  и  $116,7 \pm 30,2\%$  соответственно, но при этом не продемонстрировали достоверных различий с другими группами.

Средние значения дистанции, пройденной обследованными при выполнении пробы с 6-минутной ходьбой были наименьшими в 1-й группе ( $405,8 \pm 137,4$  м), максимальными в 3-й группе ( $483,3 \pm 134,8$  м), а во 2-й группе занимали промежуточное значение ( $466,5 \pm 126,0$  м), при этом достоверных различий не получено.

При анализе данных опросников (*Stop-bang* и *Берлинский опросник*) не было выявлено достоверных различий среди обследованных групп различных градаций риска (вероятности) развития СОАС. В то же время сопоставление средних возрастов обследованных, для которых были определены те или иные градации рисков демонстрировали значимые отличия по группам. В частности, по анализу данных, с учетом результатов опросника *Stop-bang*, выявлено, что средний возраст при низком риске в 1-й–3-й группах был сопоставим ( $50,3 \pm 8,7$ ,  $52,0 \pm 1,5$  и  $49,3 \pm 17,0$  лет соответственно). При этом у обследованных 3-й группы средний и высокий риск был отмечен при среднем возрасте  $58,9 \pm 8,4$  года. Данные значения были достоверно выше, по сравнению с аналогичными результатами в 1-й и 2-й группах, где средние возраста при среднем и высоком риске были ниже чем средние возраста при низком риске и соответствовали значениям  $47,4 \pm 4,0$  и  $44,4 \pm 9,0$  года соответственно ( $W_{1-3}=2,19$ ,  $W_{2-3}=2,03$ ,  $p < 0,05$ ).

При анализе результатов по Берлинскому опроснику, выявлено, что низкая вероятность СОАС отмечена при сопоставимых средних возрастах по группам ( $49,8 \pm 9,2$ ,  $46,3 \pm 12,0$  и  $51,8 \pm 14,0$  лет соответственно). Обращало на себя внимание, что высокая вероятность СОАС отмечена во всех группах при более высоких значениях среднего возраста, при этом максимальное значение среднего воз-



раста отмечено в 3 группе (59,5±7,4 года), что было достоверно больше, чем во 2-й группе (50,4±5,9 года,  $W_{2,3}=2,12$ ,  $p<0,05$ ). Средний возраст при высокой вероятности СОАС в 1 группе был также ниже, чем в 3, но без достоверных различий по сравнению с обследованным 2-й и 3-й групп (56,1±9,1 года).

Учитывая, что по мере увеличения массы тела вероятность СОАС увеличивается, проанализированы средние значения ИМТ при различных градациях по данным опросников. При этом выявлено, что несмотря на то, что, как с учетом градаций по опроснику *Stop-bang* (25,9±4,1, 28,4±3,4 и 30,5±7,7 кг/м<sup>2</sup> соответственно), так и с учетом градаций по данным Берлинского опросника (27,5±3,6 и 29,3±6,5 кг/м<sup>2</sup> соответственно) ИМТ нарастал.

По мере увеличения риска СОАС снижались значения ЖЕЛ (108,2±14,9, 100,5±17,4 и 90,6±18,0% соответственно,  $W_{нр-вр}=2,34$ ,  $p<0,05$ ), и ФЖЕЛ (112,0±14,3, 99,6±20,1 и 90,0±16,4% соответственно,  $W_{нр-ср}=2,23$ ,  $W_{нр-вр}=2,72$ ,  $p<0,05$ ). Схожая тенденция к снижению средних значений по мере увеличения риска СОАС, отмечена и для ОФВ<sub>1</sub> (95,8±18,4, 90,6±21,3 и 79,2±25,1% соответственно) однако снижение это не было достоверным.

При повышении риска с низкого до высокого отмечена устойчивая тенденция к приросту средних значений ВГО (107,3±13,8, 112,3±22,9 и 114,1±39,5% соответственно), ООЛ (109,9±18,3, 122,1±36,1 и 131,8±54,8% соответственно). Повышение риска СОАС сопровождается достоверным увеличением выраженности одышки, оцениваемой по шкале mMRC, как по градациям Берлинского опросника (1,42±0,82 и 1,90±0,89 баллов,  $W=2,11$ ,  $p<0,05$ ), так и по результатам опросника *Stop-bang* (1,11±0,87, 1,53±0,68 и 2,36±0,77 баллов соответственно,  $W_{нр-вр}=2,37$ ,  $W_{ср-вр}=2,09$ ,  $p<0,05$ ).

Достоверно снижалось расстояние, которое проходили обследуемые по мере увеличения риска СОАС, по данным градаций Берлинского опросника (483,0±97,9 и 400,0±156,1 и соответственно,  $W=2,19$ ,  $p<0,05$ ) и по данным опросника *Stop-bang* (540,8±70,5, 482,5±47,6 и 325,8±138,9 м соответственно  $W_{нр-вр}=2,44$ ,  $p<0,05$ ).

**Обсуждение.** Сравнительные результаты исследования вентиляционной функции легких продемонстрировали признаки формирования рестриктивных нарушений у работников, подвергающихся аэрозолям дезинтеграции. У контактирующих с аэрозолями конденсации, при наличии тенденции к снижению ОФВ<sub>1</sub>, выявлено достоверные признаки формирования «воздушной ловушки» и эмфиземы, за счет увеличения ОЕЛ и ООЛ, а также ВГО. Несмотря на со-

поставимую частоту различных вариантов риска СОАС по данным использованных опросников, выявлены данные, свидетельствующие о том, что более высокий риск развития СОАС у работников, подвергающихся воздействию промышленных аэрозолей формируется при меньших значениях календарного возраста. Риск формирования СОАС сопровождается достоверно более значимыми нарушениями вентиляционной функции в виде снижения объемных и скоростных показателей, нарастанием признаков эмфиземы и «воздушных ловушек». Также по мере нарастания риска СОАС снижается толерантность к физическим нагрузкам, выраженность проявлений дыхательной недостаточности.

Полученные данные свидетельствуют о необходимости более детального изучения особенностей течения СОАС у работников пылеопасных профессий с рассмотрением вопросов роли пылевой нагрузки и физико-химических свойств аэрозолей и применением объективизирующих методик, таких как суточная пульсоксиметрия, кардиореспираторный мониторинг, полисомнография. Полученные результаты позволят детализировать фенотипические особенности СОАС, дадут возможность разработать детальные подходы к проведению адресных профилактических мероприятий у рабочих различных отраслей промышленности.

#### **Список литературы**

1. Алексеева О.В., Демко И.В., Шнайдер Н.А., Петрова М.М. Коморбидность синдрома обструктивного апноэ/гипопноэ сна и хронической обструктивной болезни легких // Забайкальский медицинский вестник. 2016. № 2. С. 107–114.

2. Бабак С.Л., Голубев Л.А., Горбунова М.В. Дыхательные расстройства и нарушения сна: практическое руководство//Издательский холдинг «Атмосфера», 2010.168 с.

3. Кошкина М.Ю., Горбунов В.В., Аксенова Т.А., ЩербакOVA О.А., Лукьянов С.А. Некоторые вентиляционные расстройства у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких в зависимости от наличия синдрома обструктивного апноэ сна //Сибирское медицинское обозрение. 2015. № 6.С. 55–58.

4. Яценко А.В., Коньков А.В. Взаимное влияние обструктивного апноэ сна и метаболического синдрома // Health, Food&Biotechnology. 2019. № 1(1). С. 14–26. <https://doi.org/10.36107/hfb.2019.i1.s144>.

### **Сведения об авторах:**

Казеннов Антон Евгеньевич — врач-пульмонолог отделения профессиональных и неинфекционных заболеваний внутренних органов от воздействия промышленных аэрозолей ФГБНУ «НИИ МТ», Москва, Российская Федерация, 105275, г. Москва, 9-я ул. Соколиной горы, д. 12. +7(915)2209191, kazennov-ae@mail.ru.

Золотова Мария Владимировна — врач-терапевт отделения профессиональных и неинфекционных заболеваний внутренних органов от воздействия промышленных аэрозолей ФГБНУ «НИИ МТ», Москва, Российская Федерация, 105275, г. Москва, 9-я ул. Соколиной горы, д. 12, +7(910)4564805, ignis@lenta.ru.

Серебряков Павел Валентинович — д-р мед.наук, профессор, заведующий отделением профессиональных и неинфекционных заболеваний внутренних органов от воздействия промышленных аэрозолей ФГБНУ «НИИ МТ», Москва, Российская Федерация, 105275, г. Москва, 9-я ул. Соколиной горы, д. 12, +7(903)1582207, drsilver@yandex.ru.

**УДК 613.644:331.453**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСПИРАТОРОВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ (КРАТКИЙ ОБЗОР)**

*Капцов В.А.<sup>1</sup>, Панкова В.Б.<sup>1</sup>, Чиркин А.В.<sup>2</sup>*

ФГУП «ВНИИ гигиены транспорта» Роспотребнадзора, Москва<sup>1</sup>  
ООО «Бета ПРО»<sup>2</sup>

**Реферат.** Рассмотрены причины недостаточной эффективности средств индивидуальной защиты органов дыхания.

Не применение СИЗОД: при вдохе из маски ранее выдохнутого в нее воздуха концентрация  $\text{CO}_2$  превышает предельно допустимую концентрацию в воздухе рабочей зоны (ПДКрз). В РФ работникам не предлагают выбрать наиболее удобную модель маски из нескольких, и респиратор может создавать повышенный дискомфорт.

Поставщики указывают завышенную эффективность СИЗОД, обосновывая это результатами лабораторных замеров. Но такие замеры не учитывают, что эффективность защитных средств на рабочих местах значительно ниже. В отличие от развитых стран, в РФ не установлены области допустимого применения СИЗОД всех типов. В результате части работников выдают заведомо недостаточно эффективные СИЗОД.

Для замены противогазных фильтров используют ненадежную субъективную реакцию на появление запаха газа в маске, что запрещено во всех развитых странах.

Даны рекомендации по улучшению защиты работников.

**Ключевые слова:** токсичные вещества, СИЗОД, эффективность, срок службы, углекислый газ, профессиональные заболевания.

**Актуальность.** По данным Роспотребнадзора [4] ингаляционное воздействие токсичных веществ было основной причиной отравлений с летальным исходом. Обзор публикаций о использовании средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) в периодике и сборниках научных работ по гигиене и охране труда [3] показал, что их выдача работникам крайне редко позволяет устранить чрезмерное воздействие воздушных загрязнений. Необходимо повысить эффективность применяемых СИЗОД, если снижение загрязненности воздуха до безопасного уровня невозможно

**Цель:** сбор и анализ информации о возможных причинах снижения эффективности СИЗОД, и определить пути ее повышения.

**Материалы и методы.** Использовали доступные публикации о СИЗОД на русском языке; научные статьи и учебные пособия на английском языке; и требования национального законодательства развитых стран, детально регламентирующие выбор и применение СИЗОД работодателем.

**Результаты и их обсуждение.** Чтобы применение СИЗОД предотвратило чрезмерное воздействие воздушных загрязнений, они должны использоваться своевременно, не пропускать загрязненный (не очищенный) воздух через зазоры между маской и лицом, и через фильтры. Ниже приводится найденная информации по этим вопросам.

### ***Неприменение СИЗОД работниками в загрязненной атмосфере***

Упоминания о не использовании СИЗОД своевременно имеются в публикациях и на русском, и на английском языках. Советские и российские специалисты по СИЗОД указывают на негативное влияние повышенного сопротивления дыханию, отмечая что у современных моделей оно низкое. Существующая проблема решена у сертифицированных, не контрафактных изделий. Однако поставщики СИЗОД не первое десятилетие ведут борьбу с контрафактом, доля которого на рынке очень велика. Западные авторы указывают на: дискомфорт, сопротивление дыханию, помехи общению, и повышенную концентрацию углекислого газа во вдыхаемом воздухе

(из-за повторного вдыхания воздуха из маски). По их мнению, на рабочих местах, где требуется использование СИЗОД, происходит стихийный профессиональный отбор. Например, в [9] показано значительное превышение максимально разовой ПДК<sub>рз</sub> по CO<sub>2</sub> во вдыхаемом воздухе, но ни один из участников исследования не жаловался на головную боль или какие-то другие симптомы. Все они были рабочими, длительно использовавшими СИЗОД ранее. Отсутствие симптомов может объясняться тем, что из-за профотбора все участники обладали повышенной индивидуальной устойчивостью к низкому качеству вдыхаемого воздуха.

Результат длительного использования легких фильтрующих полумасок без предварительного профотбора оказался иным, врачам Сингапурского госпиталя для больных тяжелым острым респираторным синдромом пришлось использовать респираторы много часов в день. В результате более трети испытывали головные боли, а часть даже заболела, но не из-за инфекции, а из-за применения респираторов [8]. К сожалению, требования к сертификации СИЗОД сформулированы так, что замеры концентрации углекислого газа во вдыхаемом воздухе лишены смысла. Замер проводят при большом объеме вдоха (у дыхательной машины), 2 литра, что соответствует тяжелой работе. Воздух из подмасочного «мертвого пространства» разбавляется так сильно, что практически любая модель респиратора будет соответствовать установленному критерию: средняя концентрация CO<sub>2</sub> во вдыхаемом воздухе не должна превышать 1% по объему ( $\approx 2$  ПДК<sub>рз</sub> сс). В результате изготовителей не стимулируют улучшать качество СИЗОД в этом отношении; работодателей не предупреждают о чрезмерном воздействии CO<sub>2</sub> при выполнении не тяжелой работы, и степени их отрицательного воздействия.

Для снижения дискомфорта при использовании СИЗОД, работодателей в США обязали предоставлять работникам возможность выбора более подходящей, удобной маски (§(d)(1)(iv) в [5]) из нескольких, а в РФ таких требований нет. Для длительной работы в загрязненной атмосфере рекомендуют использовать СИЗОД с принудительной подачей воздуха в лицевую часть, что «выдувает» из нее CO<sub>2</sub>, накопившийся при выдохе, снижая негативное воздействие СИЗОД на работника. В РФ такие СИЗОД почти не производят, а импортные очень дорогие.

### ***Эффективность СИЗОД разных типов***

В 1970-х годах прошлого столетия в развитых странах начали проводить одновременные замеры концентрации загрязнений в маске и снаружи ее, и вычислять отношение показателей (коэффициент защиты) на рабочих местах. Оказалось, что у многих типов СИЗОД эффективность на рабочих местах может быть на порядок ниже, чем в лабораторных условиях. Чтобы предотвратить выдачу работникам заведомо недостаточно эффективных СИЗОД, были установлены области допустимого применения респираторов всех типов [5,6], чтобы в большинстве случаев кратность превышения ПДК<sub>крз</sub> не превышала коэффициенты защиты, измеренные на рабочих местах.

В РФ нет установленных официальных границ допустимого применения СИЗОД разных типов, и потребитель ориентируется на рекомендации изготовителей. Но последние (вероятно, в рекламных целях) указывают значения эффективности, получаемые в лабораторных условиях (при сертификации), или еще большие. В результате часть работников использует такие СИЗОД, которые не могут их надежно защитить даже при своевременном и правильном применении, не из-за низкого качества, а по самой своей конструкции изделия [1].

Часть работников не умеет аккуратно и правильно надевать маски, а у некоторых маски могут не соответствовать лицу по форме и/или по размеру по не очевидным причинам (например, отсутствие части зубов). Это способствует образованию зазоров между маской и лицом, и снижает эффективность защиты. Работодателей обязали обучать рабочих и проверять приборами степень проникновения загрязненного воздуха через зазоры (Appendix A [5]). В РФ оборудование для таких проверок (*fittest*) не изготавливается, а работодатели и специалисты по охране и гигиене труда не знают о них.

### ***Замена противогазных фильтров***

Для защиты от многих токсичных газов можно использовать простые, недорогие, легкие и удобные фильтрующие СИЗОД, не ограничивающие перемещение работника. Поскольку срок службы всех фильтров ограничен, необходимо их заменять до того, как они перестанут очищать воздух [2]. Для этого в прошлом веке часто использовали субъективную реакцию органов чувств работника на запах, привкус, раздражение. Более поздние исследования показали, что этот способ ненадежен. Из-за значительных индивидуаль-

ных отличий в чувствительности органа обоняния, из-за привыкания, отвлечения внимания на выполняемую работу, и по другим причинам, по крайней мере часть работников не может заменить фильтры вовремя. Например, средние (в двух группах участников) пороги восприятия запаха стирола были 238,5 и 26 мг/м<sup>3</sup> [7]. Первое значение получено у работников, изготавливавших изделия из стеклопластика, второе — у офисных работников, ПДКрз сс/мрстирола 30/10 мг/м<sup>3</sup>.

Сейчас допускается замена противогазных фильтров двумя способами. Работодатель может определить срок службы фильтра, и используя эту величину (с коэффициентом безопасности) составить расписание для их замены [2]. Для определения срока службы широко используется бесплатное доступное программное обеспечение, предоставляемое изготовителями фильтров. Также можно использовать показания датчиков, предупреждающих о приближении окончания срока службы (*End of Service Life Indicator*, ESLI). Но выпуск фильтров с такими датчиками практически прекратился, несмотря на то, что появились новые технологии в области детекторов, микроэлектроники, и источников питания. К сожалению, требования к фильтрам (применяемые при их сертификации) сформулированы так, что их конструкция не позволяет устанавливать в них датчик или детектор, сделанный сторонним изготовителем. Большинство компаний, изготавливающих фильтры, не умеет делать датчики; а изготовители датчиков и микроэлектроники не склонны делать фильтры, поэтому на рынке практически нет фильтров с датчиками. А они могли бы помочь решить еще одну серьезную проблему — безопасного неоднократного использования фильтров.

В зависимости от условий применения, свойств токсичных газов, и свойств фильтра, его срок службы может быть очень различным — от нескольких минут до сотен часов [10]. В последнем случае фильтр можно использовать неоднократно. Но оказалось, что токсичные вещества, накопленные при первом применении, во время хранения могут десорбироваться и перемещаться к отверстию для выхода очищенного воздуха, поэтому повторное применение фильтра может оказаться опасным. К сожалению, современный уровень науки не позволяет точно определить, когда опасность есть, а когда фильтры можно применять неоднократно.

### ***Влияние СИЗОД на профессиональную заболеваемость***

Для оценки эффективности профилактических мероприятий можно использовать информацию о заболеваемости органов дыхания. Попытка найти такую информацию показала, что систематического изучения влияния СИЗОД на заболеваемость работников в СССР и РФ не проводили. Среди более чем 800 статей, в которых хотя бы упоминалось применение СИЗОД, лишь в одной было показано устойчивое (в течение нескольких лет) предотвращение профессиональных заболеваний. А во многих других статьях указывалось на низкую или недостаточную эффективность, на чрезмерное воздействие токсичных веществ на работников, использовавших СИЗОД. Авторы некоторых публикаций заявляли о высокой эффективности СИЗОД, однако в ряде случаев эффективность завышалась некорректным обоснованием [3].

Недостаточная эффективность СИЗОД как средства профилактики профзаболеваний органов дыхания может отчасти объясняться ошибками при их выборе и применении. Разработка требований к работодателю, регламентирующих выбор и применение СИЗОД на основе лучших западных образцов, а также учебных материалов для подготовки специалистов по охране и гигиене труда, снизит риск ошибок и повысит эффективность респираторной защиты.

Применение одинаковых СИЗОД в одинаковых условиях может снизить ингаляционное поступление токсичных веществ в очень разной степени, и выявить подгруппу работников с повышенным риском повреждения респираторной системы сложно. Необходимо в максимальной степени улучшить выявление таких рабочих, для чего следует использовать, в том числе, биологические ПДК. К сожалению, их разработка в РФ идет медленно. Целесообразно было бы использовать западные наработки (например *Biological Exposure Indices*, разработаны для 80 веществ). Это позволит без больших затрат времени и средств разработать «Био-ОБУВ», и проверить их адекватность при практическом применении (для разработки БиоПДК).

### **Заключение**

1. Выбор и выдача работникам СИЗОД в РФ, заметно отличается от лучшей практики индивидуальной защиты органов дыхания в развитых странах, что создает повышенный риск для здоровья работников.

2. Требования к работодателю в части выбора и применения СИЗОД носят общий характер. Полноценное обучение специали-



стов по охране и гигиене труда выбору и выдаче СИЗОД не проводится.

3. Доступная информация показывает, что систематичное изучение влияния выдачи СИЗОД на заболеваемость респираторной системы не проводилось; а сведения об эффективности СИЗОД по устранению профзаболеваний крайне редки и малодоказательны.

4. Если эффективность средств коллективной защиты недостаточна, и работникам приходится использовать СИЗОД, их выбор и применение должны проводиться на основе лучших западных подходов; снижение классов (подклассов) труда при обеспечении работников СИЗОД не обосновано.

5. Для улучшения качества респираторов и уменьшения ошибок при их выборе и применении необходимо переработать требования к СИЗОД и изменить саму систему сертификации, нацелив их на повышение безопасности конечного потребителя.

### Список литературы

1. Капцов В.А., Чиркин А.В. Выбор работодателем средств индивидуальной защиты органов дыхания в зависимости от результатов их испытаний на рабочих местах (обзор) // Гигиена и санитария. 2019. Том 98. № 8. С. 845–850. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-8-845-850>.

2. Капцов В.А., Чиркин А.В. Замена противогазных фильтров СИЗОД (лекция). 2019. URL: [https://ru.wikibooks.org/wiki/Замена\\_противогазных\\_фильтров\\_СИЗОД\\_\(лекция\)](https://ru.wikibooks.org/wiki/Замена_противогазных_фильтров_СИЗОД_(лекция)) (дата обращения: 05.05.2022).

3. Капцов В.А., Чиркин А.В. Об эффективности средств индивидуальной защиты органов дыхания как средства профилактики заболеваний (обзор) // Токсикологический вестник. 2018. № 2. С. 2–6. DOI: 10.36946/0869-7922-2018-2-2-6.

4. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 году: Государственный доклад. Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2020. 299 с.

5. 29 Code of Federal Regulation 1910.134. Respiratory protection. URL: <https://www.law.cornell.edu/cfr/text/29/1910.134> (Accessed May 8, 2022).

6. Bollinger N. NIOSH Respirator Selection Logic. Cincinnati: National Institute for Occupational Safety and Health. 2005. 39 p. DOI: 10.26616/NIOSH PUB2005100.

7. Dalton P., Lees P., Gould M., Dilks D., Stefaniak A., Bader M., Ihrig A., Triebig G. Evaluation of Long-Term Occupational Exposure to Styrene Vapor on Olfactory Function. *Chemical Senses*. 2007. Vol. 32. № 8. P. 739–747. DOI: 10.1093/chemse/bjm041.

8. E.C.H. Lim, R.C.S. Seet, K.-H. Lee, E.P.V. Wilder-Smith, B.Y.S. Chuah, B.K. Ong. Headaches and the No 95 face-mask amongst health-care providers // *Acta Neurologica Scandinavica*. 2006. Vol. 113. № 3. P. 199–202. DOI: 10.1111/j.1600-0404.2005.00560.x.

9. Smith C.L., Whitelaw J.L. & Davies B. Carbon dioxide rebreathing in respiratory protective devices: influence of speech and work rate in full-face masks // *Ergonomics*. 2013. Vol. 56. № 5. P. 781–790. DOI: 10.1080/00140139.2013.777128.

10. OSHA. Respirator Change Schedules. Respiratory Protection eTool, 2019. [https://www.osha.gov/SLTC/etools/respiratory/change\\_schedule.html](https://www.osha.gov/SLTC/etools/respiratory/change_schedule.html) (Accessed May 8, 2022).

#### **Сведения об авторах:**

Капцов Валерий Александрович — д-р мед. наук, профессор, заведующий отделом гигиены труда ФГУП «ВНИИ гигиены транспорта» Роспотребнадзора, 125438, г. Москва, Пакгаузное шоссе, д. 1, корп. 1, 8(916)6239742, e-mail: kaptsovva39@mail.ru.

Панкова Вера Борисовна — д-р мед. наук, профессор, заведующая отделением клинических исследований и профпатологии ФГУП «ВНИИ гигиены транспорта» Роспотребнадзора, 125438, г. Москва, Пакгаузное шоссе, 1, корп. 1, 8(916)4596092, e-mail: pankova@vniijg.ru.

Чиркин Александр Вячеславович — рабочий ООО «Бета ПРО», 111024, г. Москва, 4-я Кабельная ул., ба, e-mail: alexandr.chir@yandex.ru.

**УДК 613.644:331.453**

### **УЛУЧШЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНА СЛУХА РАБОЧИХ ОТ ШУМА (КРАТКИЙ ОБЗОР)**

*Капцов В.А.<sup>1</sup>, Панкова В.Б.<sup>1</sup>, Чиркин А.В.<sup>2</sup>*

ФГУП «ВНИИ гигиены транспорта» Роспотребнадзора, Москва<sup>1</sup>  
ООО «Бета ПРО»<sup>2</sup>

**Реферат.** Значительная часть работников в РФ подвергается чрезмерному воздействию шума, и использует средства индивидуальной защиты органа слуха (СИЗОС). На основе собранной ин-

формации показано, что их выдача может не обеспечивать эффективную профилактику профзаболеваний.

Причинами недостаточной эффективности могут быть негативное влияние СИЗОС на работника (боль, дискомфорт, помехи при получении акустической информации об окружающей среде), мешающее своевременному применению; и выдача работникам заведомо недостаточно эффективных СИЗОС.

Даны рекомендации по улучшению защиты работников от шума.

**Ключевые слова:** шум, средства индивидуальной защиты органа слуха, эффективность, производственный контроль, профессиональные заболевания

**Актуальность.** По данным Роспотребнадзора [5] доля рабочих мест с превышением ПДУ по шуму была наибольшей среди тех предприятий, которые не соответствовали санитарным нормам по физическим факторам. В таких случаях работодатель обязан обеспечивать работников средствами индивидуальной защиты органа слуха (СИЗОС). Хроническая сенсоневральная тугоухость преобладает в современной структуре профессиональной заболеваемости работников РФ, а наибольшая эффективность лечебно-реабилитационных мероприятий возможна лишь на начальных стадиях заболевания [1]. Это сочетание может объясняться, в том числе, и недостаточной эффективностью СИЗОС.

**Цель.** Сбор и анализ информации об эффективности СИЗОС для определения пути ее повышения.

**Материалы и методы.** Использовали доступные публикации в ряде журналов по гигиене и охране труда, и в сборниках научных работ. Большинство изданий не отсканированы, и поиск проводился вручную. Также использовали публикации на английском языке.

**Результаты и их обсуждение.**

***Влияние применения СИЗОС на заболеваемость***

Найдено более 30 публикаций на русском языке, в которых хотя бы упоминается применение СИЗОС. Поиск охватил журналы: Медицина труда и промышленная экология (за 1957–2016 гг.), Гигиена и санитария (1936–2016) и ряд других; и более 300 сборников научных работ. Поиск проводился в 2017 г., при подготовке обзора о эффективности СИЗ органов дыхания. Содержание найденных статей противоречиво: в некоторых показана высокая эффективность СИЗОС, в других — ее недостаточность.

Для оценки эффективности профилактических мероприятий широко используют сравнение заболеваемости в 2 группах людей

(в которых проводили и не проводили защитные мероприятия). Анализ найденных публикаций и также списков литературы в них показал, что систематичное изучение влияния выдачи СИЗОС работникам на их заболеваемость в СССР и РФ не проводилось. Отсутствие таких исследований объяснялось тем, что до 1991 г. основное внимание уделялось улучшению условий труда (как самого надежного способа профилактики профзаболеваний), а позднее сбережению здоровья работающих уделяли меньше внимания.

Влияние СИЗОС на заболеваемость изучалось западными специалистами. Но необходимо учесть отличия между тем, как выбирают и применяют СИЗОС в США и в РФ. Не постоянное применение СИЗОС в условиях чрезмерного воздействия шума сильно снижает их защитный эффект, поэтому в США с 1970-х работодателей обязали давать работнику возможность самому выбрать более подходящую модель СИЗОС из нескольких ему представленных (§(i)(3) в [7]). Это позволяет работнику выбрать более удобную модель, снижает негативное воздействие на него СИЗ, и улучшает защиту из-за более правильного, своевременного применения. В РФ таких требований нет, а ассортимент доступных СИЗОС в прошлом был невелик. Выдача не очень подходящих моделей повышает риск их не применения, чем и объясняется большая эффективность СИЗОС в США.

По данным (Chapter 11 [9]) было проведено три исследования по изучению влияния использования СИЗОС на сохранение слуха у работающих в условиях воздействия чрезмерного шума. Ни одно из них не показало существенного снижения риска развития сенсоневральной тугоухости.

#### ***Влияние не постоянного применения СИЗОС при воздействии шума***

В таблице показано, как длительность неиспользования СИЗОС при воздействии постоянного шума в течение 4 часов влияет на эффективность средства защиты, ослабляющего шум на 33 дБ.

*Таблица*

#### **Влияние длительности неиспользования СИЗОС на эффективность средства защиты, ослабляющего шум на 33 дБ**

Длительность неприменения	0	30 секунд	3 мин	23 мин
Фактическое снижение воздействия шума, дБ	33	25,8	18,8	10,3

Даже несколько минут не применения СИЗОС (например, установка вкладышей *после* входа в зону повышенного шума) сильно снижает их эффективность. Если учесть данные о доле времени использования СИЗОС (максимальная 92% в Сингапуре, и минимальная 3% в Таиланде) (Chapter 11 [9]), то становится очевидным, что обсуждать эффективность СИЗОС без устранения причин их не применения, бессмысленно.

Причины не применения СИЗОС (по данным из [3,4] и других публикаций):

- боль, возникающая при сдавливании тканей слухового канала при установке вкладышей;
- давление на кости черепа, ушные раковины (наушники);
- потливость и раздражение кожи ушных раковин и наружного слухового канала;
- головные боли при длительном использовании;
- головокружение, тошнота, ухудшение ориентации;
- помехи при общении, необходимом для работы;
- ослабление звуков, предупреждающие об опасности (шум породы, сигналы);
- снижение возможности слышать необходимый шум оборудования (для выполнения работы).

В тех случаях, когда уровень воздействия шума не постоянен, проблемы с общением и получением акустической информации об окружающей среде можно решить или ослабить, используя СИЗОС с электронными компонентами, пропускающие тихие звуки и ослабляющие громкие. Но в РФ нет требований для сертификации таких СИЗОС; российские изготовители их не производят, а импортные дорогие.

Проблемы, связанные с дискомфортом и другими негативными последствиями использования СИЗОС, решить сложнее. По данным обзора [10] проведено более полусотни исследований, затрагивавших как не применение СИЗОС из-за их недостатков, так и причины и степень дискомфорта при их использовании. Но проблема не решена; а по данным (Chapter 11 [9]) в США изменили требования к обеспечению СИЗОС: теперь работодатель должен предоставлять работникам для выбора минимум 4 разных модели (ранее — минимум 3). В РФ такая практика отсутствует.

### ***Эффективность СИЗОС при своевременном использовании***

По данным [2] одна и та же модель СИЗОС обеспечивала очень разное ослабление шума. Отличие максимальной и минимальной

эффективности у 9 участников исследования на частотах 250, 500 и 4000 Гц—15 дБ; 2 кГц—20 дБ; и 1 кГц—25 дБ. Аналогичные данные приводятся в (Chapter 11 [9]): при эффективности, показанной на упаковке (получена в лаборатории при сертификации) 33 дБ, фактическое минимальное ослабление шума достигало 6 и 7 дБ.

Чтобы предотвратить выдачу рабочим заведомо неэффективных СИЗОС, и убедиться в том, что они умеют достаточно правильно вставлять вкладыши и надевать наушники, были разработаны системы производственного контроля эффективности СИЗОС. Они измеряют фактическое ослабление шума конкретной модели у определенного работника. По данным (Chapter 12 [9]) на 2018 г. потребителям предлагали полтора десятка разных систем, использовавших разные методы измерения, начиная от измерения порогов восприятия звуков с СИЗОС и без них; и кончая сравнением показаний двух микрофонов, за СИЗОС и снаружи. В США разработан стандарт с требованиями к таким системам; а в некоторых развитых странах планируют сделать или уже сделали их использование работодателями юридически обязательным. В РФ такое оборудование не изготавливается, а стоимость импортных систем может составлять 1–3 тысячи долларов, что делает его недоступным для многих работодателей.

В РФ изготовители СИЗОС рекомендуют выбирать их так, чтобы результат вычитания показателя эффективности  $SNR$  (определяемого при сертификации) из уровня шума не превышал ПДУ. Это не только не учитывает индивидуальные отличия эффективности у работников (из-за анатомических отличий, и совершенства навыков правильно вставлять вкладыши или надевать наушники), но и не соответствует самому определению показателя  $SNR$ . Он был разработан в Европейском Союзе, и должен вычитаться из уровня шума, измеренного с С-коррекцией. Но в РФ уровень шума на рабочих местах измеряется с А-коррекцией. Для низкочастотного шума, 125 Гц, разница составляет около 16 дБ. В рекомендациях Ассоциации СИЗ также рекомендуется использование  $SNR$ , вычитая его из уровня шума (измеренного уже с С-коррекцией) [6]. Но из-за значительно меньшей реальной эффективности СИЗОС по сравнению с лабораторной, использование последней даже для приближенного прогнозирования эффективности на рабочих местах западные специалисты считают недопустимым [9]. Например, Департамент условий и охраны труда (*US OSHA*) для **приближенного** прогнозируют

вания эффективности СИЗОС на рабочих местах требует снижать значения лабораторной эффективности вдвое [8].

При сильном превышении ПДУ, свыше 100–105 дБА, западные специалисты рекомендуют использовать два СИЗОС одновременно, что требуют и от работодателей в Канаде (Chapter 11 [9]). Если шум не постоянный, и, если работникам необходимо общаться, рекомендуют использовать сочетание двух СИЗОС так, чтобы одно из них (с электронными компонентами) не ослабляло слабые звуки. Для сравнения, Суксунский оптико-механический завод рекомендует использовать свои наушники с  $SNR$  27 дБ при уровне шума 107 дБ.

**Итог.** Можно ожидать, что часть работников в РФ обеспечивается СИЗОС, заведомо не соответствующими условиям шумового воздействия по своим защитным свойствам; и одновременно вызывающими болевые ощущения или дискомфорт при длительном использовании. В то же время, усилиями лоббистов (поставщиков СИЗ), работодателям разрешают использовать часть отчислений в Фонд социального страхования для профилактики страховых случаев. По факту, большая часть средств тратится не на улучшение условий труда, а на закупку СИЗ.

Можно было бы использовать эти средства и для повышения эффективности защиты рабочих от шума с помощью СИЗОС, закупая системы производственного контроля их эффективности (или для оплаты проверки эффективности в сторонних организациях, в тех случаях когда СИЗОС использует небольшое число работников, и закупка систем не оправдана). Это уменьшило бы вероятность выдачи заведомо неэффективных СИЗОС (что также стимулирует работников не применять их). Но разрешение использовать отчисления в Фонд социального страхования для профилактических целей сформулировано и истолковывается так, что работодатель имеет право покупать заведомо неэффективные СИЗ, снижать подклассы труда и страховые отчисления; но не может покупать приборы для замеров реальной эффективности СИЗОС (и для оценки уровня шума на рабочих местах).

В доступной литературе отсутствуют рекомендации по обучению работников правильному использованию СИЗОС. В [6] приводятся краткие и поверхностные указания, а использование систем производственного контроля для проверки качества обучения тамне упомянуто. Можно ожидать, что адекватное обучение работников во многих случаях не проводится.

Нет конкретных критериев для оценки, какие СИЗОС и когда следует применять, если акустическая информация об окружающей среде необходима для обеспечения безопасности и выполнения работы, нет критериев для оценки негативного влияния СИЗОС на работника и возможности их длительного применения. В то же время В США, существенного снижения риска ухудшения слуха при использовании СИЗОС в более благоприятных условиях не обнаружено.

Необходима разработка инструктивно-методических документов по регламентам и программам обучения использования и контроля применения СИЗОС с учетом современного международного опыта. Например, рекомендации по обучению работников есть в [9], а для проверки эффективности СИЗОС следует применять системы производственного контроля.

### **Заключение.**

1. Выдача работникам СИЗОС в РФ не приводит к существенному снижению риска для здоровья и сохранения слуховой функции при воздействии производственного шума.

2. При использовании работником СИЗОС необходимо:

– обеспечить выбор более подходящей модели из нескольких представленных;

– при превышении 100–105 дБА использовать 2 СИЗОС одновременно;

– разрешить работодателям использовать средства Фонда социального страхования для профилактики страховых случаев путем приобретения средств для измерения эффективности СИЗОС и уровня шума;

– разработать программное обеспечение за счет бюджетных средств, бесплатно доступное для работодателя, позволяющее использовать его компьютер с наушниками (или аудиокolonками) для проверки эффективности СИЗОС; и рекомендации по его применению для производственного контроля эффективности СИЗОС;

– разработать рекомендации по обучению работников правильному использованию СИЗОС;

4. Снижение классов (подклассов) труда при обеспечении работников СИЗОС не соответствует современному уровню науки, и должно быть пересмотрено.



## Список литературы

1. Артамонова В.Г., Мухин Н.А. Профессиональные болезни. 4 изд. М.: Медицина. 2004. 480 с.
2. Вишневская С.С., Горшков С.И. Некоторые особенности действия шума в ткацких цехах и меры борьбы с ним // Гигиена труда и профессиональные заболевания. 1960. № 11. С. 18–24.
3. Кац И.И., Смирнова М.В., Цуцков М.Е., Городинский С.М., Смирнов В.Ф. Современное состояние использования средств индивидуальной защиты от шума // Пути совершенствования средств индивидуальной защиты работающих на производстве. М.: ВЦНИИ охраны труда ВЦСПС. 1973. 286 с.
4. Колганов А.В., Ластков Д.О. Важнейшие аспекты шумо-вибрационной патологии в угольных шахтах // Гигиена труда и профессиональные заболевания. 1988. № 11. С. 22–24.
5. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. 2020. С. 130 и 134. 299 с.
6. Спельникова М.И., Булгакова М.В., Жукова В.А., Ларионов А.Н., Хохлов А.И. Методические рекомендации по подбору и применению средств индивидуальной защиты органа слуха. М.: АСИЗ. 2019. 22 с.
7. 29 Code of Federal Regulation 1910.95. Occupational noise exposure. URL: <https://www.law.cornell.edu/cfr/text/29/1910.95> (Accessed May 8, 2022).
8. OSHA Instruction. CPL 02-02-035. Guidelines for Noise Enforcement; Appendix A. URL: <https://www.osha.gov/enforcement/directives/cpl-02-02-035> (Accessed May 8, 2022).
9. Meinke D.K., Berger E.H., Neitzel R. & Driscoll D.P. eds. The Noise Manual, 6th ed. // American Industrial Hygiene Association, 2018.
10. Doutres O., Sgard F., Terroir J., Perrin N., Jolly C., Gauvin C. & Negrini A. A critical review of the literature on comfort of hearing protection devices: definition of comfort and identification of its main attribute // International Journal of Audiology. 2009. Vol. 58. № 12. P. 824–833. DOI: 10.1080/14992027.2019.1646930.

### **Сведения об авторах:**

Капцов Валерий Александрович — д-р мед. наук, профессор, заведующий отделом гигиены труда ФГУП «ВНИИ гигиены транспорта» Роспотребнадзора, 125438, г. Москва, Пакгаузное шоссе, 1, корп. 1, 8(916)6239742, e-mail: kaptsovva39@mail.ru.

Панкова Вера Борисовна — д-р мед. наук, профессор, заведующая отделением клинических исследований и профпатологии ФГУП «ВНИИ гигиены транспорта» Роспотребнадзора, 125438, г. Москва, Пакгаузное шоссе, 1, корп. 1, 8(916)4596092, e-mail: pankova@vniijg.ru.

Чиркин Александр Вячеславович — рабочий ООО «Бета ПРО», 111024, г. Москва, 4-я Кабельная ул., ба, e-mail: alexandr.chir@yandex.ru.

**УДК 613.6**

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ У ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

*Колесова Е.Б., Швалев О.В.*

ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова  
Минздрава России, Санкт-Петербург

**Реферат.** Профессия педагога играет очень важную роль в адаптации человека к жизни в обществе и воспитании из него личности. Особое значение исследователями уделяется профессионально-личностному здоровью педагога, так как от него зависит во многом и психологическое здоровье его учеников. В статье приведены данные о причинах наиболее распространенных профессиональных заболеваний у педагогов.

**Ключевые слова:** профессиональное заболевание, стрессовое состояние, сердечно-сосудистая патология, психосоматические заболевания, остеохондроз, патология голосообразующего аппарата.

Проблема здоровья населения страны стала в настоящее время одной из приоритетных в политике нашего государства. Современный этап развития российского образования характеризуется переходом к его инновационному преобразованию. Сохранение профессионального здоровья учителя можно рассматривать как процесс развития осознания и осмысления себя, своей жизни, стремление к реализации своих потенциалов, самоактуализации, активному развитию профессиональных качеств и личностных характеристик, что позволяет делать работу наиболее эффективно, творчески, со-

хранять высокий уровень работоспособности и эмоциональное равновесие.

Рассматривая степень научной разработанности проблемы здоровья педагогов, отметим, что она изучалась в работах Н.П. Абаскалова, М.М. Безруких, Т.Г. Глухой, Ф. Зеера и др. Авторами определяется понятие «профессиональное здоровье», описываются последствия его нарушения. Проблемы профессионального и личностного развития педагога рассматривались Л.И. Анциферовой, Л.М. Митиной, И.В. Гебер и др. В.М. Бехтерев изучал вопросы рационального использования человеческой энергии в труде.

Исследователи, изучая здоровье педагогов, называют условия оптимизации профессионально-личностного развития, средства сохранения и укрепления профессионального здоровья педагогов. Аксиологический аспект в контексте проблемы развития личности учителя следует отметить в работах О.А. Анисимовой, Л.И. Вассерман, Т.Г. Глухой, Г.В. Митина и др. Культура сохранения здоровья педагога как личностного и профессионального феномена, ее возникновение и развитие в условиях образовательной организации отражены в исследованиях Е.В. Волынской, Н.Н. Малярчук, О.Н. Шкитырь и др.

Несмотря на то, что степень научной разработанности проблемы достаточна, существует необходимость исследований, в которых создается и апробируется модель работы по управлению профессиональным здоровьем педагога в образовательном учреждении, указываются условия успешности этого процесса.

Для сохранения и развития профессионального здоровья учителя необходимо исследование его показателей, условий осуществления здоровьесберегающего образовательного процесса в образовательных учреждениях, разработка и внедрение модели управления профессиональным здоровьем педагога с использованием новейших достижений психолого-педагогического менеджмента.

Труд педагога имеет свои особенности, которые отрицательно влияют на состояние его здоровья. Ведущими факторами риска являются: высокое психоэмоциональное напряжение; необходимость переключать внимание на самые разнообразные виды деятельности; повышенные требования к вниманию, памяти; постоянную нагрузку на речевой аппарат; гиподинамию; ортостатические нагрузки; продолжительное пребывание в аудитории; недостаточное развитие навыков самоорганизации у некоторых педагогов; инди-

видуальные психофизиологические свойства (например, слабая нервная система).

По тяжести труд преподавателя можно отнести к категории ПА — труд умеренной тяжести — к этой категории относятся работы, связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких — до одного килограмма грузов или предметов в положении сидя или стоя и требующие определенного физического напряжения с затратами энергии в пределах 150–200 Ккал/час.

К показателям тяжести труда педагога относятся: повышенные статические и динамические нагрузки на опорно-двигательный аппарат, связанные с особенностью работы и ненормированным графиком работы, общественными нагрузками, работой на несколько ставок.

По напряженности труд педагога относится к самой напряженной категории. Напряженность труда определяется степенью сложности задания, характером эмоциональной нагрузки, высокой степенью сенсорной нагрузки на органы зрения и слуха, плотностью рабочего дня и другими показателями.

Современный педагог является просветителем и общественником, так как принимает участие во всех общественных и школьных мероприятиях, неформальных внешкольных общениях с детьми и руководит различными кружками и секциями. Исходя из этого, профессиональная деятельность педагога в современных условиях не способствует сохранению и укреплению его здоровья, о чем свидетельствуют такие данные: 60% учителей постоянно испытывают психологический дискомфорт во время работы; 85% — находятся в постоянном стрессовом состоянии: для 85% женщин-педагогов их деятельность является фактором, отрицательно влияющим на семейные отношения, вследствие чего 1/3 педагогов имеет заболевания нервной системы. В пределах функциональной нормы находятся только 10,4% учителей. Даже среди молодых педагогов большой процент больных с хроническими заболеваниями, причем ведущей является сердечно-сосудистая патология. И только 9% учителей чувствуют себя достаточно здоровыми, у них поддерживается относительно высокий уровень работоспособности и нет хронических заболеваний. Большинство из них обладает от природы «железными нервами», или они научились быстро психически восстанавливаться после домашнего или сменного отдыха.

Профессия педагога стоит на первом месте по напряженности работы и наличию на рабочем месте вредных факторов Основными

вредными факторами педагогической деятельности являются: физические, эмоциональное перенапряжение, высокая степень напряженности сенсорной нагрузки на органы зрения и слуха, большая нагрузка на речевой аппарат гортани, высокая плотность эпидемических контактов, воздействие электромагнитных волн.

Физические, связанные с кинетическими и статическими нагрузками на опорно-двигательный аппарат и сердечно-сосудистую систему. Необходимость подолгу находиться на ногах при проведении классных и аудиторных занятий в сочетании с гиподинамией неблагоприятно влияют на дыхательную и сердечно-сосудистую системы. Эти факторы приводят к ишемической болезни сердца, вегетососудистой дистонии, варикозному расширению вен конечностей, гипертонической болезни и другим заболеваниям.

Воздействие электромагнитных волн при работе с компьютерами вызывает заболевания центральной нервной системы, органов зрения и др. Установлено, что через пятнадцать лет стажа у большинства преподавателей появляются все негативные факторы заболеваний, влияющие на здоровье преподавателей.

Шум является вредным фактором рабочей среды педагога. Ухо человека воспринимает шум (звуковую волну) в диапазоне частот от 16 до 20000 Гц и звуковым давлением от  $2 \times 10^{-5}$  до  $2 \times 10^2$  Па. Минимальное значение звукового давления называют «порогом слышимости», а максимальное — «порогом болевого ощущения». При постоянном воздействии шума при этих близких к максимальным значениям характеристик развивается профессиональное заболевание — тугоухость. Воздействие на человека инфразвука (частота звуковых колебаний менее 16 Гц) может вызвать нарушение сердечно-сосудистой системы, заболевания нервной системы и внутренних органов.

Высокая степень напряженности сенсорной нагрузки на органы зрения — это большой объем интенсивной зрительной работы: проверка тетрадей, работа над учебными планами, конспектами и методическими пособиями читаемых дисциплин на бумажных и электронных носителях. Этот фактор вызывает профессиональное снижение зрения (миопия), которое развивается с комплексом различных опасных заболеваний глаз.

Большая нагрузка на речевой аппарат вызывает острый ларингит с годами переходящий в хронический. У половины профессиональных педагогов возникает охриплость, слабость голоса. Педагоги жалуются на хрипоту, ощущение першения, кашель, царапанье в

горле, быструю утомляемость голоса, которая может наступить через 5–10 минут после начала занятия. Повторные попытки продлить занятие приводят к хрипоте и еще большей утомляемости голоса: появляется дрожание, изменяется его тембр. Голос на низких диапазонах прерывается, и, в конце концов, наступает афония — полная потеря звучности голоса. Больше всех страдает горло учителей начальных классов (72,2%). Чтобы научить малолетних чад читать, писать и считать, нужны не только крепкие нервы, но и поистине «стальной» голос.

Эмоциональное перенапряжение характеризуется огромной нагрузкой на психоэмоциональную сферу. Большая часть рабочего дня протекает в напряженной обстановке: постоянная концентрация внимания, эмоционально насыщенная деятельность, повышенная ответственность за жизнь и здоровье детей, отсутствие стабильного режима труда и отдыха, который связан с постоянными переработками и с изменяющимся расписанием занятий. Зачастую при составлении расписания занятий не учитывают динамику индивидуальных биологических ритмов педагогов, что приводит к нарушениям в нервно-психическом здоровье и к ряду соматических заболеваний (ишемическая болезнь сердца, язва желудка, гипертония, сахарный диабет). Рабочее время современного педагога иногда в три раза превышает нагрузку. Факторы такого рода оказывают отрицательное влияние на физическое самочувствие, вызывают раздражительность, нервозность, разного рода недомогания, усталость. Нарушения в нервно-психическом здоровье в следствие этого имеют более 35% педагогов после 10 лет работы, 40% – после 15 лет стажа работы и более 50% педагогов после 20 лет работы.

Высокая плотность эпидемических контактов связана с большим количеством контактов с заболевшими и/или не вполне выздоровевшими учениками и студентами, что приводит к частым заболеваниям, связанным с вирусной инфекцией.

По этим причинам многие педагоги раньше времени стараются выйти на пенсию. В лидерах учительских болезней являются всевозможные психические расстройства, от нервных «тиков» до серьезных стрессов и депрессий. Стресс, с одной стороны, является защитной реакцией организма, с другой — сильный и часто повторяющийся стресс приносит страдания и вызывает болезни педагогов. Средняя продолжительность жизни женщин-учителей составляет 70 лет, а мужчин около 60 лет. Профессия «педагог»,

или иначе «работа сердца и нервов», требует буквально ежедневно, даже ежечасного расходования огромных душевных сил.

Каждый из перечисленных факторов риска педагогического труда может стать причиной профессионального или профессионально обусловленного заболевания.

Согласно исследованиям среди заболеваний педагогов, связанных с их профессиональной деятельностью, наиболее часто встречаются:

- психосоматические заболевания (гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, невроты, психастения и пр.);
- патология голосообразующего аппарата, ларингит;
- утомление глаз, снижение остроты зрения, миопия (близорукость);
- хроническая венозная недостаточность;
- остеохондроз;
- синдром хронической усталости и выгорания;
- вирусные и простудные заболевания.

При ежегодных профилактических осмотрах педагогов выявляется в 3,5 раза больше заболеваний, чем регистрируется в больничных картах педагогов. В структуре заболеваемости педагогов, согласно исследованию, преобладают следующие — болезни органов дыхания (26,1%), болезни органов кровообращения (17,9%), болезни органов пищеварения (15,3%), болезни нервной системы и органов чувств (12,1%), инфекционные и паразитарные заболевания (11,9%).

Установлено, что наиболее часто встречаются среди педагогов в возрасте до 45 лет болезни органов дыхания и органов пищеварения. В более зрелом возрасте у педагогов ведущее место занимают болезни органов кровообращения (до 50% от всех случаев заболеваемости). Отмечено, что после 45 лет чаще появляются жалобы педагогов, связанные с психосоматическими расстройствами.

В ходе исследования уровня заболеваемости педагогов были установлены существенные различия в зависимости от преподаваемой дисциплины. Наиболее высокий уровень заболеваемости отмечен среди педагогов физико-математических, лингвистических и общественных дисциплин. В этих же группах независимо от пола и возраста отмечен наиболее высокий уровень обращаемости в лечебно-профилактические учреждения в связи с заболеваниями системы кровообращения.

Помимо преподаваемой дисциплины, заболеваемость зависит от стажа педагогической деятельности. В частности, у педагогов со стажем до 5 лет преобладают острые респираторные заболевания, нейроциркуляторная дистония и кратковременные подъемы артериального давления, а у педагогов со стажем от 10 до 15 лет — гипертоническая болезнь, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, стенокардия, а также невротические реакции.

Профессиональное здоровье педагога — это способность организма человека сохранять и активизировать компенсаторные, защитные, регуляторные механизмы, обеспечивающие высокую работоспособность, эффективность педагогической деятельности и развитие личности учителя.

Итак, анализ заболеваемости педагогов показал, что основными причинами заболеваний педагогов являются:

- эмоциональная перенапряженность;
- большая учебная нагрузка как результат низкой почасовой оплаты;
- отсутствие рационального режима труда и отдыха,
- снижение двигательной активности и повышение статических напряжений опорно-двигательного аппарата;
- отсутствие системы психопрофилактических мероприятий, комнат психологической разгрузки, зоны отдыха для преподавателей;
- использование авторитарного стиля руководства в учебных заведениях.

Следовательно, проблема профессионального здоровья педагога в настоящее время имеет очень большое значение для воспитания и образования подрастающего поколения, поскольку только здоровый и грамотный педагог может дать необходимые знания и служить примером для студентов и учащихся.

**Вывод.** Современный учитель имеет низкие показатели здоровья, поэтому содействие сохранению, укреплению, а в некоторых случаях восстановлению профессионального здоровья преподавателя должно происходить через систему специальных мероприятий, а также здоровый образ жизни самих представителей данной профессии.

Среди направлений деятельности образовательного учреждения по сохранению и укреплению здоровья учителей можно выделить следующие: формирование знаний по сохранению и укреплению собственного здоровья; создание благоприятных условий труда;



стимулирование и вознаграждение сотрудников, заботящихся о своем здоровье; ежегодные профилактические медицинские осмотры; разработка программ физической реабилитации.

### **Список литературы**

1. Лободин В.Т., Лавреченова Г.В., Лободина С.В. Как сохранить здоровье педагога: метод. пособие. М.: ЛИНКА-ПРЕСС. 2005. 136 с.

2. Онишина В.В. Здоровьесберегающие технологии в процессе обучения школьников: курс лекций. М.: ПАПО. 2006. 126 с.

3. Ахтариева Р.Ф. Здоровый образ жизни как элемент профессиональной культуры педагога-предметника // Вестник Челябинского ГПУ № 8. 2013. С. 9–16.

4. Багнетова Е.А. Профессиональные риски педагогической среды // Фундаментальные исследования. 2013. № 1 (часть 1). С. 27–31.

5. Жуков О.Ф. Профессиональное здоровье учителя // Научно-теоретический журнал «Ученые записки». № 3(73). 2011.

6. Жуков О.Ф., Черкесова Е.В., Алексеева М.Н. Влияние условий дистанционного обучения на эмоциональное и физическое состояние учителя // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 2. С. 12–20.

7. Зернова Г.П. Педагогические риски в профессионально-личностном росте учителя // Современные проблемы развития образования. № 2. 2017. С. 11–13.

8. Константиновский Д.Л., Пинская М.А., Звягинцев Р.С. Профессиональное самочувствие учителей: от энтузиазма до выгорания // Социологические исследования. 2019. № 5. С. 14–25.

9. Профессиональное здоровье педагога. Как не допустить профессионального выгорания? // Московская городская организация профсоюза работников народного образования и науки РФ М.: 2015.

10. Селиванова Е.А., Курышова Л.А. Диагностика и профилактика нарушений профессионального здоровья педагога // Научно-теоретический журнал № 1(30). 2017. С. 29–36.

### **Сведения об авторах:**

Колесова Елена Борисовна — канд. мед. наук, доцент кафедры медицины труда ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, 197349, СПб, ул. Парашютная, дом 12, кв. 608. Телефон: 8(911)2742416, e-mail: dr-elen@bk.ru.

Швалев Олег Вадимович — канд. мед. наук, доцент кафедры медицины труда ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, Санкт-Петербург, 197349, СПб, ул. Казанская, дом 20, кв. 4, 8(911)9615469, e-mail: dr-shov@mail.ru.

УДК 614:876

**К ВОПРОСУ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ РАБОЧИХ МЕСТ  
С ПОВЫШЕННЫМИ УРОВНЯМИ ПРИРОДНОГО  
ОБЛУЧЕНИЯ**

*Кормановская Т.А.*

Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (ФБУН НИИРГ им. П.В. Рамзаева), Санкт-Петербург, Россия

**Реферат.** Статья посвящена вопросам методического обеспечения радиационного контроля на предприятиях неядерных отраслей промышленности, где возможно повышенное облучение работников в производственных условиях за счет природных источников ионизирующего излучения. Показано, что с отменой ряда санитарных правил и методических указаний и рекомендаций в Российской Федерации отсутствует методическая база, унифицирующая порядок проведения радиационного контроля рабочих мест при природном облучении, обусловленном спецификой профессиональной деятельности. Обоснована необходимость разработки документа, определяющего порядок, виды и объем радиационного контроля на подземных производствах, на предприятиях, где осуществляется обращение с минеральным сырьем, материалами и отходами с повышенным содержанием природных радионуклидов, на рабочих местах членов летных экипажей.

**Ключевые слова:** природные источники ионизирующего излучения, радиационный контроль, дозы облучения, природные радионуклиды.

Среди отраслей промышленности во всем мире особое место в части обеспечения радиационной безопасности занимают отрасли, в которых возможно дополнительное облучение работников природными источниками ионизирующего излучения (ИИИ); причем это облучение никак не связано с радиационными характеристиками зданий и сооружений, в которых располагаются производства (облучению за счет нахождения в зданиях подвергаются абсолютно все люди в любых сферах деятельности, однако его уровни регламентированы требованиями к показателям радиационной безопасности зданий). Речь идет о тех отраслях, где вследствие специфики

производственной деятельности работники получают дополнительные дозы природного облучения — например, при работе в подземных условиях (за счет высокого содержания радона); в добывающей, огнеупорной, керамической отраслях, при производстве минеральных удобрений (за счет обращения с минеральным сырьем и материалами с повышенным содержанием природных радионуклидов (ПРН)); на предприятиях нефтегазового комплекса и предприятиях водоподготовки (за счет образования производственных отходов с повышенным содержанием ПРН); при работе летных экипажей (за счет высокого уровня космического излучения).

Эти предприятия не относятся к организациям, использующим ИИИ, а их работники не являются персоналом группы А, пока соблюдается установленный ВОСПОРБ 99/2010 [7] и СанПин 2.6.1.2800-10 [1] дозовый предел 5 мЗв/год. Тем не менее, санитарными правилами [1, 7] установлена необходимость проведения производственного радиационного контроля на рабочих местах, где возможно повышенное облучение работников за счет природных ИИИ, с целью оценки доз их природного облучения. Однако, методические документы, определяющие порядок проведения радиационного контроля рабочих мест, включая оценку конкретных факторов природного радиационного воздействия, виды, объемы и периодичность контроля, а также методику оценки доз облучения работников, на сегодняшний день отсутствуют в методической базе Российской Федерации, что определяет актуальность данной проблемы.

**Цель** статьи: обосновать необходимость разработки методического обеспечения радиационного контроля рабочих мест с повышенными уровнями природного облучения.

**Материалы и методы.** Ретроспективный анализ нормативных документов (ОСПОРБ-99 [6], СП 2.6.1.1292-03 [2]) показывает, что до 2010 года в санитарных правилах Российской Федерации порядок проведения радиационного контроля рабочих мест на предприятиях, где возможно дополнительное природное облучение работников, был представлен достаточно подробно: существовали установленные критерии для определения необходимости и объемов радиационного контроля на рабочих местах в зависимости от результатов первичного радиационного обследования (если дозы облучения работников не превышали 1 мЗв/год, дальнейший радиационный контроль в организации не являлся обязательным при условии сохранения технологии производства и исходного сырья;

если дозы находились в диапазоне от 1 до 2 мЗв/год — следовало проводить выборочный радиационный контроль рабочих мест с наибольшими уровнями облучения работников; если выявлялись рабочие места, на которых дозы производственного облучения работников составляли от 2 до 5 мЗв/год — была установлена необходимость детального контроля радиационной обстановки).

Таким образом, в соответствии с [2], мероприятия по обеспечению радиационной безопасности при производственном облучении природными источниками излучения включали:

- обследование радиационной обстановки с оценкой доз облучения работников с целью выявления организаций и предприятий, работники которых подвергаются производственному облучению в дозах свыше 1 мЗв/год;

- выявление рабочих мест и определение численности работников с дозами облучения более 2 до 5 мЗв/год, для которых необходимо проведение производственного радиационного контроля и осуществление мероприятий по снижению их облучения;

- выявление работников с дозами облучения выше норматива (5 мЗв/год), для которых необходимо первоочередное проведение мероприятий по снижению доз.

Также в [2] были подразделы, посвященные ограничению природного облучения работников ряда конкретных отраслей промышленности — при работе в подземных условиях, на предприятиях по переработке минерального сырья, работников нефтегазовой отрасли. С введением в 2010 г. в действие [1, 7] санитарные правила [2, 6] были отменены; в новых нормативных документах градация значений доз природного облучения работников для обоснования необходимости и порядка проведения радиационного контроля рабочих мест на предприятиях, где возможно повышенные уровни воздействия природных ИИИ, (1 мЗв в год, 1–2 мЗв в год, 2–5 мЗв в год) не сохранилась, единственным условием остался контрольный уровень дозы производственного облучения работников 5 мЗв/год, при невозможности соблюдения которого работники неурановых отраслей промышленности приравниваются к персоналу группы А.

Кроме того, до 2011 г. действовал ряд санитарных правил по отдельным отраслям промышленности (СП 2.6.1.798-99 «Обращение с минеральным сырьем и материалами с повышенным содержанием природных радионуклидов» [4], СанПиН 2.6.6.1169-02 «Обеспечение радиационной безопасности при обращении с производственными отходами с повышенным содержанием природных радионук-

лидов на объектах нефтегазового комплекса Российской Федерации» [3], СП 2.6.1.1291-03 «Санитарные правила по обеспечению радиационной безопасности на объектах нефтегазового комплекса России» [10] (эти санитарные правила отменены Постановлениями Главного государственного санитарного врача РФ от 29 июля 2011 г. № 109, № 100, № 111)), содержащих разделы «Требования к организации и проведению радиационного контроля» применительно к специфике данной отрасли, а в Приложении 1 к [10] была приведена методика оценки доз облучения работников природными ИИИ. Часто документы разрабатывались специалистами-радиологами в сотрудничестве с представителями конкретной отрасли промышленности [6, 7], что позволяло охватить все вопросы обеспечения радиационной безопасности работников с учетом характера конкретного вида производства.

Также были утверждены отраслевые методические рекомендации, определяющие порядок выполнения радиационного контроля рабочих мест и методику оценки доз облучения работников для отдельных отраслей промышленности — МР 11-2/221-09 «Радиационный контроль на предприятиях огнеупорной промышленности» [9], МР «Обследование и оценка радиационной обстановки на предприятиях по добыче нерадиоактивных полезных ископаемых подземным способом» [5] и др.

**Результаты и их обсуждение.** Отмена ряда нормативно-методических документов, посвященных в том числе вопросам радиационного контроля рабочих мест с повышенными уровнями природного облучения работников, отсутствие действующих методик проведения радиационных обследований на предприятиях неядерных отраслей промышленности и оценки доз облучения работников за счет природных ИИИ, полученных вследствие производственной деятельности, создают сложности руководству промышленных организаций, специалистам лабораторий, выполняющим радиационное обследование рабочих мест, а также органам Роспотребнадзора при проведении контрольно-надзорных мероприятий. В действующих документах упразднена как градация доз облучения работников в производственных условиях (не превышающих до 5 мЗв/год), на основании которой принималось решение о необходимости, периодичности и объемах радиационного контроля на предприятии, так и само понятие первичного радиационного обследования.

Санитарные нормы и правила содержат конкретные требования по обеспечению радиационной безопасности, однако, как правило, все установленные в них гигиенические нормативы и контрольные уровни подкреплены методическими документами, определяющими порядок проведения измерений (испытаний, обследований, контроля) для получения корректных данных о показателях радиационной обстановки и оценки их соответствия требованиям санитарного законодательства; в отношении природного облучения одним из немногих направлений, не обеспеченных методической базой, является радиационный контроль рабочих мест с повышенным воздействием природных ИИИ.

Разработка методического документа должна стать инструментом, унифицирующим подходы к выполнению радиационного контроля на предприятиях неурановых отраслей промышленности; за основу принятия решений о необходимости и периодичности контроля целесообразно взять ранее использовавшиеся критерии оценок доз природного облучения работников (до 1 мЗв в год, 1–2 мЗв в год, 2–5 мЗв в год).

Несмотря на то, что повышенное облучение работников природными ИИИ возможно для широкого спектра предприятий различных отраслей промышленности, по характеру воздействия ПРН на работников их можно условно разделить на следующие категории:

- подземные производства (неурановые шахты и рудники, строительство и эксплуатация подземных сооружений): основные факторы облучения работников — высокое содержание радона в воздухе рабочей зоны, пылерадиационный фактор;

- предприятия, на которых осуществляется обращение с минеральным сырьем и материалами с повышенным содержанием ПРН (огнеупорная, керамическая, металлургическая, оптическая и другие промышленности, производство облицовочных изделий, производство калийных удобрений, добыча полезных ископаемых, горно-обогатительные комбинаты) и обращение с производственными отходами с повышенным содержанием ПРН (нефтегазодобывающая отрасль, предприятия водоподготовки): основные факторы облучения работников — внешнее облучение за счет содержания ПРН в материалах, пылерадиационный фактор, высокое содержание изотопов радона в воздухе рабочей зоны;

- экипажи воздушных судов: основной фактор облучения работников – внешнее облучение, обусловленное повышенным космическим излучением.

Основываясь на особенностях производственных процессов с учетом путей облучения работников, в методический документ целесообразно также включить разделы, посвященные радиационному контролю рабочих мест на предприятиях каждой из рассмотренных категорий, используя опыт применявшихся ранее отраслевых нормативно-методических документов [3, 4, 5, 9, 10] с учетом современных требований и технологий.

**Заключение.** Интенсивное развитие промышленности Российской Федерации в условиях импортозамещения (освоение новых месторождений минерального сырья, редкоземельных элементов; расширение производства минеральных удобрений, минеральных концентратов и др.) требует надежной методической базы, в том числе — по обеспечению радиационной безопасности работников предприятий при облучении природными ИИИ в ходе их профессиональной деятельности. Разработка документа, определяющего методику проведения радиационного контроля рабочих мест с повышенными уровнями воздействия ПРН на работников, должна стать очередным этапом реализации утвержденных Указом Президента Российской Федерации № 585 от 13.10.2018 г. «Основ государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу» [8], в которых одной из основных проблем в области обеспечения радиационной безопасности определено «воздействие радиационных факторов на работников организаций, осуществляющих деятельность, не связанную с использованием атомной энергии, в том числе на работников нефтяной и газовой промышленности, топливно-энергетического комплекса, горнодобывающей промышленности, космической и авиационной промышленности».

### Список литературы

1. Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения. СанПиН 2.6.1.2800-10. Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 24.12.2010 г. № 171.

2. Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения. СП 2.6.1.1292-03. Утверждены Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 18.04.2003 г.

3. Обеспечение радиационной безопасности при обращении с производственными отходами с повышенным содержанием при-

родных радионуклидов на объектах нефтегазового комплекса Российской Федерации. СанПиН 2.6.6.1169-02. Утверждены Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 16.10.2002 г.

4. Обращение с минеральным сырьем и материалами с повышенным содержанием природных радионуклидов. СП 2.6.1.798-99. Утверждены Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 23.12.1999 г.

5. Обследование и оценка радиационной обстановки на предприятиях по добыче нерадиоактивных полезных ископаемых подземным способом. Методические рекомендации. Утверждены Заместителем министра Минздрава РСФСР 02.06.1988 г.

6. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99). СП 2.6.1.799-99. Утверждены Главным государственным санитарным врачом РФ 27.12.1999 г.

7. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010). СП 2.6.1.2612-10. Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 26.04.2010 г. № 40.

8. Основы государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу. Утверждены Указом Президента Российской Федерации № 585 от 13.10.2018 г.

9. Радиационный контроль на предприятиях огнеупорной промышленности. МР 11-2/221-09. Утверждены Заместителем министра Минздрава России от 15.12.2000 г.

10. Санитарные правила по обеспечению радиационной безопасности на объектах нефтегазового комплекса России. СП 2.6.1.1291-03. Утверждены Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 18.04.2003 г.

#### **Сведения об авторе:**

Кормановская Татьяна Анатольевна — канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, ведущий научный сотрудник лаборатории дозиметрии природных источников, 197101, Россия, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8. Тел. +7(921)9592110, e-mail: f4dos@mail.ru.



УДК 613.64:616.988-076:578.834.1

**К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИКРОЯДЕРНОГО  
ТЕСТА ДЛЯ ОЦЕНКИ ВОЗМОЖНЫХ ГЕНОТОКСИЧЕСКИХ  
ВОЗДЕЙСТВИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ В  
УСЛОВИЯХ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ**

*Линцов А.Е.<sup>1</sup> Слизов П.А.<sup>2</sup> Спивак И.М.<sup>2,3</sup> Плескач Н.М.<sup>4</sup>  
Михельсон В.М.<sup>4</sup>*

ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России<sup>1</sup>,  
Санкт-Петербург

ФГБВОУ ВО Военно-медицинская Академия имени С.М. Кирова  
Министерства обороны РФ<sup>2</sup>, Санкт-Петербург

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»  
Министерства науки и высшего образования РФ<sup>3</sup>, Санкт-Петербург  
Институт Цитологии РАН<sup>4</sup>, Санкт-Петербург

**Реферат.** Систематический мониторинг генотоксических эффектов производственных факторов обретает растущую актуальность в условиях новой коронавирусной инфекции (COVID-19) с учетом потенцирующего и модулирующего цитогенетического действия вирусной инфекции. Классические методы цитогенетического анализа (анализ частоты хромосомных aberrаций и сестринских хроматидных обменов в культивируемых лимфоцитах) сложны в техническом и методическом отношении. Авторы предлагают методику (с ее описанием) оценки частоты микроядер в буккальном эпителии (микроядерный тест) как весьма простую и доступную в производственных условиях. Рассматриваются возможные перспективы использования некоторых методов цитогенетического анализа в медицине труда для контроля за возможными мутагенными влияниями производственных факторов, а также выявления маркеров предрасположения к профессиональным заболеваниям.

**Ключевые слова:** микроядра, цитогенетический анализ, генотоксические влияния, клетки буккального эпителия, хромосомные aberrации, сестринские хроматидные обмены, коронавирусная инфекция, производственные факторы, профессиональная медицина, мутагенез.

Для мониторинга генотоксических влияний производственных факторов традиционно используются классические методики цитогенетического анализа: учет частоты хромосомных aberrаций (ХА) и сестринских хроматидных обменов (СХО), а несколько позднее — также микроядер (МЯ) в лимфоцитах [9]. Результаты именно

данных методов исследования принято считать наиболее достоверными характеристиками уровня мутагенных воздействий внешней среды, в том числе профессиональных факторов. В условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) цитогенетический мониторинг производственных факторов обретает особую актуальность в связи с модулирующим и потенцирующим действием вирусной инфекции на цитогенетический аппарат клеток (Arruda-Silva F., et al., 2021; Shah G.A., O'Shea C.C., 2015).

Вместе с тем приведенные выше методы исследования сопряжены с культивированием клеток, сложным цитогенетическим анализом, для проведения которого требуются специальные лабораторные условия и оборудование, участие специалистов высокой квалификации. В связи с этим в 1990 нами, в составе авторского коллектива [1] (сотрудников научно-исследовательской группы профессиональной патологии ИАГ им. Д.О. Отта АМН СССР), был предложен метод учета микроядер (МЯ) в буккальном эпителии (микроядерный тест), не требующий сложного оборудования и участия высококвалифицированных специалистов, которого описание будет представлено несколько ниже.

МЯ представляют собой частицы ядерного материала, расположенные в цитоплазме рядом с основным ядром. Согласно имеющимся в настоящее время представлениям, МЯ формируются в поздней телофазе из ацентрических фрагментов и целых отставших хромосом (Grover S. et al., 2012). Принято считать, что количество клеток с МЯ отражает уровень мутационных процессов в организме, а именно, в первую очередь, частоту ХА [4,9].

К преимуществам метода учета МЯ относят простоту подсчета, а в некоторых случаях, — и большую чувствительность по сравнению с анализом частоты ХА. Кроме того, образуясь в результате, в частности, потери целых хромосом, МЯ могут отражать не только уровень ХА в клетках, но также нарушения процессов клеточного деления [4].

Наиболее распространен учет МЯ в лимфоцитах периферической крови, однако простота цитогенетического анализа в данном случае не избавляет от сложностей, связанных с ведением культуры клеток. Это подтолкнуло исследователей к поиску возможностей учета МЯ без культивирования клеток, и такие способы были найдены. Частоту МЯ можно исследовать в клетках мочевого пузыря, корней в волос, эпителии бронхов, тонкого кишечника и т.д. Но

указанные методики не лишены методических и технических сложностей, требуют специальной подготовки и квалификации.

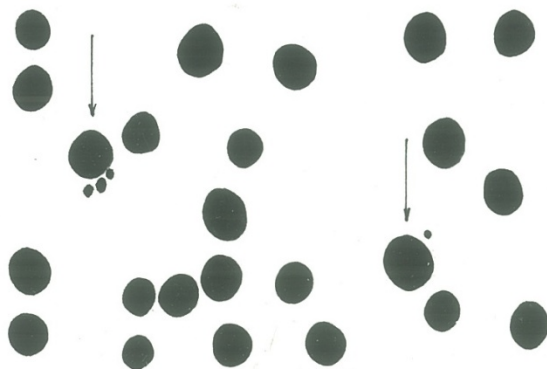
Анализ частоты МЯ в клетках буккального эпителия первоначально использовался для оценки мутагенного действия факторов преимущественно местного характера — курения, употребления жевательного табака и других с целью выявления риска развития новообразований ротовой полости [6, 9]. В том числе установлен значимый эффект ингаляционных глюкокортикостероидов (ГКС) на уровень МЯ в ротовой полости [8].

В последующем результативными оказались и исследования по выявлению влияния производственных факторов системного характера на уровень МЯ в буккальном эпителии [6]. Важно учитывать, что в связи со значительно меньшей пролиферативной активностью клеток ротовой полости по сравнению с ФГА-стимулированными лимфоцитами число МЯ в слущенных клетках буккальной слизи отражает мутагенные события, имевшие место в более отдаленном периоде, чем ХА в лимфоцитах. В частности, обращалось внимание на то, что пик частоты МЯ в буккальном эпителии выявляется приблизительно на неделю позже, чем максимум частоты ХА [4].

Сопоставляя данные анализа частоты ХА в лимфоцитах и МЯ в буккальном эпителии у больных бронхиальной астмой, мы получили в сходные (по уровню ХА в целом и по фенотипическим особенностям), хотя и не по всем клиническим параметрам идентичные закономерности [7]. Это позволяет рекомендовать применение данного метода для первичного выявления групп повышенного риска генотоксического влияния производственных факторов. Ниже приводится лабораторная методика учета МЯ в клетках буккального эпителия.

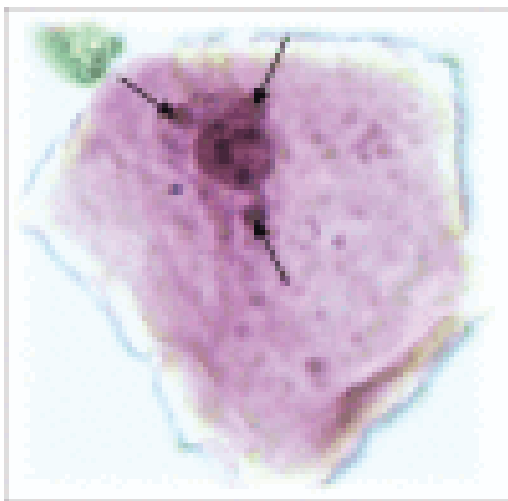
Буккальная слизь собирается с помощью одноразового шпателя и распределяется на предметном стекле. Предложенная методика основывается на флюорохромной окраске, а именно, препараты окрашиваются флюорохромом Н 33258 (Хехст). К преимуществам данного метода можно отнести следующие: практически исключительная специфичность для ядерного материала и, соответственно, отсутствие цитоплазматического материала в полях зрения, высокая контрастность при микроскопии (можно охарактеризовать как «звезды на ночном небе»), что существенно повышает точность идентификации МЯ по сравнению с рутинными методами окраски (например, по Романовскому-Гимзе).

Все это практически исключает возможность ошибки даже при работе неквалифицированного лаборанта. Схематически ядра клеток буккального эпителия с расположенными рядом микроядрами представлены на рис. 1.



**Рис. 1.** Ядра буккального эпителия (схема) с микроядрами (указаны стрелками)

В случае недоступности красителя Хехст, допустимо его заменить Н 33258 другими интеркалирующими красителями, например, DAPI или SYBR Green I, которые представляют собой наиболее безопасные из имеющихся в широком доступе ДНК-специфичные флюорохромы. Хотя приведенные выше варианты окраски препаратов буккальной слизи представляются приоритетными, в случае необходимости (например, при дефиците указанных красителей) может применяться рутинная методика по Романовскому–Гимзе, пример препарата, выполненного таким образом (Grover S., 2012), приводится на рис. 2.



**Рис. 2.** Рутинная окраска буккального эпителия с микроядрами (указаны стрелками)

Для определения частоты МЯ (результат анализа представляется в процентном выражении) оптимально анализировать 3000 клеток буккального эпителия в каждом наблюдении (минимальное количество клеток — 2000).

Важность изучения маркеров генетического предрасположения приобретает особенно возрастает в условиях пандемии COVID-19. Так, например, было установлено, что предрасположение к заражению и тяжелому течению (в связи с развитием так называемого «цитокинового шторма») и развитие острых бронхолитов, которые могут быть ассоциированы, в том числе, с воздействием производственных поллютантов, имеют общее звено патогенеза [2, 3]: полиморфизм толл-подобных рецепторов 4-го типа (TLR4).

В этой связи представляется уместным упоминание концепции биологических дефектов, первоначально касавшейся бронхиальной астмы (БА), но способной характеризовать стадийность развития и многих других заболеваний, включая профессиональную патологию, которую выдвинули и обосновали Г.Б. Федосеев и др. (1998). Согласно данной концепции, вклад тех или иных патогенных факторов в формирование патологии у конкретных индивидуумов определяется генетически детерминированными особенностями, в том числе, выходящими за пределы физиологической нормы, функ-

ционирования ферментных и иных регуляторных систем, варианты структуры рецепторного аппарата клеток и прочее, которые и предложено именовать «биологическими дефектами». К числу последних ряд авторов [3, 4] относят изменения цитогенетического гомеостаза, обсуждая их вероятную патогенетическую роль, в том числе, при БА, бронхиолитах, интерстициальной патологии легких и другой воспалительной патологии. В частности, выраженные нарушения цитогенетического гомеостаза, включая повышение в лимфоцитах периферической крови частоты ХА, СХО, МЯ выявлены у пациентов с некоторыми аллергическими и респираторными заболеваниями, системными заболеваниями соединительной ткани (в частности, склеродермия), БА, атопический дерматит и др. [3,4]. Установлена, в частности, у больных БА связь цитогенетических нарушений с изменениями в ДНК-репаративной способности клеток, а также с повышением частоты микроядер (МЯ) в клетках буккального эпителия [5,7], причем последние могут быть ассоциированы с HLA-фенотипом (Солиев А.К. и др., 1995). Представлялось бы весьма ценным и перспективным установление цитогенетических маркеров предрасположения к профессиональным заболеваниям, включая пневмокозиозы и другие. Авторы приведенных выше публикаций обсуждают возможную патогенетическую роль цитогенетических нарушений, с одной стороны, а с другой, — их связь с системным воспалением, выбросом медиаторов воспаления, продуктов перекисного окисления липидов [3,4]. Последнее обосновывает применение антиоксидантов, в том числе, с позиций протекторного действия на цитогенетический аппарат (антимутагеноза).

Анализ цитогенетического гомеостаза, в частности с помощью микроядерного теста, у работников производств, связанных с профессиональными вредностями, и больных профессиональными заболеваниями может представлять не только чисто фундаментальный интерес. Неоднократно обсуждались перспективы применения цитогенетического анализа в клинической практике [3,4]. Так, обследование больных БА и бронхиолитами было рекомендовано дополнить методами учета частоты ХА и СХО в лимфоцитах и МЯ в клетках буккального эпителия [3, 4]. Методы цитогенетического контроля, предложенные для оценки течения некоторых заболеваний (в частности, БА, бронхиолиты) могут быть использованы и в медицине труда для прогнозирования течения профессиональных заболеваний. Предиктором ухудшения течения и основанием для

пересмотра терапии было предложено считать возрастание средней частоты СХО на 3 и более обмена на клетку, а частот ХА и МЯ — на 2 и 1 процент соответственно.

**Заключение.** Таким образом, метод микроядерного анализа (микроядерный тест) способен оценивать уровень изменений цитогенетического гомеостаза как у больных, в частности, бронхолегочной патологией, так и у работников, занятых на производстве, сопряженном с воздействием профессиональных вредностей генотоксического характера. Микроядерный тест является технически простой методикой, доступной для выполнения практически в любых производственных условиях, включая полевые условия.

Представленный научно-методический материал дает основания полагать, что внедрение в практику медицины труда микроядерного теста позволит решить, по крайней мере, следующие задачи:

– первое и главное — предоставить доступный метод мониторинга мутагенных производственных факторов; при этом необходимо учитывать возможное влияние (способность повышать уровень МЯ) местных воздействий на слизистую оболочку ротовой полости (например, курение, использование ингаляционных глюкокортикостероидов и т.д.);

– второе — обоснованно решать вопрос о целесообразности назначения антиоксидантов (в частности, аскорбиновой кислоты, альфа-токоферола ацетата и других) с позиций протекторного действия на цитогенетический аппарат (антимутагенеза);

– третье — рассмотреть возможность применения микроядерного теста для выявления маркеров, характеризующих так называемые «биологические дефекты», иными словами, групп повышенного риска развития профессиональной патологии, а также для анализа возможностей прогнозирования особенностей течения профессиональных заболеваний. Последнее направление требует дополнительного изучения и проведения соответствующих исследований.

### Список литературы

1. Арефьев А.А., Баласаян И.Г., Головачев Г.Д., Линцов А.Е., Павлова О.М., Степанов М.Г. Популяционно-генетическое действия изучения факторов среды с помощью теста//Актуальные вопросы физиологии и патологии репродуктивной функции женщины: Тезисы Докладов XIX Научной Сессии, посвященной памяти профессора Д.О. Отта. Л.1990. С. 8–9.

2. Линцов А.Е. Бронхиолиты взрослых: актуальные вопросы диагностики и лечения: учебно-методическое пособие. СПб. 2020. 26 с.

3. Линцов А.Е. Диагностика и лечение бронхиолитов в современной клинической практике: учебное пособие. СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова. 2021. 44 с.

4. Линцов А.Е., Слизов П.А., Солиев А.К., Плескач Н.М., Спивак И.М., Услонцев Б.М., Михельсон В.М. Цитогенетический и цитологический анализ у больных бронхиальной астмой: методология и клиническое значение: учебное пособие. СПб. 2019. 54 с.

5. Линцов А.Е., Солиев А.К., Трофимов В.И., Услонцев Б.М., Плескач Н.М., Слизов П.А., Спивак И.М., Михельсон В.М. Репаративный синтез ДНК и структурные нарушения хромосом в лимфоцитах больных бронхиальной астмой // Гены и клетки. 2019. Т. 14. № 3. С. 68.

6. Farhadi S., Jolehar M., Safapour F. Micronucleus Assay of Buccal Mucosal Cells in Hairdressers: The Importance of Occupational Exposure//Asian Pac J Cancer Prev. 2018. Vol. 19. № 8. P. 2131–2134.

7. Lintsov A., Pleskach N., Spivak I., Slizhov P., Shevelev S., Uslontsev B., Trofimov V., Mikhelson V. Analysis of micronuclei in buccal epithelial cells from asthmatic patients// European Respiratory Journal, Supplement. 2019. Vol. 54. № S63. P. 5212.

8. Lintsov A., Uslontsev B., Pleskach N., Mikhelson V. Analysis of cytogenetic alterations in asthmatic patients treated with beclomethasone dipropionate// European Respiratory Journal, Supplement. 2018. Vol. 52. № S62. P. 1040.

9. Mahmoodi M., Soleyman-Jahi S., Zendeheel K., Mozdarani H., Azimi C., Farzanfar F., Safari Z., Mohagheghi M.-A., Khaleghian M., Divsalar K., Asgari E., Rezaei N. Chromosomal aberrations, sister chromatid exchanges, and micronuclei in lymphocytes of oncology department personnel handling anti-neoplastic drugs//Drug and Chemical Toxicology. 2017. Vol. 40. № 2. P. 235–240.

10. Naderi N.J., Farhadi S., Sarshar S. Micronucleus assay of buccal mucosa cells in smokers with the history of smoking less and more than 10 years// Indian Journal of Pathology and Microbiology. 2012. Vol. 55. № 4. P. 433–438.



### **Список авторов:**

Линцов Андрей Евгеньевич, канд. мед. наук, кафедра пульмонологии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, доцент кафедры, тел: +7(921)7730285; +7(903)0929979 e-mail: aihp@mail.ru, 191015, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41.

Слижов Павел Алексеевич, младший научный сотрудник, научно-исследовательская лаборатория (искусственных органов) научно-исследовательский отдел (медико-биологических исследований) НИЦ ФГБВОУВО «ВМА им. С.М. Кирова» Министерства обороны РФ, e-mail: maidel@bk.ru, тел: 8(904)6139619, Адрес: 194044, г. Санкт-Петербург, улица Академика Лебедева, д. 6.

Плескач Надежда Михайловна, тел: 8(911)1157133 канд. биол. наук, старший научный сотрудник, лаборатория клеточного метаболизма и сигналинга ФГБУН Института Цитологии РАН, e-mail: pleska@mail.ru, Санкт-Петербург 194064, Тихорецкий проспект, д. 4.

Спивак Ирина Михайловна, канд. биол. наук, доцент, с.н.с., НИЛ (обитаемости объектов) научно-исследовательского отдела (обитаемости) НИЦ ФГБВОУВО «ВМА им. С.М. Кирова» Министерства обороны РФ, 194044, г. Санкт-Петербург, улица Академика Лебедева, д. 6, доцент, кафедра цитологии и гистологии ФГБОУВО «Санкт-Петербургский государственный университет» (Министерства науки и высшего образования РФ), e-mail: irina\_spivak@hotmail.com, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7–9.

Михельсон Виктор Михайлович, д-р биол. наук, профессор, профессор ФГБУН Институт Цитологии РАН, тел: 8(921)4093859, e-mail: fontanka64@yandex.ru, Санкт-Петербург 194064, Тихорецкий проспект, д. 4.

УДК 613.6

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОЕННОЙ ГИГИЕНЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

*Лопатин С.А.<sup>1</sup>, Лизунов Ю.В.<sup>2</sup>*

Государственный научно-исследовательский испытательный  
институт военной медицины, Санкт-Петербург<sup>1</sup>  
Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова,  
Санкт-Петербург<sup>2</sup>

**Реферат.** Цель исследования состояла в анализе основных атрибутов военной гигиены, обосновании предложений по совершенствованию понятийного аппарата и улучшению профилактической деятельности военных гигиенистов. Методами исследования были сравнительный, контент-анализ научной литературы и анализ современной нормативной правовой базы. Результаты исследования показали перспективные возможности расширения перечня принципов гигиенического нормирования, включения в линейку гигиенических методов определения результативности профилактической и контрольно-надзорной деятельности, цифровой трансформации и сенсорного анализа, а также уточнение понятия образа жизни.

**Ключевые слова:** военная гигиена, цель, принципы, образ жизни, контрольно-надзорная деятельность, цифровая трансформация, сенсорный анализ.

**Актуальность.** Облик военной гигиены, сложившийся к настоящему времени, является стабильным, методологически обоснованным, оснащенным опорными атрибутами, включая цель, принципы, методический аппарат. Военная гигиена как одна из научных гигиенических дисциплин и область практической деятельности военных врачей имеет общую с гигиеной цель — сохранение и укрепление здоровья человека (военнослужащего), повышение работоспособности (боеготовности). Объектами исследования в военной гигиене являются военнослужащий, воинский коллектив и условия службы и быта [1,8]. Однако ряд положений понятийного аппарата нуждается в дальнейшем обсуждении и уточнении.

**Цель.** Анализ основных атрибутов военной гигиены, обоснование предложений по совершенствованию понятийного аппарата и улучшению профилактической деятельности военных гигиенистов.

**Материалы и методы.** Методами исследования были сравнительный, контент-анализ научной литературы и анализ современной нормативной правовой базы.

**Результаты и их обсуждение.** Анализ основных атрибутов военной гигиены показывает, что сложной и большой социальной задачей для гигиены и военной гигиены, в частности, является гигиеническое нормирование, к принципам которого относятся: гарантийность, комплексность, дифференцированность, социально-биологическая сбалансированность и динамичность. Однако для реализации в законодательных актах, уставах и других официальных документах военного ведомства всех принципов гигиенического нормирования необходим дополнительный принцип — юридическое сопровождение. Без подобной поддержки гигиенические требования нередко носят декларативный, рекомендательный характер, выполняются не в полной мере, остаются в пространстве научных и учебных интересов. Этот принцип предполагает пристальное внимание (вплоть до экспертизы) к проектам всех документов, которые направлены как на улучшение условий службы и быта военнослужащих, так и повышение их работо- и боеспособности (табл. 1).

Гигиена — наука наступательная, поэтому основной ее метод (профилактический) требует активных действий и обуславливает специфику ее организационных форм. Гигиеническая диагностика — это система мышления и действий по исследованию здоровья человека (коллектива) и среды обитания, установлению причинно-следственных связей между ними и прогнозированию их изменения в течение определенного периода времени.

Однако для проведения полноценной гигиенической диагностики, в том числе статуса питания (состояние структуры, функции и адаптационных резервов организма), арсенал показателей и методик их определения остается недостаточным. Ориентиром может быть цифровая нутрициология, разработанная в ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», которая позволяет повысить методические возможности при оценке статуса питания, используя метод оцифровки метаболизма индивидуума, включив в него 21 показатель. Такие молекулярные «профили» несут в себе уникальную информацию о совокупности низкомолекулярных метаболитов клетки, ткани, органа, отражая всю совокупность физиологических и патофизиологических процессов, протекающих в организме. Результаты метаболических исследований, наиболее информативно характеризующие

всю совокупность физиологических и патофизиологических процессов, протекающих в организме, могут быть успешно использованы при разработке здоровье сохраняющих программ.

*Таблица 1*

**Опорные атрибуты военной гигиены как науки**

<b>Существующие атрибуты [1, 8]</b>	<b>Предлагаемые атрибуты</b>
Цель: сохранение и укрепление здоровья военнослужащего, повышение его работо- и боеспособности	Та же
Объекты исследования: военнослужащий, воинский коллектив, условия службы и быта	Те же
Принципы гигиенического нормирования: гарантийность, комплексность, дифференцированность, социально-биологическая сбалансированность, динамичность	Те же плюс принцип юридического сопровождения
Методы: профилактический, гигиеническая диагностика, гигиеническое наблюдение и обследование, инструментально-лабораторный, экспериментальный, математико-статистический	Те же плюс определение результативности профилактической и контрольно-надзорной деятельности, цифровая трансформация исенсорный анализ
Образ жизни военнослужащих включает социально-экономические и поведенческие аспекты, складывается из индивидуальных мер, направленных на режим труда и отдыха, физическую активность, рациональное питание, отказ от вредных привычек и т.д.	Образ жизни включает только поведенческие аспекты

В настоящее время инструментально-лабораторный метод, используемый в военной гигиене, имеет следующие особенности. Фактически лабораторное оборудование, используемое в войсковом звене в процессе медицинского контроля и государственного санитарно-эпидемиологического надзора на объектах размещения, питания, водоснабжения, водоотведения, банно-прачечного обслуживания и военного труда, не отличается достаточным разнообразием. В номенклатуре обязательных гигиенических исследований преобладают наиболее простые методы и методики: органолептический,

расчетный, весовой, титрометрический и термометрия, а также отбор проб, направляемых в аккредитованные санитарно-эпидемиологические лаборатории. На фоне слабой методической вооруженности специалистов КЭЧ, инженерной, продовольственной и вещевой служб, призванных осуществлять производственный контроль на соответствующих объектах, ситуация представляется достаточно сложной.

Предлагаются для обсуждения и дальнейшего методического совершенствования следующие направления лабораторного (инструментального) сопровождения мониторинга качества (безопасности) службы и быта военнослужащих:

- продолжение исследований на контролируемых объектах материально-технического обеспечения с помощью большего числа экспресс-методов и экспресс-наборов;

- использование дистанционно расположенных автоматических анализаторов, сенсорных датчиков и т.п., эксплуатируемых в системе производственного или внешнего контроля;

- развитие более динамичного производственного контроля на объектах КЭЧ, продовольственной, вещевой и других служб, цифровизация их работы и открытие канала доступа для медицинской службы и специалистов госсанэпиднадзора.

Необходима разработка программы развития технических средств контроля качества воды, продовольствия и условий размещения в стационарных и полевых условиях, для чего целесообразно проведение комплексной научно-исследовательской работы с участием всех структур, причастных к функционированию объектов материально-технического обеспечения.

Например, программа, способствующая построению современной системы полевого водоснабжения войск, должна включать следующие положения [5]:

- цель, задачи и структурное построение системы контроля качества воды в полевых условиях;

- правовое обеспечение системы контроля в Минобороны РФ;

- оптимальная линейка технических средств контроля для мобильных и базовых лабораторий, их предельные возможности на разных этапах контроля;

- алгоритмы сочетания химических и биологических методов индикации;

- оптимальные варианты отбора и транспортировки проб воды;

– информационное поле, в котором функционируют мобильные технические средства контроля качества воды;

– варианты развития (оптимальный, традиционный и пессимистичный) мобильных технических средств контроля качества воды.

Для дальнейшего совершенствования методической вооруженности военных гигиенистов целесообразно продолжить разработку и практическое применение таких методов, как определение результативности профилактической и контрольно-надзорной деятельности и сенсорный анализ.

Определение результативности профилактической и контрольно-надзорной деятельности проистекает из одного из принципов гигиенического нормирования (принципа социально-гигиенической сбалансированности), определяющего, что гигиенический норматив того или иного фактора должен предлагаться с учетом пользы для здоровья человека от его соблюдения и вреда для здоровья от экономических затрат, связанных с выполнением этого норматива.

Успешность решения этой задачи в Роспотребнадзоре РФ предлагается оценивать по следующим показателям [2,6,7,9]: предотвращенный ущерб для здоровья человека (популяции); экономический ущерб; предотвращенные экономические потери; экономическая эффективность.

#### ***Предотвращенный ущерб для здоровья человека (популяции).***

Снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха, питьевой воды, почв городских и сельских поселений, а также уменьшение негативного воздействия физических факторов как результат деятельности органов и учреждений Роспотребнадзора РФ позволило в 2020 г. предотвратить возникновение более 0,23 дополнительных случая смерти на 1000 населения и более 3,6 тыс. дополнительных случаев заболеваний на 100 тыс. населения РФ.

По ориентировочным расчетам Роспотребнадзора РФ, *экономический ущерб* только от 35 впервые выявленных в 2020 г. случаев инфекционных заболеваний составил почти 695 млрд рублей, экономический ущерб с учетом прямых потерь от ранее диагностированных хронических инфекций, имеющих важное социальное значение, составил 828,6 млрд руб., а с учетом прямых и косвенных экономических затрат — более 996,3 млрд руб.

Суммируя перечисленные бюджетные траты вследствие распространения COVID-19, сделан вывод, что даже без учета потерь произведенного валового национального продукта вследствие летальных исходов, стойкой и временной нетрудоспособности ущерб

экономике от новой инфекции в 2020 г. составил более 997 млрд руб., что в 1,4 раза больше суммарного ущерба от остальных инфекционных болезней.

*Предотвращенные экономические потери.* В 2020 г. сумма предотвращенных в результате деятельности Роспотребнадзора РФ экономических потерь ВВП составила более 161,3 млрд руб., в том числе от смертности — свыше 10,9 млрд руб., от заболеваемости — более 150,4 млрд руб. вероятно обусловленных воздействием факторов среды обитания. Возможная сумма потерь ВВП в результате случаев заболеваний и смерти от COVID-19 в случае отказа от принятия ограничительных мер могла составить 3 073,1 млрд рублей (3,6% от ВВП) при замедлении скорости распространения инфекции в пять раз (на основе сравнительных оценок с процессами распространения COVID-19 в иных странах).

*Экономическая эффективность* деятельности Роспотребнадзора РФ за десятилетний период по сравнению с 2012 г. возросла на 20% и составила (по критерию предотвращенных потерь ВВП РФ) в 2020 г. около 20,23 руб. на 1 рубль затрат. В Свердловской и Оренбургской областях подобная эффективность комплекса медико-профилактических мероприятий достигла 11 рублей предотвращенного ущерба для здоровья на каждый рубль затрат. В этих субъектах РФ соответствующие меры были обусловлены химическим загрязнением среды обитания, действовавшего на здоровье более 4715 детей, посещающих дошкольные образовательные организации, и около 100 беременных женщин.

Эффективность контрольно-надзорной деятельности предлагается также оценивать по отношению между величиной вложений федерального бюджета в контрольно-надзорную деятельность санитарной службы и величиной, обусловленной конечным результатом такой деятельности (уменьшение уровня загрязнения среды обитания; снижение заболеваемости и смертности населения). При таком подходе рассчитано соотношение, равное 1 руб. вложений: 10–32 руб. конечного результата.

Для повышения весомости (неоспоримости) предлагаемых медицинской службой и органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора ВС РФ профилактических мероприятий необходимо разработать ведомственные методики определения экономической эффективности предупредительных мер.

Анализ факторов, оказывающих влияние на санитарно-эпидемиологическое благополучие военнослужащих, показывает,

что успешность решения существующих и новых задач, связана также с внедрением современных цифровых технологий. В Указе Президента РФ от 09.05.2017 г. № 203 «О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» и национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации» определен общий стратегический курс на цифровую трансформацию, который следует учитывать и профилактическому направлению военного здравоохранения. В созданном в ГВМУ МО РФ центре обработки данных, предназначенном для обеспечения информационно-аналитической деятельности главных медицинских специалистов МО, определенное место занимает главный государственный санитарный врач. Для проведения анализа ситуационной санитарно-эпидемиологической обстановки ему должна быть предоставлена возможность доступа и систематического получения информационных потоков по линии ответственности, включая отчетные формы служб (службы тыла, квартирно-эксплуатационная служба и другие), обеспечивающих соблюдение санитарных правил на объектах размещения, питания, водоснабжения, банно-прачечного обслуживания и военного труда [4].

Важным для дальнейшего развития военной гигиены является внедрение цифровой трансформации на основе применения методологии системного подхода и ситуационного анализа, что позволит повысить обоснованность и качество управленческих решений предупредительной направленности. Необходимо с помощью цифровых технологий объединить в единую автоматизированную информационно-аналитическую систему исполнителей организационных, административных, инженерно-технических, медико-санитарных, ветеринарных и иных мер, направленных на устранение или уменьшение вредного воздействия на человека факторов среды обитания, предотвращение возникновения и распространения инфекционных заболеваний и массовых неинфекционных заболеваний, что будет способствовать достижению эффективного обмена информацией между различными министерствами и ведомствами, и как следствие — обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения и войск.

Целесообразность совершенствования сенсорных возможностей как одного из методов гигиенической диагностики обусловлена тем, что потребитель (военнослужащий) уверен в эффективности функционирования сложившийся в стране ВС института ответственных за проведение контроля качества и безопасности пищевой



продукции, как единой организационной структуры, состоящей из: изготовителей пищевой продукции, осуществляющих производственный контроль; учреждений государственного ветеринарного надзора, включая ветеринарно-санитарную службу ВС; федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, включая систему государственного санитарно-эпидемиологического надзора в ВС, и медицинскую службу войскового звена [10].

В соответствии с требованиями Устава внутренней службы ВС РФ (п.п. 94, 236, 286) до начала раздачи пищи врач (фельдшер) совместно с дежурным по полку должен проверить качество пищи. После заключения врача (фельдшера) пища опробуется командиром полка или по его указанию одним из заместителей командира полка. Термин «опробование» означает оценку органолептических свойств приготовленной пищи, а «качество пищевых продуктов» в соответствии с Федеральным законом от 02.01.2000 № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» включает два разъяснения, из которых следует, что органолептические показатели включены в число потребительских свойств пищевых продуктов:

– качество пищевых продуктов — совокупность характеристик безопасных пищевых продуктов, отвечающих требованиям, установленным в соответствии с законодательством Российской Федерации, условиям договора, образцу, документам по стандартизации, технической документации, определяющим их потребительские свойства, пищевую ценность, аутентичность, сортность (калибр, категорию и иное), и удовлетворяющих физиологические потребности человека;

– потребительские свойства пищевых продуктов — совокупность физико-химических показателей (нормируемых физико-химических характеристик конкретных видов пищевых продуктов), органолептических показателей (характеристик, определяемых с помощью зрительной, вкусовой, обонятельной, сенсорной, соматосенсорной систем), микробиологических показателей (характеристик, определяющих содержание пробиотических и (или) технологических микроорганизмов в декларированных количествах).

Следовательно, целесообразно дальнейшее формирование профессиональных компетенций у специалистов медицинской и продовольственной служб, офицеров (командиров, дежурных по части), которые в соответствии с уставными требованиями отвечают и дают заключение об органолептических свойствах и качестве пи-

щи, ежедневно предоставляемой в столовой воинских частей. Доказано, что получение оптимального эффекта при сенсорных методах оценки качества пищи и пищевых продуктов зависит от квалификации дегустаторов [3]. В наиболее полном виде практические вопросы их подготовки отражены в международном стандарте ISO 8586-1:1993.

В настоящее время утверждается, что образ жизни военнослужащих включает социально-экономические и поведенческие аспекты и складывается из индивидуальных мер, направленных на правильный режим труда и отдыха, физическую активность, рациональное питание, отказ от вредных привычек и т. д. [1]. Однако на облик военной гигиены не могут не оказывать влияние современные изменения в перечне и ранжировании факторов риска для здоровья человека (военнослужащего). Если раньше наибольший удельный вес отводился воздействию образа жизни (50%) и внешней среде (20%), то Роспотребнадзор РФ прогнозирует, что к 2030 г. изменения санитарно-эпидемиологической ситуации (факторов среды обитания) будут иметь следующие уровни влияния на состояние здоровья: социально-экономические факторы — до 46%, санитарно-гигиенические факторы — до 29%, факторы образа жизни — до 30%. В России в 2020 г. наиболее выраженному влиянию социальных и экономических факторов (экономическое и промышленное развитие территории; социальная напряженность, уровень социального благополучия, иные) было подвержено около 94,3 млн человек (64,6% населения), а санитарно-гигиенических (химические, биологические, физические) — более 93,7 млн человек (64,2% населения) [2]. Пересмотр иерархии причин связан с появлением более объективной информации о качестве среды обитания и состоянии популяционного здоровья, использованием вместо экспертной оценки альтернативных методических подходов, включая методы управления риском, моделированием сценариев и причинно-следственных связей.

**Заключение.** Облик военной гигиены, сложившийся в IXX и XX веках, является стабильным, методологически обоснованным, оснащенным бесспорными опорными атрибутами, включая цель, принципы, методический аппарат. Однако ряд положений понятийного аппарата и решаемых практических задач нуждаются в изменении. В первую очередь это касается целесообразности расширения перечня принципов гигиенического нормирования, включения в линейку гигиенических методов определения результативности

профилактической и контрольно-надзорной деятельности, цифровой трансформации и сенсорного анализа, а также уточнение понятия образа жизни.

### Список литературы

1. Гигиена: учебник / под ред. Ю.В. Лизунова, С.М. Кузнецова. СПб.: СпецЛит, 2017. 719 с.

2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году». М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. 2021. 256 с.

3. Ким Г.Н., Ким И.Н., Сафронова Т.М., Мегада Е.В. Сенсорный анализ продуктов из рыбы и беспозвоночных. СПб.: Лань. 2014. 512 с.

4. Куандыков М.Г., Крайнюков П.Е., Столяр В.П., Лим В.С. Единая военно-медицинская информационная система медицинской службы Вооруженных Сил: возможности создания и стратегия развития // Военно-медицинский журнал. 2020. 12. С. 4–19.

5. Лопатин С.А., Юдин А.Б., Володин А.С., Бокарев М.А. Проблемные вопросы и перспективы улучшения контроля качества воды в полевых условиях // Военно-медицинский журнал. 2022. Т. 343. № 4. С. 45–52.

6. МР 5.1.0030-11 «Методические рекомендации к экономической оценке и обоснованию решений в области управления риском для здоровья населения при воздействии факторов среды обитания». М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. 2011. 40 с.

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

8. Общая и военная гигиена: учебник / под ред. Н.Ф. Кошелева. Л.: ВМедА им. С.М. Кирова, 1978. 470 с.

9. Попова А.Ю., Брагина И.В., Зайцева Н.В., Май И.В., Шур П.З., Митрохин О.В., Горяев Д.В. О научно-методическом обеспечении оценки результативности и эффективности контрольно-надзорной деятельности федеральной службы в сфере защиты

прав потребителей и благополучия человека // Гигиена и санитария. 2017. Т. 96. № 1. С. 5–9.

10. Шаронов А.Н., Лопатин С.А., Кузнецов С.М., Новоселов С.А. и др. Нормирование и контроль качества как концептуальная основа развития войскового питания/ под ред. С.А. Лопатина. СПб.: Астерион. 2019. 350 с.

#### **Сведения об авторах:**

Лопатин Станислав Аркадьевич — д-р мед. наук, профессор старший научный сотрудник Государственного научно-исследовательского испытательного института военной медицины, 194354, Санкт-Петербург, Учебный пер., д. 6 корп. 1 кв. 41. Телефон, e-mail: +7(911)1211141Stanislav.lopatin@yandex.ru.

Лизунов Юрий Владимирович — д-р мед. наук, профессор Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова. Санкт-Петербург, Ириновский пр., д. 33/49, кв. 370, телефон: +7(911)9733428.

**УДК 613.1:613.6:551.58**

### **К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ДЛЯ РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ**

*Нарутдинов Д.А.<sup>1</sup>, Рахманов Р.С.<sup>1</sup>, Истомин А.В.<sup>2</sup>*

ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России<sup>1</sup>, Нижний Новгород  
ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана»  
Роспотребнадзора, Мытищи<sup>2</sup>

**Реферат.** В Арктике на примере мыса Челюскин и острова Диксон оценили погодно-климатические условия труда на открытой территории по индексу теплового комфорта UTCI. На Челюскине в целом климатические условия более суровые, нежели на Диксоне. Экстремальный холодовой стресс определен, соответственно в течение 6 месяцев и 4–6 месяцев, очень сильный — 2 месяцев (на Диксоне 2 месяца — переходные от сильного до экстремального), а также сильный — по 4 месяца (на Диксон в июле возможен умеренный холодовой стресс). В наиболее декабре-марте значения UTCI колебались в пределах —  $45,8 \pm 0,9$  °C–  $-46,7 \pm 0,9$  °C с максимумом в феврале ( $49,7 \pm 1,3$  °C) и  $48,0 \pm 1,1$  °C–  $-45,5 \pm 0,9$  °C с максимумом в январе ( $49,7 \pm 1,1$  °C). Полученные данные должны учитываться работодателями при организации менеджмента работ в холодной среде и предоставлении соответствующих компенсаций за работы в таких условиях.

**Ключевые слова.** Арктика, открытая территория, холодовой стресс, индекс теплового комфорта UTCI.

**Актуальность.** Освоение арктической зоны России представляет стратегический, экономический, военный интерес страны. Для освоения ее ресурсов привлекаются трудовые ресурсы. Лица, приезжающие для работ в Арктику, имеют медицинский допуск к работам в условиях холода. Вместе с тем, и работодатели, и сами работающие должны знать риски для здоровья при работе в холодной среде, поскольку метеорологические факторы на открытой территории среды оказывают существенное влияние на условия обитания человека, его адаптированность, жизнедеятельность, самочувствие, здоровье, работоспособность [1, 3].

**Цель:** оценить погодно-климатические условия труда на открытой территории по месяцам года в Арктике по интегральному индексу теплового комфорта UTCI.

**Материалы и методы.** Исследование в Арктике провели на примере мысе Челюскин и острове Диксон. По данным метеорологических станций, расположенных в указанных районах, провели определение средних месячных показателей температуры, скорости ветра, относительной влажности воздуха; провели сравнение этих показателей. С применением компьютерной программы BioKlima 2,6 [7] рассчитали среднемесячные биоклиматические индексы UTCI за 10 лет: 2010–2019 гг.

Биоклиматическую комфортность определяли по степеням холодового стресса: умеренный (от  $-13$  до  $0$  °C), сильный (от  $-27$  до  $-13$  °C), очень сильный (от  $-40$  до  $-27$  °C) и экстремальный (ниже  $-40$  °C) [2].

Определяли средние величины и ошибки средней ( $M \pm m$ ); достоверность различий средних величин определяли для независимых выборок по t-критерию Стьюдента.

**Результаты и их обсуждение.** Физические факторы внешней среды при нахождении человека на открытой территории оказывают влияние на его теплоощущение, создавая комфортные или дискомфортные условия. Последние представляют риск для здоровья: повышается напряжение нервной системы, снижается производительность труда, повышаются заболеваемость и травматизм, связанные с переохлаждением [4, 5]. Это определяет необходимость оценки влияния данных факторов по биоклиматическим индексам как в практических, научных, так и в прогностических целях.

Анализ среднемесячных суточных температур показал, что на мысе Челюскин она имела устойчивые положительные значения имела только и июле-августе, а в июне и сентябре — от положительных до отрицательных значений (табл. 1). Минимальные значения было зарегистрировано в январе. На острове Диксон положительные температуры регистрировались в июне-сентябре, а минимальная — в феврале. При этом с апреля по октябрь она была статистически значимо ниже на острове Диксон.

Таблица 1

**Характеристика температур на открытой территории,  $M \pm m$**

№ п/п	Месяц года	Температура воздуха, °С		t-критерий
		мыс Челюскин	остров Диксон	
1	Январь	-26±1,1	-22,2±1,3	0,47
2	Февраль	-24,5±1,0	-23,1±1,5	0,42
3	Март	-22,9±1,2	-18,8±1,6	0,06
4	Апрель	-16,3±0,4	-13±0,7	0,001
5	Май	-8,0±0,5	-6,1±0,4	0,005
6	Июнь	-0,3±0,2	2,0±0,5	0,001
7	Июль	1,4±0,2	6,5±0,6	0,001
8	Август	2,1±0,4	6,0±0,6	0,001
9	Сентябрь	-0,05±0,4	3,2±0,5	0,001
10	Октябрь	-6,8±0,6	-4,5±0,5	0,01
11	Ноябрь	-17,0±0,8	-13,0±3,2	0,23
12	Декабрь	-22,3±0,7	-20,1±1,5	0,18

Скорость движения воздуха на мысе Челюскин минимальной была марте-июне, затем она незначительно в июле-декабре нарастала, достигая максимума в январе и феврале (табл. 2). На острове Диксон минимальная скорость движения воздуха была в июле, затем нарастала до максимальных значений в декабре-январе. Определено, что в мае и декабре на острове Диксон было более ветрено, чем на мысе Челюскин; в июле — менее ветрено.

Относительная влажность воздуха на объектах наблюдения постоянно превышала 80% (табл. 3). Минимальные значения на мысе Челюскин были отмечены в ноябре-апреле, после чего она увеличивалась. Она достигая максимума в июле, после вновь снижалась. На острове Диксон минимальная влажность также была отмечена в

ноябре–апреле. С мая она нарастала, достигая максимума в июле, после снижалась. Оказалось, что в течение 8 месяцев в году относительная влажность воздуха на острове Диксон превышала такую на мысе Челюскин.

Таблица 2

**Характеристика скорости движения воздуха  
на открытой территории,  $M \pm m$**

№ п/п	Месяц года	Температура воздуха, °С		t-критерий
		мыс Челюскин	остров Диксон	
1	Январь	6,4±0,5	7,0±0,4	0,37
2	Февраль	6,5±0,4	6,5±0,3	0,46
3	Март	5,9±0,4	6,6±0,3	0,12
4	Апрель	5,8±0,3	6,2±0,1	0,07
5	Май	5,7±0,2	6,6±0,3	0,007
6	Июнь	5,8±0,2	5,9±0,2	0,95
7	Июль	6,1±0,2	5,2±0,2	0,05
8	Август	5,9±0,3	6,0±0,3	0,88
9	Сентябрь	6,0±0,3	6,0±0,2	0,83
10	Октябрь	6,2±0,3	6,6±0,2	0,28
11	Ноябрь	6,0±0,4	5,9±0,3	0,72
12	Декабрь	5,8±0,3	7,0±0,4	0,02

Таблица 3

**Характеристика скорости движения воздуха  
на открытой территории,  $M \pm m$**

№ п/п	Месяц года	Температура воздуха, °С		t-критерий
		мыс Челюскин	остров Диксон	
1	Январь	81,1±0,5	84,1±0,3	0,001
2	Февраль	81,6±0,4	83,8±0,2	0,001
3	Март	81,6±0,4	84,3±0,2	0,001
4	Апрель	81,5±0,5	84,2±0,3	0,001
5	Май	88,5±0,5	85,7±0,3	0,001
6	Июнь	89,2±0,5	88,0±0,6	0,49
7	Июль	90,5±0,9	89,3±0,5	0,27
8	Август	89,6±1,0	87,9±0,3	0,15
9	Сентябрь	88,5±0,6	87,7±0,4	0,43
10	Октябрь	85,1±0,3	87,7±0,4	0,001
11	Ноябрь	81,1±0,3	84,4±0,3	0,001
12	Декабрь	82,1±0,3	84,2±0,2	0,001

По UTCI на мысе Челюскин определили риск здоровью в границах от сильного до экстремального холодого стресса. Сильный холодовой стресс был установлен в июне–сентябре, очень сильный — в мае и октябре, экстремальный — в ноябре–апреле. При сильном холодом стрессе границы UTCI варьировали в пределах  $-20,2 \pm 0,6$  °C ...  $-23,1 \pm 0,9$  °C; при очень сильном — в пределах  $-32,0 \pm 0,6$  °C и  $-32,3 \pm 1,2$  °C; при экстремальном — от  $-41,0 \pm 1,1$  °C до  $-49,7 \pm 0,3$  °C.

На острове Диксон также выделили риск здоровью от сильного до экстремального холодого стресса. В июне-сентябре регистрировали сильный холодовой стресс (UTCI  $-13,5 \pm 1,1$  °C–  $-20,2 \pm 1,0$  °C). По интегральной температуре в июле был возможен и умеренный холодовой стресс (UTCI июля  $-13,5 \pm 1,1$  °C). 2 месяца в году (май и октябрь) погодные условия оказывали влияние в виде очень сильного холодого влияния (UTCI  $-32,6 \pm 0,7$  °C и  $-30,8 \pm 0,5$  °C). В ноябре и апреле условия на открытой территории можно было отнести к сильному и экстремальному стрессу (UTCI, соответственно —  $37,1 \pm 4,2$  °C и  $-39,2 \pm 0,9$  °C). В декабре-марте отмечали только экстремальное холодое влияние (UTCI от  $-45,5 \pm 0,9$  °C до  $-49,7 \pm 1,1$  °C).

Интересным оказалось то, что наиболее холодными месяцами на мысе Челюскин был февраль, а на острове Диксон — январь.

В соответствии с МР. 2.2.7.2129–06. 2.2.7, утвержденным Главным государственным санитарным врачом РФ, класс условий труда для открытых территорий устанавливается в зимний период года по температуре воздуха (нижней границе). В нашем случае, например, применительно к категории работ Ia– Пб (при регламентированных перерывах) в IA климатическом регионе на мысе Челюскин класс условий труда будет оценен как вредный 3,1 в декабре-марте, а на острове Диксон — в январе и феврале; в возможно установить такой класс в отдельные дни (декады) месяца [6].

По UTCI на мысе Челюскин в летний период года класс условий труда допустимый, в мае и сентябре — вредный 3,3, а в октябре–апреле — опасный. На острове Диксон в сентябре и апреле класс условий труда вредный 3,3, в ноябре вредный 3,4 — опасный, в декабре–марте — опасный.

**Заключение.** На м. Челюскин в целом климатические условия более суровые, нежели на о. Диксон. По биоклиматическому индексу UTCI экстремальный холодовой стресс определен, соответственно в течение 6 месяцев и 4–6 месяцев, очень сильный стресс —



2 месяцев и 2 месяцев (2 месяца — переходные от сильного до экстремального), а также сильный — по 4 месяца (на о. Диксон в июле возможен умеренный холодовой стресс).

В наиболее суровые месяцы года: декабре-марте значения UTCI колебались в пределах  $-45,8 \pm 0,9$  °С...  $-46,7 \pm 0,9$  °Сс максимумом в феврале ( $49,7 \pm 1,3$  °С) — на м. Челюскин и  $-48,0 \pm 1,1$  °С...  $-45,5 \pm 0,9$  °Сс максимумом в январе ( $-49,7 \pm 1,1$  °С) — на о. Диксон.

Полученные данные должны учитываться работодателями при организации менеджмента работ в холодной среде и предоставлении соответствующих компенсаций за работы в таких условиях. Актуализируется вопрос по установлению класса условий труда по показателям физических факторов на открытой территории, комплексно влияющим на организм человека.

### Список литературы

1. Аленикова А.Э., Типисова Е.В. Анализ изменений гормонального профиля мужчин г. Архангельска в зависимости от факторов погоды // Вестник Северного (Арктического) Федерального университета. Серия: Медико-биологические науки. 2014. № 3. С. 5–15.

2. Виноградова В.В. Универсальный индекс теплового комфорта на территории России // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2019. № 2. С. 3–19.

3. Григорьева Е.А., Христофорова Н.К. Биоклимат Дальнего Востока России и здоровье населения // Экология человека. 2019. № 5. С. 4–10.

4. Чашин В.П., Гудков А.Б., Чашин М.В., Попова О.Н. Предиктивная оценка индивидуальной восприимчивости организма человека к опасному воздействию холода // Экология человека. 2017. № 5. С. 3–13.

5. МР 2.2.7.2129–06. 2.2.7. Физиология труда и эргономика. Режимы труда и отдыха работающих в холодное время на открытой территории или в неотапливаемых помещениях.

6. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Руководство Р 2.2.2006-05.

7. BioKlima 2,6, softwarepackage. URL. [www.igipz.pan.pl/geoe-koklimat/blaz/bioklima.htm](http://www.igipz.pan.pl/geoe-koklimat/blaz/bioklima.htm).

### **Сведения об авторах:**

Нарутдинов Денис Алексеевич — канд. мед. наук, начальник медицинской службы войсковой части 73633, 660017г. Красноярск, ул. Карла Маркса, 104. Телефон, e-mail: 8(913)5171688;den007-19@mail.ru.

Рахманов Рофаиль Салыхович — д-р мед. наук, профессор кафедры гигиены ФГБОУ ВО «ПИМУ» МЗ РФ, 603950, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского 10/1. Телефон, e-mail: 8(910)7928982; raf53@msil.ru.

Истомин Александр Викторович — д-р мед. наук, профессор, ведущий научный сотрудник ФБУН «ФНЦ гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141000, г. Мытищи Московской области, ул. Семашко, 2. Телефон, e-mail: 8(903)5583154; istominav@fferisman.ru.

**УДК 613.6**

## **МЕДИЦИНСКИЕ РАБОТНИКИ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19: ПОКАЗАТЕЛИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ**

*Острякова Н.А., Бабанов С.А.*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Реферат.** Большинство медицинских работников в связи с большой нагрузкой при работе с COVID-19 находятся в состоянии постоянного стресса, которое может привести к развитию профессионального выгорания. В статье представлены результаты исследования синдрома профессионального выгорания у медицинских работников в период пандемии.

**Ключевые слова:** профессиональное выгорание, медицинские работники.

**Введение.** Пандемия коронавирусного заболевания 2019 года оказала серьезное психологическое давление на медицинских работников, перестроила обычный распорядок повседневной жизни и работы. Согласно отечественным и международным данным, высокий уровень нагрузки и угрозы заражения значительно повышают риск профессионального выгорания и эмоциональной дезадаптации

[1]. Повышенная нервно-эмоциональная нагрузка сопряжена с риском соматических и психических расстройств [2, 3]. Выгорание среди врачей приводит к повышенному риску врачебной ошибки, ухудшению прогноза лечения, желанию сократить число часов работы вплоть до ухода из профессии [4].

**Цель исследования.** Исследовать степень выраженности профессионального выгорания среди МР COVID-госпиталей, оказывающих медицинскую помощь больным COVID-19; МР амбулаторно-поликлинического звена, работающих в условиях повышенного эпидемического порога по ОРВИ, гриппу и COVID-19 и МР многопрофильных стационаров, оказывающих медицинскую помощь по своему основному профилю и периодически, выявляющих пациентов с заболеванием COVID-19.

**Материалы и методы.** Исследование выполнено на кафедре профессиональных болезней и клинической фармакологии имени заслуженного деятеля науки Российской Федерации, профессора Косарева В.В. ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации и отделения профпатологии Областного центра профпатологии ГБУЗ СО «Самарская медико-санитарная часть № 5 Кировского района». В качестве объектов исследования выбраны группы:

1. МР COVID-госпиталей, оказывающие медицинскую помощь больным COVID-19. Выборку составили МР в количестве 201 человек, в возрасте от 25 до 64 лет.

2. МР амбулаторно-поликлинического звена, работающие в условиях повышенного эпидемического порога по ОРВИ, гриппу и COVID-19. Выборку составили МР, в количестве 186 человек, в возрасте от 25 до 64 лет.

3. МР многопрофильных стационаров, оказывающие медицинскую помощь по своему основному профилю и периодически выявляющие пациентов с заболеванием COVID-19. Выборку составили МР в количестве 195 человек, в возрасте от 25 до 64 лет.

4. В контрольную группу вошли работники инженерно-технических и экономических специальностей, не связанных по профилю деятельности с работой в медицинских организациях (здоровые) в количестве 190 человек, в возрасте от 25 до 64 лет.

Для исследования синдрома профессионального выгорания у представленных групп был использован опросник выгорания Маслач (Maslach Burnout Inventory, МВІ), который измеряет три показателя

теля выгорания: профессиональное истощение, деперсонализацию и личные достижения [5].

**Обсуждение результатов.** При оценке показателя «эмоциональное истощение» определяется его достоверное увеличение в группе МР COVID-госпиталей ( $p_{1-4} < 0,001$ ); МР многопрофильных стационаров ( $p_{3-4} < 0,001$ ); МР амбулаторно-поликлинического звена ( $p_{2-4} < 0,001$ ) по сравнению с контрольной группой. При этом показатель «эмоциональное истощение» достоверно выше у МР COVID-госпиталей по сравнению с МР многопрофильных стационаров ( $p_{1-3} < 0,001$ ), а так же по сравнению с МР амбулаторно-поликлинического звена ( $p_{1-2} < 0,001$ ). В то же время, показатель «эмоциональное истощение» у МР многопрофильных стационаров достоверно ниже по сравнению с МР амбулаторно-поликлинического звена ( $p_{2-3} < 0,001$ ).

При оценке показателя «деперсонализация» определяется его достоверное увеличение в группе МР COVID-госпиталей ( $p_{1-4} \leq 0,001$ ); МР многопрофильных стационаров ( $p_{3-4} \leq 0,001$ ); МР амбулаторно-поликлинического звена ( $p_{2-4} \leq 0,001$ ) по сравнению с контрольной группой. При этом показатель «деперсонализация» достоверно выше у МР COVID-госпиталей по сравнению с МР многопрофильных стационаров ( $p_{1-3} \leq 0,001$ ), а так же по сравнению с МР амбулаторно-поликлинического звена ( $p_{1-2} \leq 0,001$ ). В то же время, показатель «деперсонализация» у МР многопрофильных стационаров достоверно ниже по сравнению с МР амбулаторно-поликлинического звена ( $p_{2-3} \leq 0,05$ ).

При анализе показателя «редукция личных достижений» определяется его достоверное уменьшение в группе МР COVID-госпиталей ( $p_{1-4} \leq 0,001$ ), и МР амбулаторно-поликлинического звена ( $p_{2-4} \leq 0,001$ ) по сравнению с контрольной группой. Одновременно не было выявлено достоверных различий по данному показателю при сравнении группы МР многопрофильных стационаров по сравнению с контрольной группой ( $p_{3-4} = 0,816$ ). При этом показатель «редукция личных достижений» достоверно ниже у МР COVID-госпиталей по сравнению с МР многопрофильных стационаров ( $p_{1-3} \leq 0,001$ ), а так же по сравнению с МР амбулаторно-поликлинического звена ( $p_{1-2} = 0,03$ ). В то же время показатель «редукция личных достижений» у МР многопрофильных стационаров достоверно выше по сравнению с МР амбулаторно-поликлинического звена ( $p_{2-3} = 0,008$ ).

**Выводы.** Таким образом, при исследовании степени выраженности профессионального выгорания выявлено, что все исследуемые группы МР имеют по данным теста «MaslachBurnout» повышенные показатели профессионального выгорания. При этом у МР COVID-госпиталей достоверно более высокие показатели «профессиональное истощение», «деперсонализация» и более низкие значения показателя «редукция личных достижений», по сравнению с МРмногопрофильных стационаров и МРамбулаторно-поликлинического звена. Таким образом, лечение пациентов с новой коронавирусной инфекцией является фактором, влияющим на психологическое здоровье и профессиональное выгорание МР во время пандемии COVID-19.

#### **Список литературы**

1. Suroegina A.Y., Mikita O. Yu., Roy A.P., Rachmanina A.A. Burnout, symptoms of emotional distress and distress among healthcare workers during the COVID-19 epidemic. *Counseling psychology and psychotherapy*. 2020. No 28(2). P. 8–45. <https://doi.org/10.17759/cpp.2020280202>.
2. Pryazhnikov N.S., Ozhegova E.G. Emotional burnout and personal deformations in psychological and pedagogical activity // *Bulletin of Moscow University. Series 14: Psychology*. 2014. No 4. P. 33–43.
3. Grevtsova E.A. Teacher's work: socio-medical and psychological-pedagogical aspects: monograph // *State educational institution of higher education «Ryazan State University named after S.A. Yesenin»*. Ryazan: Ryazan state. un-t them. S.A. Yesenina, 2010. P. 170.
4. Han S., Shanafelt T.D., Sinsky C.A., et al. Estimating the attributable cost of physician burnout in the United States. *Annals of Internal Medicine*. 2019. Vol. 170(11). P. 784–790. doi: 10.7326 / M18-1422.
5. Maslach C. Jackson S.E. The measurement of experienced Burnout // *Journal of Organizational Behavior*. 1981. № 2. P. 99–113.

#### **Сведения об авторах:**

Острякова Наталья Александровна — ординатор кафедры профессиональных болезней и клинической фармакологии им. з.д.н. РФ, профессора В.В. Косарева ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, адрес: Россия, 443099, Самара, ул. Чапаевская, д. 89; <https://orcid.org/0000-0001-5459-691X>; e-mail: kosm-90@mail.ru.

Бабанов Сергей Анатольевич — д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой профессиональных болезней и клинической фармакологии им. з.д.н. РФ, профессора В.В. Косарева ФГБОУ ВО

СамГМУ Минздрава России, главный внештатный специалист по профпатологии Министерства здравоохранения Самарской области, д-р мед. наук, профессор; адрес: Россия, 443099, Самара, ул. Чапаевская 89; 443051, Самара, ул. Республиканская, д. 56; <https://orcid.org/0000-0002-1667-737X>; e-mail: s.a.babanov@mail.ru.

**УДК 613.287.1**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ПЕРИОД  
ПАНДЕМИИ COVID-19: ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ  
НА РАЗВИТИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ  
У МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ**

*Острякова Н.А., Бабанов С.А.*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Реферат.** В период распространения пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19 возросла роль работы медицинских работников. Целью исследования стало изучение факторов, влияющих на развитие синдрома эмоционального выгорания, а также изучение особенностей выгорания у медицинских работников в процессе осуществления профессиональной деятельности в период пандемии COVID-19.

**Ключевые слова:** медицинские работники, эмоциональное выгорание.

**Актуальность.** Качество оказания медицинской помощи напрямую зависит от состояния здоровья медицинских работников (МР). В условиях пандемии новой инфекции SARS-CoV-2 системы здравоохранения всего мира испытывают общие проблемы. COVID-19 — инфекция, которая может вызвать тяжелый острый респираторный синдром. Согласно данным отечественных и зарубежных исследователей, высокий уровень нагрузки и угрозы заражения заметно увеличивают риск эмоционального выгорания. МР до пандемии COVID-19 уже боролись с высоким уровнем неудовлетворенности, эмоциональным выгоранием и проблемами психического здоровья [1–2]. Согласно недавнему опросу, одна треть врачей планировала уволиться, сменить работу или просто выйти на пенсию, прекратив лечение пациентов в период, когда общество остро нуж-

далось в медицинских работниках [3]. Способность медицинских работников адекватно справляться со стрессовыми факторами важна для их пациентов, их семей и самих себя [4].

**Цель.** Определить факторы, влияющие на развитие эмоционального выгорания у МР во время пандемии новой коронавирусной инфекции по данным «социологического опроса».

**Материалы и методы.** Настоящее исследование было проведено на кафедре профессиональных болезней и клинической фармакологии имени заслуженного деятеля науки Российской Федерации, профессора В.В. Косарева ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации и отделения профпатологии Областного центра профпатологии ГБУЗ СО «Самарская медико-санитарная часть № 5 Кировского района».

Проведен анкетный опрос (анкета позволяет оценить отношение МР к ситуации в период пандемии COVID-19) в группе МР COVID-госпиталей, МР амбулаторно-поликлинического звена (n=186) и стационаров (n=195), а также контрольной группы (n=190).

На каждого обследованного заполнялась специально созданная индивидуальная анкета. Первый раздел анкеты обследования медицинских работников содержал сведения о респонденте: пол, возраст, семейное положение, стаж работы. Во вторую часть входили вопросы, отражающие социальное функционирование и отношение медицинских работников к имеющейся ситуации в период пандемии COVID-19.

**Результаты и их обсуждение.** При ответе на вопрос: «Вы сталкивались с нехваткой медикаментов в период пандемии COVID-19?» 71,1% МР COVID-госпиталей, 59,68% МР амбулаторно-поликлинического звена и 74,36% МР стационаров дали положительные ответы.

При ответе на вопрос: «Вы сталкивались с нехваткой СИЗов в период пандемии COVID-19?» 61,7% МР COVID-госпиталей, 74,73% МР амбулаторно-поликлинического звена и 71,28% МР стационаров дали положительные ответы.

При ответе на вопрос: «Вы сталкивались с нехваткой мест в Covid-госпитале?» 76,6% МР COVID-госпиталей, 30,11% МР амбулаторно-поликлинического звена и 32,31% МР стационаров дали положительные ответы.

При ответе на вопрос: «Вы беспокоитесь о передаче COVID-19 близким людям от Вас?» 89,1% МР COVID-госпиталей, 85,48% МР амбулаторно-поликлинического звена и 75,90% МР стационаров дали положительные ответы.

При ответе на вопрос: «Вы предпринимали меры самоизоляции от семьи и пожилых родственников?» 89,6% МР COVID-госпиталей, 77,42% МР амбулаторно-поликлинического звена и 71,28% МР стационаров дали положительные ответы.

При ответе на вопрос: «Вы соблюдаете масочный режим вне работы?» 35,8% МР COVID-госпиталей, 34,94% МР амбулаторно-поликлинического звена и 34,36% МР стационаров дали положительные ответы.

При ответе на вопрос: «Ваши друзья и родственники когда-либо избегали встречи с Вами в период пандемии COVID-19, зная, что Вы медицинский работник?» 25,9% МР COVID-госпиталей, 22,04% МР амбулаторно-поликлинического звена и 22,56% МР стационаров дали положительные ответы.

При ответе на вопрос: «Вам хватает знаний для оказания качественной медицинской помощи для лечения больных с новой коронавирусной инфекцией?» 80,1% МР COVID-госпиталей, 76,88% МР амбулаторно-поликлинического звена и 86,66% МР стационаров дали положительные ответы.

При ответе на вопрос: «Желаете ли Вы большей помощи (включая надлежащее обучение по заболеванию COVID-19), чтобы чувствовать себя уверенно в борьбе с новой инфекцией?» 89,6% МР COVID-госпиталей, 88,71% МР амбулаторно-поликлинического звена и 89,23% МР стационаров дали положительные ответы.

При ответе на вопрос: «Вы имеете проблемы со сном?» 26,9% МР COVID-госпиталей, 20,43% МР амбулаторно-поликлинического звена и 11,28% МР стационаров дали положительные ответы.

При ответе на вопрос: «Вы принимаете снотворные и/или успокаивающие препараты?» 18,4% МР COVID-госпиталей, 14,52% МР амбулаторно-поликлинического звена и 7,17% МР стационаров дали положительные ответы.

При ответе на вопрос: «Употребляете ли Вы в 2020 году больше алкоголя по сравнению с 2019?» 23,9% МР COVID-госпиталей, 16,67% МР амбулаторно-поликлинического звена и 13,84% МР стационаров дали положительные ответы.

**Выводы.** На эмоциональное выгорание медицинских работников могут оказывать негативное влияние множество факторов:



смертность, сложные этические ситуации, ведение многочисленной документации, эмоциональные / физические нагрузки и другие. COVID-19 к этому длинному списку добавил: ограниченный доступ к средствам индивидуальной защиты; нехватка мест в COVID-госпитале; недостаток информации; риск контакта инфекции с собой и/или с семьей; неуверенность в том, что организация поддержит / позаботится о личных и семейных потребностях в случае заражения. Медицинские работники также сообщили о наличии чувства стигматизации. Некоторые специалисты чувствовали, что члены их семей и друзья избегали их, опасаясь заразиться вирусом. Это может способствовать тому, что медицинские работники чувствуют себя изолированными, что негативно сказывается на их психическом здоровье. Необходимо продолжать исследования эмоционального состояния медицинского персонала с целью своевременного проведения профилактического лечения для сохранения здоровья медицинских работников.

### **Список литературы**

1. Zuger A. Dissatisfaction with medical practice // *The New England Journal of Medicine*. 2004. No 350. P. 69–75.
2. Матюшкина Е.Я., Рой А.П., Рахманина А.А., Холмогорова А.Б. Профессиональный стресс и профессиональное выгорание у медицинских работников // *Современная зарубежная психология*. 2020. № 9(1). С. 39–49. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2020090104>.
3. Physicians and Covid-19. A Survey Examining How Physicians Are Being Affected by and Are Responding to the Coronavirus Pandemic. Merritt Hawkins and the Physicians Foundation. April, 2020. (Available at: [https://www.merrithawkins.com/uploadedFiles/Corona\\_Physician\\_Survey\\_Merritt\\_Hawkins\\_Report.pdf](https://www.merrithawkins.com/uploadedFiles/Corona_Physician_Survey_Merritt_Hawkins_Report.pdf)). (Accessed June 16, 2020).
4. O’Dowd E., O’Connor P., Lydon S. et al. Stress, coping, and psychological resilience among physicians // *BMC Health Services Research*. 2018. No 18(1). 730 p.

### **Сведения об авторах:**

Острякова Наталья Александровна — ординатор кафедры профессиональных болезней и клинической фармакологии им. з.д.н. РФ, профессора В.В. Косарева ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России: Россия, 443099, Самара, ул. Чапаевская, д. 89; <https://orcid.org/0000-0001-5459-691X>; e-mail: kosm-90@mail.ru.

Бабанов Сергей Анатольевич — д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой профессиональных болезней и клинической фармакологии им. з.д.н. РФ, профессора В.В. Косарева ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, главный внештатный специалист по профпатологии Министерства здравоохранения Самарской области, д-р мед. наук, профессор, адрес: Россия, 443099, Самара, ул. Чапаевская, д. 89; <https://orcid.org/0000-0002-1667-737X>; e-mail: s.a.babanov@mail.ru.

УДК 613.6.027

## ЭКСПЕРТНЫЕ СЛУЧАИ COVID-19 У МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ. АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ОСНОВНЫХ ФОРМ СОПУТСТВУЮЩЕЙ ПАТОЛОГИИ

*Панова И.В.<sup>1</sup>, Лоза Н.С.<sup>1</sup>, Серебряков П.В.<sup>1,2,3</sup>*

ФГБНУ «НИИ МТ», Москва, Российская Федерация<sup>1</sup>

ФГБУ НМИЦО ФМБА России, Москва, Российская Федерация<sup>2</sup>

ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Москва, Российская Федерация<sup>3</sup>

**Реферат.** Проанализированы 524 законченных случая COVID-19 представленных на экспертизу связи заболевания с профессией. Кадровый состав рассматриваемой когорты включал следующие группы: водители санитарного транспорта (49 чел.) младший медицинский персонал (24 чел.), средний медицинский персонал (207 чел.) и врачебный персонал (244 чел.). Гендерный состав в профессиональных группах был различен, доля женщин превалировала среди младшего и среднего медицинского персонала (79,2 и 91,8%, соответственно), среди водителей и врачей женщин было значительно меньше (2,0 и 44,7%, соответственно). Медиана возраста по группам и с учетом гендерных различий в основном находилась в диапазоне от 57 до 61 года. Выделены приоритетные формы сопутствующих заболеваний, отягощающих течение коронавирусной инфекции, к которым отнесены гипертоническая болезнь, атеросклеротические и ишемические поражения сердца, ожирение и сахарный диабет. Достоверных гендерных и возрастных отличий в частоте их встречаемости не выявлено.

**Ключевые слова:** COVID-19, профессиональные заболевания, медицинские работники, преморбидный фон.

**Актуальность.** События 2020–2022 годов показали всему миру, что труд медицинских работников сопряжен со значительными,

зачастую смертельными, рисками. По данным Государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году» в структуре профессиональной патологии заболевания от воздействия биологического фактора заняли второе место, составив 20,2%. На долю COVID-19 в структуре профессиональных болезней от воздействия биологического фактора пришлось 92,6% случаев. В целом по стране в 2020 году было установлено более 700 случаев COVID-19 связанного с профессией, из них преобладающая доля установлены по смертно [1, 2].

Выделена группа коморбидной патологии, определяющая высокий риск течения коронавирусной инфекции [3]. Высокая доля летальных исходов, среди представленных на экспертизу связи заболевания с профессией случаев COVID-19, потребовала анализа структуры сопутствующей патологии и ее гендерно-возрастных характеристик, которые могли бы детально охарактеризовать перечень противопоказаний для работы в условиях профессионального контакта с источниками коронавирусной инфекции. Вышеизложенное определило актуальность проведения данной работы.

**Цель работы:** дать сравнительную характеристику преморбидного фона случаев COVID-19 в рамках экспертизы связи заболевания с профессией.

**Методы.** Проведен анализ 524 законченных случаев COVID-19 представленных для проведения экспертизы связи заболевания с профессией в период с 09.07.2020 г. по 31.03.2022 г.

Вопрос о связи заболевания с профессией положительно был решен в — 79,6% (417 чел.) случаях, не выявлена связь с условиями труда в — 20,4% (107 чел.).

Вся когорта была разделена на 4 группы по профессиональному признаку:

- 1) водители санитарного транспорта — 49 человек (9,4%);
- 2) младший медицинский персонал — 24 человека (4,6%);
- 3) средний медицинский персонал 207 человек (39,5%);
- 4) врачебный персонал — 244 человека (46,6%).

Также группы различались по гендерному составу: в числе водителей была одна женщина (2,0%); в группе младшего медицинского персонала доля женщин составила 79,2% (19 чел.); среди среднего медицинского персонала доля женщин значительно превалировала — 91,8% (190 чел.); тогда как в группе врачебного персоналаана долю женщин пришлось — 44,7% (109 чел.).

В подавляющем большинстве случаев коронавирусная инфекция была верифицирована и кодировалась по МКБ-10, как U07.1; неверифицированные случаи (U07.2) составили 5,5 % (29 человек).

Практически все экспертные случаи рассматривались посмертно. Проведена оценка гендерно-возрастных характеристик случаев, структура основных форм коморбидной патологии по следующим основным выявленным группам с указанием кодов по МКБ-10:

- Гипертоническая болезнь (I11.9);
- Атеросклеротические, ишемические поражения сердца (I25, I25.1, I35.0, I70.0);
- Ожирение (E66.0);
- Сахарный диабет (E11.9);
- Заболевания органов дыхания (J44.9, J41.0, J41, J45.0, J45.8);
- Заболевания желудочно-кишечного тракта (K29, K86.1, K81.1, K80);
- Хронические вирусные инфекции (B20, B18);
- Коллагенозы (M32.1, M32.9, M06.8, M06.9);
- Заболевания мочеполовой системы (N11.1, N03, Q61.2, N42.3, N20-N22\*);
- Патологии щитовидной железы (E03.1, E03.0, E04, E05, E06.5, E06.9);
- Злокачественные новообразования (C50, C53, C54, C56, C61, C71, C84.5, C91.9);
- Различные варианты цереброваскулярной патологии (I63, I64, I69.4, I69.3, I67.2).

Статистическая обработка проводилась с использованием методов описательной статистики и дисперсионного анализа. Возрастные показатели представлялись в виде медианы и межквартильного интервала (Me (Q<sub>1</sub>;Q<sub>3</sub>)). Достоверность различий оценивалась с использованием критериев Вилкоксона–Манна–Уитни (W) и критерия хи-квадрат ( $\chi^2$ ), расчетом отношения шансов (ОШ) и 95% доверительного интервала (ДИ). Критическое значение критерия Вилкоксона–Манна–Уитни —  $W=1,96$ , при  $p=0,05$ , критическое значение критерия  $\chi^2=3,84$ , при  $p=0,05$ .

**Результаты.** Проведена оценка возрастных различий между группами, частоты выявляемости основных сопутствующих заболеваний и гендерных различий. Медиана возраста (Me) всей когорты составила 60 лет (53;65), при минимальном и максимальном возрастах — 32и 82 года соответственно.

Возрастные характеристики по группам существенно не отличались. Медиана возраста у водителей составила 60(52;64); умладшего медперсонала — 59(48;63). В то же время отмечено, что возрастные показатели среднего медперсонала были достоверно ниже, чем у врачей (58(51;64) и 61(56;67,3) соответственно,  $W = 3,82$ ,  $p < 0,05$ ).

Наполненность групп среднего и врачебного медицинского персонала позволяла сопоставить их гендерные возрастные характеристики, которые продемонстрировали, что возраст мужчин из числа среднего медперсонала был в целом ниже чем возраст мужчин-врачей (54(47;59) и 61(56;66,5) соответственно,  $W=2,97$ ,  $p < 0,05$ ). Аналогичным образом, возраст женщин средних медработников был достоверно ниже возраста женщин-врачей (59(52;64) и 62(57;68) соответственно,  $W=3,06$ ,  $p < 0,05$ ).

Проведено ранжирование ведущих нозологических форм сопутствующей патологии. Первые четыре ранговых места заняли гипертоническая болезнь, выявляемая в 72,1% случаях (1-е ранговое место), атеросклеротические и ишемические поражения сердца — в 59,0% случаев (2-е ранговое место), ожирение — в 37,0% случаев (3-е ранговое место) и сахарный диабет — в 32,4% случаев (4-е ранговое место). С 5-го по 7-ое ранговые места занимали заболевания желудочно-кишечного тракта (16,2%), заболевания органов дыхания (15,6%) и заболевания мочеполовой системы (13,4%). На такие группы заболеваний как различные варианты цереброваскулярной патологии (8,2%), злокачественные новообразования (5,9%), патология щитовидной железы (4,6%), коллагенозы (3,1%), хронические вирусные инфекции (ВИЧ, гепатиты) (1,7%) пришлось 8-е–12-е ранговые места.

Не было упоминаний о сопутствующей патологии лишь в 21 случае (4%), в их числе — 11 мужчин (возраст — 56(44;64) и 10 женщин (возраст — 48,5(43,3;59,3)).

Наличие хотя бы одной нозологической формы отмечено в целом в 18,5% случаев (97 чел.) при медиане возраста 59(51;65) без существенных гендерных и возрастных различий, наличие в анамнезе двух и более сопутствующих заболеваний отмечено при возрасте (60(54;65,5), что также соответствовало возрастным характеристикам всей рассматриваемой когорты.

Значимых различий в структуре сопутствующей патологии, вне зависимости от того, признано заболевание профессиональным или нет, практически не выявлено. Исключениями стали: в тех случаях

когда болезнь (COVID-19) не была связана с условиями труда преобладали заболевания мочеполовой системы (19,6 и 11,8% случаев соответственно,  $\chi^2=3,91$ ,  $p=0,048$ , ОШ=1,83, 95%ДИ (1,06–3,2)) и злокачественные новообразования (15,0 и 3,6% случаев соответственно,  $\chi^2=17,7$ ,  $p<0,001$ , ОШ=4,71, 95%ДИ (2,25–9,7)).

У мужчин во всей рассматриваемой когорте по сравнению с женщинами отмечена достоверно реже выявлялись ожирение (27,3 и 43,3% случаев соответственно,  $\chi^2=12,9$ ,  $p<0,001$ , ОШ=0,49, 95%ДИ (0,34–0,7)) и заболевания щитовидной железы (1,5 и 6,6% случаев соответственно,  $\chi^2=6,36$ ,  $p=0,012$ , ОШ=0,21, 95%ДИ (0,077–0,8)).

Поскольку медиана возраста в изучаемой когорте составила 60 лет, то проведен сравнительный анализ возрастных особенностей распределения сопутствующих заболеваний. У лиц возрасте менее 60 лет достоверно чаще выявлялось ожирение (44,6 и 29,7% случаев соответственно,  $\chi^2=11,8$ ,  $p<0,001$ , ОШ=1,9, 95%ДИ (1,33–2,72)), но при этом реже выявлялись атеросклеротическая и ишемическая патология сердца (51,2 и 66,5% случаев соответственно,  $\chi^2=12,2$ ,  $p<0,001$ , ОШ=0,53, 95%ДИ (0,37–0,75)) и различные формы цереброваскулярных заболеваний (4,3 и 12,0% случаев соответственно,  $\chi^2=9,48$ ,  $p=0,002$ , ОШ=0,33, 95%ДИ (0,17–0,67)).

**Обсуждение:** Превалирующая часть различий в спектре сопутствующей патологии радикально не меняла ситуацию. Именно группа заболеваний занимающих первые 4 ранговых места (гипертоническая болезнь, атеросклеротические и ишемические поражения сердца, ожирение и сахарный диабет), в целом, в изучаемой когорте, сохраняли свои лидирующие позиции вне зависимости от пола, возраста, особенностей профессиональной деятельности, сценариев заражения и эффективности средств индивидуальной защиты. Заражения происходили как при работе в «красной зоне», так и вне ее. Фактически подавляющая доля лидирующих заболеваний, способствующих тяжелому течению COVID-19, могут быть отнесены к «болезням цивилизации».

Возможный протективный эффект вакцинации против COVID-19 в работе не рассматривался, поскольку большинство рассмотренных случаев относились ко времени, предшествующему массовому применению вакцин. Кроме того, информация о факте вакцинации, фиксировалась не систематически.

Ретроспективная оценка ситуации позволяет также прийти к выводу о том, что избежать значительного числа летальных случаев профессиональных заболеваний у медицинских работников, при-

держиваясь ограничений в рамках, регламентированных какв Приказе Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 № 302н, так и в пришедшем на его смену Приказе Минздрава России от 28.01.2021 № 29н, было бы практически невозможно.

### **Список литературы**

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. 2021. 256 с.

2. Горблянский Ю.Ю., Конторович Е.П., Понамарева О.П., Волынская Е.И. Профессиональные аспекты новой коронавирусной инфекции (COVID-19) // Медицина труда и промышленная экология. 2021. № 61(2). С. 103–114. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-2-103-114>.

3. Гарипова Р.В., Стрижаков Л.А., Горблянский Ю.Ю., Бабанов С.А. Новая коронавирусная инфекция как профессиональное заболевание: сложные экспертные случаи // Медицина труда и промышленная экология. 2021. № 61(11). С. 720–725. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-11-72>.

### **Сведения об авторах:**

Панова Ирина Владимировна — канд. мед. наук, доцент, заведующая отделением профпатологическим отделением, врач-профпатолог ФГБНУ «НИИ МТ», Москва, Российская Федерация, 105275, г. Москва, 9-я ул. Соколиной горы, д. 12; e-mail: +7(495)3663121,iv-panova@iriioh.ru.

Лоза Наталья Сергеевна — ординатор отделения профессиональных и неинфекционных заболеваний внутренних органов от воздействия промышленных аэрозолей ФГБНУ «НИИ МТ», Москва, Российская Федерация, 105275, г. Москва, 9-я ул. Соколиной горы, д. 12; e-mail: +7(495)3650238,nataly\_loza@list.ru.

Серебряков Павел Валентинович — д-р мед. наук, профессор, заведующий отделением профессиональных и неинфекционных заболеваний внутренних органов от воздействия промышленных аэрозолей ФГБНУ «НИИ МТ», Москва, Российская Федерация, 105275, г. Москва, 9-я ул. Соколиной горы, д. 12; e-mail: 8(903)1582207, drsilver@yandex.ru.

УДК 615.212:616.7-08(072)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ  
ТОВАРНОГО АССОРТИМЕНТА НЕСТЕРОИДНЫХ  
ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ  
ЛЕЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ  
В УСЛОВИЯХ РИСКА**

*Петров А.Г., Семенухин В.А., Хорошилова О.В., Танцерева И.Г.*  
ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский  
университет» Министерства здравоохранения  
Российской Федерации, г. Кемерово

**Реферат.** Одним из приоритетных и актуальных направлений современной фармацевтической науки является организация качественной лекарственной помощи при лечении профессиональных заболеваний.

Заболевания от физических перегрузок и перенапряжения органов и систем — это большая группа профессиональных заболеваний, возникновение которых непосредственно связано с различными факторами трудового процесса, среди которых значительный удельный вес имеет патология опорно-двигательного аппарата.

Многочисленные исследования убедительно доказывают необходимость применения нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) при лечении профессиональных заболеваний, так как в настоящее время нестероидные противовоспалительные препараты занимают лидирующие позиции по объемам потребления.

Вышеизложенное свидетельствует о том, что разработка методических подходов к определению товарного ассортимента нестероидных противовоспалительных препаратов для лечения профессиональных заболеваний опорно-двигательного аппарата в условиях риска является в настоящее время чрезвычайно актуальной в решении проблемы профессиональных заболеваний работников угольной отрасли.

**Ключевые слова:** товарный ассортимент, нестероидные противовоспалительные препараты, профессиональные заболевания, работники угольной отрасли.

**Актуальность.** Угольная промышленность Кузбасса продолжает занимать лидирующие позиции по уровню профессиональной за-



болеваемости, а ее удельный вес в общем количестве профессиональных заболеваний по всем отраслям промышленности достигает около 76%. Условия труда в угольной отрасли характеризуются целым рядом факторов, оказывающих вредное влияние на организм человека. К ним относятся: рудничная пыль, шум, вибрация, резкие перепады температур, повышенная влажность воздуха, необходимость работы в вынужденной позе, вредные газы и др. Воздействие указанных факторов вызывает профессиональные заболевания работников угольной отрасли, на долю которых приходится более 80% профессиональных заболеваний.

**Цель.** Разработать методические подходы к определению товарного ассортимента нестероидных противовоспалительных препаратов для лечения профессиональных заболеваний опорно-двигательного аппарата в условиях риска.

**Материалы и методы.** При разработке ассортиментной стратегии нестероидных противовоспалительных препаратов для лечения профессиональных заболеваний опорно-двигательного аппарата в условиях риска использованы методы тестирования ассортимента нестероидных противовоспалительных препаратов, в частности метод «Дельфи», предусматривающий проведение экспертного опроса и метод балльной оценки. Количество баллов, присваиваемых при ранжировке исследуемых групп нестероидных противовоспалительных препаратов по показателям ресурсообеспечения, реализации и прибыльности определены экспертным путем на основе учета различных факторов.

**Результаты и их обсуждение.** Положение фармацевтических организаций на региональном рынке лекарственных препаратов во многом зависит не только от объема собственного капитала, но и от умения руководителей правильно и рационально сформировать ассортиментную политику при лечении профессиональных заболеваний [4,5].

Чтобы минимизировать риск, задача руководителя аптечной организации состоит в том, чтобы наиболее точно определить в условиях риска, что и в каких количествах нестероидных противовоспалительных препаратов можно использовать в условиях неопределенности [4].

Высокие показатели профессиональной заболеваемости опорно-двигательного аппарата обусловлены, прежде всего, подъемом и перемещением сверхнормативных масс грузов вручную, вынужденными наклонами корпуса под углом более 30° и перемещениями

в пространстве, которые являются предпосылкой к развитию профессиональных заболеваний опорно-двигательного аппарата [9,10].

В структуре профессиональных заболеваний первое место (42,5%) занимают заболевания, связанные с воздействием физических факторов, второе место (37,5%) занимают заболевания связанные, с физическими перегрузками и перенапряжением отдельных органов и систем, третье место (18,8%) занимают заболевания, связанные с воздействием промышленных аэрозолей, пылевые заболевания органов дыхания [9, 10].

Установлено, что раннее выявление профессиональных заболеваний и применение рациональных профилактических мер в современных условиях приобретают особую актуальность [1].

К важнейшим критериям оценки профессионального риска для здоровья работающих относятся показатели профзаболеваемости, так как они точно отражают эффект влияния вредных производственных факторов на здоровье работников [3].

Оценка профессионального риска является одним из элементов методологии анализа риска для здоровья, включающим оценку риска, управление риском и информирование о риске. Основным разработчиком методологии оценки профессионального риска в России является «НИИ медицины труда» РАМН, которым в последнее десятилетие под руководством академика РАМН, доктора медицинских наук, профессора Н.Ф. Измерова разработаны различные оригинальные методы оценки профессионального риска для здоровья работающих, подвергающихся воздействию вредных производственных факторов [6,7].

Профессиональный риск — это вероятность повреждения (утраты) здоровья или смерти, связанная с исполнением обязанностей по трудовому договору (контракту) и (или) в иных установленных законом случаях.

Оценка риска включает: выявление опасности, оценку экспозиции, оценку зависимости «доза-ответ» и характеристику риска.

Управление риском — это принятие решений и действий, направленных на обеспечение безопасности и здоровья работников [8,9].

Следует подчеркнуть, что учет факторов риска (профессия, стаж работы во вредных условиях, вид воздействия вредных и опасных производственных факторов) возникновения профессиональных заболеваний и установление зависимости появления определенного вида профзаболевания по конкретной профессии на угольных

предприятиях позволяет осуществить прогноз возможного профзаболевания и является достаточной и необходимой основой для разработки методологических принципов управления риском профессиональных заболеваний работников угольной отрасли [2,9,10].

Таким образом, разработка методологических принципов управления риском профессиональных заболеваний работников угольной отрасли дает возможность медицинским работникам, в частности врачам, обслуживающим предприятия угольной промышленности, определить риск возникновения той или иной патологии, выделить при этом группы лиц, особенно подверженных патологическому риску, обосновать необходимость и объем медицинского обследования и последующего диспансерного наблюдения, более рационально воздействовать на основные неблагоприятные производственно-профессиональные факторы, планировать поэтапность решения основной проблемы улучшения здоровья работников угольной отрасли.

Одним из приоритетных и актуальных направлений современной фармацевтической науки является организация качественной лекарственной помощи при лечении профессиональных заболеваний, в частности, вопрос медицинских и фармацевтических аспектов использования нестероидных противовоспалительных препаратов.

Многочисленные исследования убедительно доказывают необходимость применения НПВП при лечении профессиональных заболеваний. В настоящее время нестероидные противовоспалительные препараты занимают лидирующие позиции по объемам потребления населением. Лидерами продаж среди НПВП являлись диклофенак, ибупрофен и напроксен. На госпитальном рынке наиболее часто используемыми НПВП стали, соответственно, кеторолак, диклофенак, кетопрофен и мелоксикам.

Препараты данной группы широко используются для купирования послеоперационной боли, боли в нижней части спины, головной боли, в том числе мигрени. НПВП относят к числу наиболее важных симптоматических лекарственных препаратов, применяемых при ревматологических заболеваниях, что определяется характерным только для данной группы препаратов сочетанием противовоспалительных, анальгетических и жаропонижающих свойств. Болеутоляющие, жаропонижающие и противовоспалительные препараты являются лидерами по производству среди фармакотерапев-

тических групп, включенных в Перечень номенклатуры Росстата России.

Наиболее частые побочные эффекты НПВП также связаны с ингибированием синтеза простагландинов. Чаще всего НПВП вызывают различные поражения желудочно-кишечного тракта (ЖКТ): НПВП гастропатию, диспепсию, НПВП энтеропатию, поражение толстого кишечника и пищевода. НПВП гастропатия — патология верхних отделов ЖКТ, характеризующаяся повреждением слизистой (развитием эрозий, язв и их осложнениями — желудочно-кишечным кровотечением, перфорацией и нарушением проходимости ЖКТ) [5,9,10].

При достаточном количестве различных показаний к применению НПВП обладают и большим количеством побочных эффектов и противопоказаний к приему, что обуславливает необходимость обязательного строгого контроля над их назначением, отпуском и применением.

Довольно часто для нерационального применения лекарственных препаратов (ЛП) существуют вполне определенные причины, в числе которых: отсутствие навыков и знаний; не надлежащее неэтичное продвижение ЛП фармацевтическими компаниями; прибыль от продажи лекарственных препаратов; неограниченное наличие ЛП; чрезмерная нагрузка медицинского персонала; недоступные по стоимости ЛП; отсутствие координированной национальной фармацевтической политики.

Недостаточный контроль над обоснованностью и рациональностью назначений ЛП является одной из причин снижения эффективности лекарственной помощи, что, в свою очередь, приводит к нецелевому и нерациональному расходованию денежных средств в лечебно-профилактических учреждениях.

При выяснении перспектив реализации нестероидных противовоспалительных препаратов ранжировку проводят по степени спроса. Наиболее верным ориентиром наиболее вероятного обеспечения перспектив сбыта были заявки, договоры, другая информация о спросе и особенно результаты маркетинговых исследований.

Ранжировка нестероидных противовоспалительных препаратов по степени спроса:

- нестероидные противовоспалительные препараты, спрос на которые будет возрастать — 4 балла;
- нестероидные противовоспалительные препараты, спрос на которые останется на прежнем уровне — 3 балла;

– нестероидные противовоспалительные препараты, спрос на которые ухудшается — 2 балла;

– нестероидные противовоспалительные препараты, почти не находящие сбыта — 1 балл.

Ранжировка нестероидных противовоспалительных препаратов по ресурсообеспечению:

– нестероидные противовоспалительные препараты, на которые имеются устойчивые поставки по обеспечению на ряд лет — 4 балла;

– нестероидные противовоспалительные препараты, на которые поставки устойчивые, но не на длительный срок — 3 балла;

– нестероидные противовоспалительные препараты, обеспеченные только разовыми поставками — 2 балла;

– нестероидные противовоспалительные препараты, по которым поставщики не определены — 1 балл.

Анализ возможностей ресурсообеспечения предусматривает изучение наличия заявок, заказов на поставки, составление регистра поставщиков, их возможностей и условий поставки, наличие счетов к оплате, что позволяет сократить издержки обращения на оптовые закупки и увеличение прибыли на инвестируемый капитал.

Ранжировка нестероидных противовоспалительных препаратов по прибыльности:

– нестероидные противовоспалительные препараты, у которых имеется возможность повышения рентабельности — 4 балла;

– нестероидные противовоспалительные препараты, у которых рентабельность можно сохранить на существующем уровне — 3 балла;

– нестероидные противовоспалительные препараты, у которых рентабельность понижается — 2 балла;

– нестероидные противовоспалительные препараты убыточные в настоящее время — 1 балл.

На основе анализа реализации НПВП, ресурсообеспечения и прибыльности составляем «баланс выживания» в аспекте рассматриваемых совокупностей критериев выбора.

Разноплановость рассматриваемых в балансе товарных групп НПВП объясняется возможностью подобного разнообразия при выборе лекарственных препаратов в сфере обращения. Расчет «средневзвешенных» оценок НПВП проводится с учетом компе-

тентности экспертов. Методика достаточно проста, используется в различных социологических исследованиях.

Она осуществляется в два этапа:

1. Определяется оценка каждого НПВП в зависимости от компетентности каждого эксперта по формуле:

$$C_{ij} = A_{ij} \times K_j,$$

Где:  $C_{ij}$  — оценка  $i$ -го НПВП  $j$ -м экспертом с учетом компетентности;

$A_{ij}$  — оценка  $i$ -го НПВП  $j$ -м экспертом;

$K_j$  — компетентность  $j$ -м эксперта.

2. Определяется «средневзвешенная» оценка по формуле:

$$C_i = \frac{\sum_{j=1}^n A_{ij} \times K_j}{\sum_{j=1}^n K_j} = \frac{\sum_{j=1}^n C_{ij}}{\sum_{j=1}^n K_j}$$

Полученные «средневзвешенные» оценки с учетом компетентности являются показателями тестирования для дальнейшего анализа и градуировки.

Использована следующая условная шкала группировки и округления оценок:

3,7–3,99 округляются до 4,0;

3,3–3,69 округляются до 3,5;

2,8–3,29 округляются до 3,0;

2,3–2,79 округляются до 2,5;

1,8–2,29 округляются до 2,0;

1,3–1,79 округляются до 1,5;

0,1–1,29 округляются до 1,0.

По результатам группировки «средневзвешенных» оценок проводится градуировка исследуемого ассортимента нестероидных противовоспалительных препаратов с учетом баланса «выживания» нестероидных противовоспалительных препаратов в условиях аптечных организаций, которые включают наименование НПВП, реализация, ресурсообеспечение, прибыльность, сводный показатель.

Используя сводные показатели данных баланса, выберем по наибольшей сумме баллов оптимальный вид товаров:

– от 3 до 4 баллов — нестероидные противовоспалительные препараты с катастрофическим уровнем коммерческого риска;

– от 4 до 6 баллов — нестероидные противовоспалительные препараты со средним уровнем риска;

- от 6 до 8 баллов — нестероидные противовоспалительные препараты с допустимым уровнем коммерческого риска;
- от 8 до 10 баллов — нестероидные противовоспалительные препараты с малым уровнем коммерческого риска;
- от 10 до 12 баллов — нестероидные противовоспалительные препараты с незначительным уровнем коммерческого риска.

Нестероидные противовоспалительные препараты, рейтинг которых невысок, не следует исключать из ассортимента. Нужно лишь изменить их удельный вес в структуре ассортимента лекарственных препаратов, так как и на эти товары найдутся покупатели, и спрос на них является источником дополнительных доходов, которые аптека может не получить, если не предложат эти лекарственные препараты соответствующему кругу покупателей.

Количественную оценку достоинств осуществляем на основе показаний опытных специалистов, работающих в непосредственной связи с покупателями, с помощью метода экспертных оценок «Дельфи».

Проанализировав покупательский спрос посредством анкетного опроса, проводим ранжировку достоинств НПВП по степени их важности для потребителей. Нестероидные противовоспалительные лекарственных препаратов с наибольшим значением баллов условно приравниваются к единице, относительно которой рассчитывалось значение для остальных препаратов.

Наибольшее значение баллов имеют такие лекарственные препараты как ибупрофен, ацетилсалициловая кислота, диклофенак, мелоксикам, нимесулид. В ходе исследования установлено, что аптеки могут поддерживать данный ассортимент НПВП, это выгодно и отражается на повышении объема прибыли, влияет на продуктивность работы аптеки, позволяет сформировать сегмент лояльных покупателей.

**Заключение.** Комплекс методических подходов и приемов, положенных в основу концепции маркетинговых исследований ассортимента НПВП, является средством решения проблемы, актуальной для фармацевтических организаций в рыночных условиях — формирование рациональной ассортиментной политики. Каждый из методов снижения риска при использовании НПВП отличается степенью воздействия на снижение риска в конкретной ситуации, а также необходимыми затратами на их реализацию. Для этого необходимо оценить динамику риска и отдачи, сравнить полученные результаты с целями и степенью их достижения и сделать вывод об

экономической целесообразности рассматриваемых мероприятий. Наиболее эффективный результат можно получить лишь при комплексном использовании различных методов снижения риска, комбинируя их друг с другом, в самых различных сочетаниях, можно достичь оптимальной соотносительности между уровнем достигнутого снижения риска использования НПВП и необходимыми для этого дополнительными затратами.

### Список литературы

1. Актуальные проблемы медицины труда. Сохранение здоровья работников как важнейшая национальная задача: материалы научной конференции с международным участием [Текст] / под ред. С.В. Гребенькова, И.В. Бойко. СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова. 2014. 240 с.

2. Алексеев Н.А., Звягина В.В. Интегральный подход к формированию профессионального здоровья [Текст] // Интегральный подход к формированию здоровья человека: тезис доклада региональной научно-практической конференции, врачей, педагогов, психологов. Новосибирск. 2000. С. 44–46.

3. Денисов Э.И., Прокопенко Э.И., Степанян И.В. Правовые и методические основы управления профессиональными рисками [Текст] // Медицина труда и промышленная экология. 2011. № 12. С. 6–11.

4. Доклад о состоянии здоровья населения и деятельности здравоохранения Кемеровской области по совершенствованию организации, повышению качества оказания медицинской помощи в 2020 году и задачи на 2021–2022 годы [Текст]. Кемерово: Сибформ. 2021. 158 с.

5. Жураховская Д.В., Лоскутова Е.Е., Виноградова И.А. Фармацевтические и медицинские аспекты рационального использования нестероидных противовоспалительных препаратов. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2015. 62 с.

6. Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Прокопенко Л.В. Вопросы профессиональной заболеваемости: ретроспектива и современность [Текст] // Материалы XI Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье» 27–29 ноября 2012 г. М.: ФГБУ «НИИ МТ» РАМН. С. 29–40.

7. Кику П.Ф., Жигаев Д.С., Шитер Н.С. и др. Концепция факторов риска для здоровья населения: обзор // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2016. № 62. С. 101–109.



8.Петров А.Г., Семенихин В.А., Кныш О.И., Петров Г.П., Одинцева О.В. Методологические подходы к прогнозированию риска профессиональных заболеваний шахтеров (методические рекомендации). Москва. 2014.36 с.

9. Петров А.Г., Кныш О.И., Семенихин В.А., Хорошилова О.В. и др. Организационно-методические основы совершенствования специализированной фармацевтической помощи работникам угольной отрасли: монография. Кузбассвуиздат. 2019.255 с.

10.Семенихин В.А., Петров А.Г., Одинцева О.В. Профессиональная заболеваемость шахтеров Кузбасса [Текст] // Актуальные проблемы медицины труда. Сохранение здоровья работников как важнейшая национальная задача: материалы научно-практической конференции. СПб. 2014. С. 161–162.

### **Сведения об авторах:**

Петров Андрей Георгиевич — д-р фарм. наук, доцент, профессор кафедры фармации, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, 650056, Кемерово, ул. Ворошилова, 22а, тел./факс (8-3842)734856, e-mail: kemsma@kemsma.ru.

Семенихин Виктор Андреевич — главный специалист по профпатологии Департамента охраны здоровья населения Кемеровской области, д-р мед. наук, профессор кафедры факультетской терапии, профессиональных болезней и эндокринологии, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, 650056, Кемерово, ул. Ворошилова, 22а, тел./факс (8-3842)734856, e-mail: kemsma@kemsma.ru.

Хорошилова Ольга Владимировна — канд. фарм. наук, ассистент кафедры фармации, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, 650056, Кемерово, ул. Ворошилова, 22а, тел./факс (8-3842)734856, e-mail: kemsma@kemsma.ru.

Танцерева Ирина Герасимовна — канд. фарм. наук, доцент, зав. кафедрой фармации ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, 650056, Кемерово, ул. Ворошилова, 22а, тел./факс (8-3842)734856, e-mail: kemsma@kemsma.ru.

УДК 613.6

**К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КРИТЕРИЕВ  
И КЛАССИФИКАЦИИ УСЛОВИЙ ТРУДА  
ПО БИОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ**

*Прокопенко Л.В.<sup>1</sup>, Лагутина А.В.<sup>1</sup>, Курьеров Н.Н.<sup>1</sup>, Почтарева Е.С.<sup>1</sup>*  
ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда  
им. академика Н.Ф. Измерова», г. Москва

**Реферат.** Оценка условий труда по биологическому фактору регламентируется не для всех рабочих мест, на которых работники контактируют с патогенными биологическими агентами (далее — ПБА), а только для включенных в «Классификатор вредных производственных факторов», утвержденный приказом Минтруда России от 24.01.2014 г. № 33н (с изменениями от 2020 г.) [6]. В этой связи обоснованы и разработаны усовершенствованные критерии и классификация условий труда по биологическому фактору при проведении работ, установленных санитарным законодательством с патогенными биологическими агентами, включая наличие контактов с инфицированными больными и (или) материалом, объектами, подозрительными на содержание патогенных для человека микроорганизмов, а также при работах с условно-патогенными микроорганизмами — возбудителями неинфекционных заболеваний. Уточненная классификация условий труда при воздействии биологического фактора позволит оценить профессиональные риски нарушения здоровья работников с целью их минимизации и повысить степень доказательности причинно-следственной связи заболевания с профессиональной деятельностью работника.

**Ключевые слова.** Биологический фактор; идентификация, патогенные биологические агенты; профессиональная заболеваемость; классификация условий труда; специальная оценка условий труда; профессиональный риск нарушения здоровья, причинно-следственная связь заболевания с профессией.

**Актуальность.** Оценка и контроль работодателем биологических агентов с точки зрения опасности для здоровья работников предусмотрены Конвенцией № 155 МОТ [4]. Указом Президента РФ от 11 марта 2019 г. № 97 [8] определены основные биологические риски. В современном мире биологические риски обусловлены модификацией свойств и форм патогенных биологических агентов в связи с изменением климата и в результате природных катастроф; бесконтрольным использованием генно-инженерных

технологий и синтетической биологии; возникновением и распространением природно-очаговых инфекций; возвратом исчезнувших инфекций; появлением новых инфекций, вызываемых неизвестными патогенами и др. Одним из подтверждений, обозначенных в указе Президента РФ [8] биологических угроз, является пандемия, вызванная вирусом SARS-CoV-2, унесшая более 6 миллионов человек [3], а последствия для здоровья человека пока трудно предсказать.

Воздействие на человека биологических патогенов любого уровня и происхождения может создавать опасность в медико-социальной, технологической, сельскохозяйственной и коммунальной сферах, что требует новых подходов к оценке биологических рисков. В связи с этим, вопросы научного обоснования и разработки гигиенической оценки биологического фактора на рабочих местах, по-прежнему, остаются актуальными.

**Цель.** Совершенствование критериев и классификации условий труда работников, контактирующих с патогенными биологическими агентами, для оценки профессиональных рисков нарушения здоровья работников и разработки мероприятий по их минимизации.

**Материалы и методы.** По данным Роспотребнадзора проанализирована профессиональная заболеваемость, обусловленная воздействием на работников биологических факторов, за период с 2005 г. по 2020 г. Проведен ретроспективный анализ за 2005–2020 гг. результатов аттестации рабочих мест по условиям труда и специальной оценки условий труда работников, контактировавших с биологическими патогенными агентами в соответствии с должностными обязанностями.

**Результаты и их обсуждение.** Удельный вес численности работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда при воздействии биологического фактора, по данным Росстата, ежегодно составляет порядка 0,4%.

Заболевания, связанные с воздействием биологических факторов, в период с 2005 г. по 2019 г. занимали пятое ранговое место в структуре профессиональной патологии, в 2020 г. вышли на второе место и составили 20,19%.

Ведущими нозологическими формами среди профессиональной патологии, обусловленной воздействием биологических факторов, явились заболевания, вызванные новой коронавирусной инфекцией — 92,7% (первое ранговое место), туберкулез — 6,1% (второе

ранговое место), бруцеллез — 1,1% и клещевой энцефалит — 0,2% (третье место и четвертое место соответственно) [5].

Анализ заболеваемости, от воздействия биологических факторов, показывает, что профессиональная патология регистрируется, в основном, среди медицинского персонала, ветеринарных работников и работников сельского хозяйства.

С введением в действие Федерального закона от 28.12.2013 г. № 426-ФЗ [9] оценка условий труда по биологическому фактору на рабочих местах вышеуказанных категорий работников осуществляется в рамках проведения специальной оценки условий труда (далее — СОУТ). Однако, в соответствии с Методикой проведения СОУТ [6], идентификация биологического фактора как вредного и (или) опасного фактора производственной среды проводится исключительно на рабочих местах работников, контактирующих с ПБА, внесенных в «Классификатор вредных производственных факторов», утвержденный приказом Минтруда России от 24.01.2014 г. № 33н (с изменениями от 2020 г.) [6]. Вместе с тем, имеется большой перечень рабочих мест работников, на которых биологический фактор является одним из ведущих факторов рабочей среды, но при СОУТ не идентифицируется, что не позволяет оценить риски нарушения здоровья и обосновать профилактические мероприятия, что подтверждается рядом публикаций [2, 8, 10] (табл. 1).

*Таблица 1*

**Перечень рабочих мест работников, контактирующих с патогенными биологическими агентами**

<b>Оценка условий труда работников при действии биологического фактора при СОУТ</b>	
<b>регламентирована приказом Минтруда России от 24.01.2014 г. № 33н:</b>	<b>Не регламентирована и не проводится:</b>
– рабочие места в организациях, осуществляющих деятельность в области использования возбудителей инфекционных заболеваний человека и животных и (или) в замкнутых системах генно-инженерно-модифицированных организмов III и IV степеней по-	– рабочие места работников сельского хозяйства; – рабочие места работников водоочистных сооружений и станций биологической очистки промышленных сточных вод, организаций по переработке бытовых отходов;

тенциальной опасности при наличии соответствующих разрешительных документов (лицензии) на право осуществления такой деятельности;

– рабочие места в организациях, осуществляющих деятельность в области использования в замкнутых системах генно-инженерно-модифицированных организмов II степени потенциальной опасности;

– рабочие места медицинских и иных работников, непосредственно осуществляющих медицинскую деятельность;

– рабочие места работников, непосредственно осуществляющих ветеринарную деятельность, государственный ветеринарный надзор и (или) проводящих ветеринарно-санитарную экспертизу

– рабочие места работников, контактирующих с инфицированным или потенциально инфицированным материалом:

а) предприятий кожевенной и мясной промышленности;

б) патоморфологических отделений, прозекторских и моргов;

в) жилищно-коммунального хозяйства, занятых ремонтом и обслуживанием канализационных приборов, коммуникаций и сооружений;

г) рабочие места немедицинского персонала лечебно-профилактических инфекционных и противотуберкулезных учреждений;

– рабочие места работников рабочих профессий железнодорожной отрасли, имеющих контакт со средами, не отвечающими нормативам по микробиологическим показателям;

– при проведении работ в условиях лесных массивов, геологических изысканий

Особое место в перечне рабочих мест, на которых условия труда по биологическому фактору не оцениваются, занимают работники агропроизводства. По данным Роспотребнадзора среди работников животноводства ежегодно регистрируются профессиональные заболевания, ведущей нозологической формой которых является бруцеллез. В 2018 г. заболевание бруцеллезом было выявлено у следующих категорий работников: рабочий по уходу за животными — 13,64%, чабан — 9,09%, ветеринарный врач — 22,73%, ветеринарный фельдшер — 9,09%. Темп прироста заболеваемости бруцеллезом за период 2005–2018 гг. составил 19,5% и в ближайшие годы интенсивность и распространенность бруцеллеза не имеет выраженной тенденции к снижению [1].

Широкий спектр возбудителей зооантропонозных заболеваний бактериальной, грибковой и вирусной природы, с которыми работники сельского хозяйства находятся в контакте, значительно повышает риск заражения и, соответственно, способствует росту случаев профессиональных заболеваний от воздействия инфекционных агентов.

Учитывая сложившуюся ситуацию с оценкой биологического фактора, в рамках реализации механизма «регуляторной гильотины» и решения Коллегии Роспотребнадзора от 21.02.2020 г. «Условия труда в системе сохранения здоровья работающих, как фактора достижения национальных целей развития Российской Федерации», усовершенствованы критерии и классификация условий труда при воздействии биологического фактора, которые включены в проект «Руководства по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда». Регламентирована оценка условий труда при проведении работ с ПБА, установленных санитарным законодательством, контакте с инфицированными больными и (или) материалом и любыми объектами, подозрительными на содержание патогенных для человека микроорганизмов, а также при работах с условно-патогенными микроорганизмами — возбудителями неинфекционных заболеваний (табл. 2).

Таблица 2

## Классы условий труда по биологическому фактору

Биологический фактор, показатель	Класс условий труда					
	Допустимый	Вредный				Опасный
		2	3.1	3.2	3.3	
1	2	3	4	5	6	7
Микроорганизмы-продуценты, живые клетки и споры, содержащиеся в бактериальных препаратах*	ПДК	>1,1-10,0	>10,1-100,0	>100,0	-	-
Патогенные биологические агенты** патогенные микроорганизмы: – I группы патогенности — возбудители инфекционных заболеваний и возбудители особо опасных инфекций*** – II групп патогенности — возбудители инфекционных заболеваний – III групп патогенности — возбудители инфекционных заболеваний – IV групп патогенности — возбудители инфекционных заболеваний						+
				+		
			+			
		+				
Условно-патогенные микроорганизмы– возбудители неинфекционных заболеваний (аллергозов и т.п.)		+				

\* В соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

\*\* Патогенные биологические агенты (ПБА) — патогенные для человека микроорганизмы (бактерии, вирусы, хламидии, риккетсии, грибы), включая генно-инженерно-модифицированные, яды биологического происхождения (токсины), а также любые объекты и материалы (включая полевой, клинический, секционный), подозрительные на содержание перечисленных агентов (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 4 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней»).

\*\*\* Постановление Главного государственного санитарного врача

--	--	--	--	--	--	--	--



от 11.05.2007 г. № 27 «О реализации международных медико-санитарных правил (2005)» (далее — ММСП-2005)						
--	--	--	--	--	--	--

Для определения классов условий труда при воздействии биологического фактора в соответствии с предложенной классификацией необходимо руководствоваться следующими положениями:

Класс условий труда при работе с микроорганизмами-продуцентами, живыми клетками и спорами, содержащимися в бактериальных препаратах, устанавливается при сравнении фактических концентраций в воздухе рабочей зоны с ПДК, установленной санитарным законодательством.

Класс условий труда при работе с патогенными биологическими агентами устанавливается независимо от их концентрации в воздухе рабочей зоны и без проведения исследований (испытаний) и измерений. Критерием оценки и классификации условий труда при работе с патогенными биологическими агентами является группа патогенности (опасности) микроорганизмов.

\* Класс условий труда с патогенными биологическими агентами определяется при видах работ, установленных санитарным законодательством, и документальном подтверждении контакта с больными (человеком, животными), инфицированными патогенными микроорганизмами I–IV патогенности, инфицированным материалом и любыми объектами и материалами (включая полевой, клинический, секционный), подозрительными на содержание патогенных для человека микроорганизмов (далее – профессиональный контакт):

– опасный (экстремальный) 4-й класс условий труда устанавливается при проведении работ и (или) профессиональном контакте с патогенными микроорганизмами I патогенности и возбудителями особо опасных инфекционных заболеваний;

– вредный 3.3 класс условий труда устанавливается при проведении работ и (или) профессиональном контакте с патогенными микроорганизмами II патогенности;

– вредный 3.2 класс условий труда устанавливается при проведении работ и (или) профессиональном контакте с патогенными микроорганизмами III патогенности,

– вредный 3.1 класс условий труда устанавливается при проведении работ и (или) профессиональном контакте с патогенными микроорганизмами IV патогенности.

Примечание. К числу документов, подтверждающих наличие на рабочем месте контакта с патогенными микроорганизмами, относятся:

– лицензии на осуществление деятельности в области использования возбудителей инфекционных заболеваний человека и животных (за исключением тех случаев, когда указанная деятельность осуществляется в медицинских целях) и генно-инженерно-модифицированных организмов III и IV степеней потенциальной опасности, осуществляемая в замкнутых системах;

– список должностей работников в соответствии с Номенклатурой должностей работников;

– должностные инструкции, разработанные в соответствии с ЕКСи содержащие конкретный перечень должностных обязанностей;

– результаты производственного контроля;

– формы федерального статистического наблюдения, содержащие информацию об инфекционных заболеваниях.

\* Вредный 3.1 класс условий труда устанавливается при работах с условно-патогенными микроорганизмами — возбудителями неинфекционных заболеваний (аллергозов и т.п.) независимо от концентрации данных веществ в воздухе рабочей зоны и без проведения исследований (испытаний) и измерений.

**Заключение.** Уточненные критерии и классификация условий труда позволят усовершенствовать методы оценки биологического фактора на рабочих местах работников, контактирующих с патогенными биологическими агентами и условно-патогенными микроорганизмами — возбудителями неинфекционных заболеваний, оценить профессиональные риски нарушения здоровья работников, повысить степень доказательности причинно-следственной связи заболевания с профессиональной деятельностью работника.

## Список литературы

1. Безрукова Г.А., Шаламова М.Л., Спирин В.Ф. Современные тренды санитарно-эпидемиологической ситуации по заболеваемости профессиональным бруцеллезом // Гигиена и санитария. 2020. Т. 99. № 8. С. 785–791.

2. Ерениев С.И., Плотнокова О.В., Демченко В.Г., Рудакова Н.В. Биологические, эпидемиологические, санитарно-гигиенические, медицинские и поведенческие факторы профессиональных рисков здоровью у животноводов, ветеринарных работников и работников мясоперерабатывающей промышленности, контактирующих с бруцеллезными животными и зараженным сырьем // Анализ риска здоровью. 2017. № 3. С. 102–110.

3. Итоговое заявление о работе одиннадцатого совещания Комитета Международных медико-санитарных правил (2005 г.) по чрезвычайной ситуации в связи с пандемией коронавирусной инфекции (COVID-19). URL: [https://www.who.int/ru/news/item/13-04-2022-statement-on-the-eleventh-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-coronavirus-disease-\(covid-19\)-pandemic](https://www.who.int/ru/news/item/13-04-2022-statement-on-the-eleventh-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-coronavirus-disease-(covid-19)-pandemic) (дата обращения 04.05.2022 г.).

4. Конвенция № 155 Международной организации труда «О безопасности и гигиене труда и производственной среде» (принята в г. Женеве 22.06.1981 г. на 67-й сессии Генеральной конференции МОТ). URL: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_norm/---normes/documents/normativeinstrument/wcms\\_c155\\_ru.htm](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---normes/documents/normativeinstrument/wcms_c155_ru.htm) (дата обращения 04.05.2022 г.).

5. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. 256 с.

6. Приказ Минтруда России от 24.01.2014 г. № 33н (ред. от 27.04.2020) «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда. Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_158398/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_158398/) (дата обращения 04.05.2022 г.).

7. Прокопенко Л.В., Лагутина А.В. Оценка биологического фактора на рабочих местах: вопросы и предложения // Медицина труда и промышленная экология. 2018. № 12. С. 29–35.

8. Указ Президента РФ от 11 марта 2019 г. № 97 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в области обеспечения химической и биологической безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201903110045> (дата обращения 04.05.2022 г.).

9. Федеральный закон «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 г. № 426-ФЗ. — URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_156555/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555/) (дата обращения 04.05.2022 г.).

10. Шендакова Т.А. Биологические производственные факторы в структуре профессионального риска работников животноводства // Биология в сельском хозяйстве. 2019 г. Т. 3. № 24. С. 26–37.

#### **Сведения об авторах:**

Прокопенко Людмила Викторовна — д-р мед. наук, профессор, заведующий лабораторией физических факторов ФГБНУ «НИИ МТ», г. Москва, проспект Буденного, 31, 8(495)3660988, [prokopenko.ramn@gmail.com](mailto:prokopenko.ramn@gmail.com).

Лагутина Алла Владимировна — канд. мед. наук ФГБНУ «НИИ МТ», вед.н.с. лаборатории физических факторов, г. Москва, проспект Буденного, 31, 8(495)3661056, [alagutina@inbox.ru](mailto:alagutina@inbox.ru).

Курьеров Николай Николаевич — канд. биол. наук ФГБНУ «НИИ МТ», вед.н.с. лаборатории физических факторов г. Москва, проспект Буденного, 31, 8(495)3660974, [courierov@mail.ru](mailto:courierov@mail.ru).

Почтарева Елена Сергеевна — врач-методист ФГБНУ «НИИ МТ», г. Москва, проспект Буденного, 31, 8(495)3661056, [pochtareva@iriioh.ru](mailto:pochtareva@iriioh.ru).

УДК 613.6.027

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДОЛОГИЧЕСКОГО  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ РАБОТНИКОВ  
ОБЪЕКТОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ**

*Проскуракова Н.Л.*

ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва

**Реферат.** Установлено, что существующая система оценки профессиональных рисков в атомной отрасли нуждается в совершенствовании. Используемые в настоящее время для оценки риска результаты специальной оценки условий труда по вредности и опасности должны быть дополнены результатами специальной оценки по радиационному фактору. При выборе медико-биологических показателей профессиональных рисков должны учитываться данные периодических медицинских осмотров и обязательных психофизиологических обследований. Предлагается оценка состояния здоровья работника как по наличию/отсутствию нозологических форм заболеваний, так и по донозологическим критериям, показателями которых предложено использовать уровень психофизиологической адаптации и цитогенетический статус работника.

Разработана и научно обоснована концептуальная модель оценки профессиональных рисков работников объектов использования атомной энергии, научная новизна которой заключается в ее комплексности и учете ранних признаков нарушения состояния здоровья работника, что позволяет повысить информативность оценки и эффективность управления профессиональными рисками.

**Ключевые слова.** Профессиональный риск; специальная оценка условий труда; периодические медицинские осмотры; группа здоровья; уровень психофизиологической адаптации; цитогенетический статус; донозологическая диагностика.

**Актуальность.** На сегодняшний день вне зоны действия существующих нормативных методических документов по оценке и управлению профессиональными рисками оказалась важная отрасль промышленности — объекты использования атомной энергии, в том числе:

1) ядерные установки — сооружения и комплексы с ядерными реакторами, в том числе атомные станции, суда и другие плавсредства, другие транспортные и транспортабельные средства; сооружения и комплексы с промышленными, экспериментальными и ис-

следовательскими ядерными реакторами, критическими и подкритическими ядерными стендами; сооружения, комплексы, полигоны, установки и устройства с ядерными зарядами для использования в мирных целях; другие содержащие ядерные материалы сооружения, комплексы, установки для производства, использования, переработки, транспортирования радиоактивных и ядерных материалов;

2) радиационные источники -комплексы, установки, аппараты, оборудование и изделия, в которых содержатся радиоактивные вещества или генерируется ионизирующее излучение;

3) пункты хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ и ряд других объектов.

Действующие нормативные и методические документы по гигиенической оценке условий труда позволяют оценить класс условий труда по характеру и интенсивности вредных и/или опасных физических, химических, биологических факторов производственной среды, а также тяжесть и напряженность трудового процесса.

При оценке медико-биологических показателей оценки профессиональных рисков, в действующих методических документах, помимо класса условий труда по вредности и опасности, предлагается использовать: производственный травматизм и его тяжесть; профессиональную заболеваемость; профессионально обусловленную заболеваемость; заболеваемость с временной утратой трудоспособности; общую заболеваемость; функциональные способности организма; биологический возраст в его соотношении с паспортным; предстоящую продолжительность жизни; здоровье будущих поколений. Провести полную оценку профессиональных рисков персонала объектов использования атомной энергии на основании вышеуказанных критериев затруднительно.

**Цель.** Разработка методологии, критериев оценки и управления профессиональными рисками персонала объектов использования атомной энергии.

**Материалы и методы.** В качестве методологии для обоснования показателей оценки профессиональных рисков использовались: анализ данных литературы и нормативной документация, метод наблюдения и статистический метод. Использовались данные периодических медицинских осмотров и психофизиологических обследований работников основного производства ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор». Всего было обследовано 243 человека. Результаты исследования анализировались с использованием программы STATISTICA v 8.0.

## **Результаты и их обсуждение.**

### ***Гигиенические показатели профессиональных рисков***

При оценке профессиональных рисков (ПР) ведущими считаются гигиенические показатели, характеризующие, в соответствии с Руководством 2.2.2006–05, условия труда по вредности и опасности, к которым по Р 2.2.1766-03 привязываются уровни риска (табл. 1).

*Таблица 1*

### **Классы условий труда и категории профессионального риска в соответствии с Р 2.2.1766-03 и Р 2.2.2006-05**

<b>Класс условий труда по Руководству Р 2.2.2006-05</b>	<b>Категория профессионального риска по Р 2.2.1766-03 в шкале наименований</b>
Допустимый — 2	Пренебрежимо малый (переносимый) риск
Вредный — 3.1	Малый (умеренный) риск
Вредный — 3.2	Средний (существенный) риск
Вредный — 3.3	Высокий (непереносимый) риск
Вредный — 3.4	Очень высокий (непереносимый) риск
Опасный (экстремальный)	Сверхвысокий риск и риск для жизни, присущий данной профессии

Особенностью труда работников атомной отрасли является работа с источниками ионизирующего излучения (ИИИ). При обращении с открытыми и закрытыми ИИИ высока вероятность воздействия на персонал радиационного фактора, который может привести к неблагоприятным эффектам в ближайшем или отдаленном периоде на состояние здоровья работников и их потомство. Такие условия труда в соответствии с Федеральным законом № 426-ФЗ регламентируются как вредные, если уровень этого влияния может приводить к увеличению вероятности риска возникновения заболеваний.

При этом, в отличие от принципов классификации условий труда, изложенных в Руководстве Р 2.2.2006-05 и Федеральном законе № 426-ФЗ, при работе с ИИИ вредные условия труда могут характеризоваться наличием вредных производственных факторов, не превышающих гигиенические нормативы, а степень вредности условий труда определяется не только выраженностью проявления у работающих пороговых детерминированных эффектов при облуче-

нии отдельных органов, но главным образом, увеличением риска возникновения стохастических беспороговых эффектов [7–9].

В связи с этим для работающих с ИИИ в качестве основных гигиенических критериев специальной оценки условий труда и классификации рабочих мест при работе с источниками ионизирующего излучения Руководством Р 2.2/2.6.1.1195–03 были приняты:

- мощность максимальной потенциальной эффективной дозы;
- мощность максимальной потенциальной эквивалентной дозы в хрусталике глаза, коже, кистях и стопах.

В таблице 2 приведены значения индивидуального пожизненного риска, соответствующие классам условий труда при работе с источниками ионизирующего излучения, рассчитанные с использованием усредненного значения коэффициента риска, равным  $0,05 \text{ Зв}^{-1}$  ( $5 \cdot 10^{-5} \text{ мЗв}^{-1}$ ) [НРБ-99/2009].

В условиях нормальной эксплуатации источников ионизирующего излучения предел среднегодовой дозы облучения персонала в течение года (20 мЗв) установлен исходя из значения индивидуального пожизненного риска, равного  $1,0 \times 10^{-3}$ .

Таблица 2

**Значения индивидуального пожизненного риска**

№	Класс условий труда	Значения потенциальной эффективной дозы, мЗв/год	Индивидуальный пожизненный риск
1	Допустимый	$\leq 5$	$\leq 2,5 \times 10^{-4}$
2	Вредный 3.1	$> 5 \div 10$	$> 2,5 \times 10^{-4} \div 5,0 \times 10^{-4}$
3	Вредный 3.2	$> 10 \div 20$	$> 5,0 \times 10^{-4} \div 1,0 \times 10^{-3}$
4	Вредный 3.3	$> 20 \div 50$	$> 1,0 \times 10^{-3} \div 2,5 \times 10^{-3}$
5	Вредный 3.4	$> 50 \div 100$	$> 2,5 \times 10^{-3} \div 5,0 \times 10^{-3}$
6	Опасный	$> 100$	$> 5,0 \times 10^{-3}$

В настоящее время классы условий труда определяются в соответствии с требованиями Федерального закона № 426-ФЗ по результатам специальной оценки условий труда. Проведение СОУТ осуществляется на основании специальной методики (приложение № 1 к приказу Минтруда России в редакции от 14 ноября 2016 г., № 642н), в которой практически полностью перенесен алгоритм



действий по оценке условий труда, изложенный в Руководствах Р 2.2.2006-05 и Р 2.2/2.6.1.1195–03.

Таким образом, для работников объектов использования атомной энергии (ОИАЭ) в качестве априорных гигиенических показателей профессиональных рисков предлагаются классы условий труда по результатам специальной оценки условий труда как при работе, сопровождающейся нерадиационными факторами воздействия, так и при работе с ИИИ.

### **Медико-биологические показатели для оценки профессиональных рисков**

Рассматривая медико-биологические показатели ПР, рекомендованные Руководством Р 2.2.1766-03, следует отметить, что показатели производственного травматизма и профессиональной заболеваемости с момента зарождения гигиенической науки являлись основными критериями оценки условий труда при их регламентировании. В то же время в атомной отрасли разработаны и активно внедряются технические и технологические решения для обеспечения безопасной работы. Поэтому уровень травматизма работников основных профессий низкий, а уровень профессиональных заболеваний минимален.

Предстоящая продолжительность жизни и здоровье будущих поколений, включенные в спецификацию показателей ПР, являются расчетными. Они используются при решении конкретных задач и не фиксируются ни в медицинских картах, ни в автоматизированных медицинских информационных системах. Так же в них не заносятся данные по заболеваемости с временной утратой трудоспособности, общей заболеваемости и функциональным способностям организма, поэтому при выборе медико-биологических показателей для оценки ПР целесообразно опираться на показатели здоровья, регистрируемые в ходе периодических медицинских осмотров (ПМО) работников ОИАЭ, проводимых в соответствии с Приказом Минздрава России от 28.07.2020 № 749н.

В частности, использовать в качестве показателя оценки состояния здоровья работника группу здоровья, определение которой проводится в соответствии с Приказом Минздрава России от 27.04.2021 № 404н.

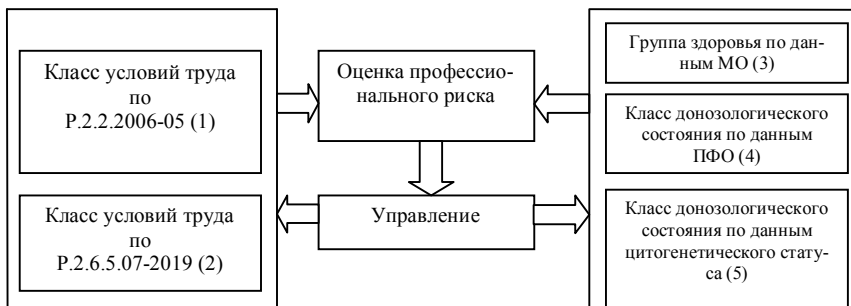
Следует подчеркнуть, что по результатам ПМО оценивается наличие/отсутствие у работника заболеваний. Однако при оценке связи здоровья с работой «болезнецентрическую» модель необходимо дополнять «здравоцентрической», смещая акценты с большого ра-

ботника на здорового, согласно концепции донозологической диагностики [1,4]. В качестве критерия оценки донозологического состояния может быть использован уровень психофизиологической адаптации работника, оцениваемый по результатам периодических психофизиологических обследований [2], и/или величина аллоstaticкой нагрузки на организм [3].

Научный и практический интерес для донозологической диагностики представляет использование методик и параметров, характеризующих функциональное состояние на клеточном уровне. К ним, в частности, относится цитогенетический мониторинг — определение по данным буккального микроядерного теста (БМЦТ) частоты клеток с ярко выраженными («грубыми») повреждениями генома (хромосомными aberrациями, микроядрами, ядерными протрузиями), образующимися в ответ на весь спектр действующих факторов жизнедеятельности [5,6].

Установлено [10], что активация гибели клеток приводит к снижению количества клеток с цитогенетическими нарушениями, тогда как усиление пролиферации способствует воспроизведению клеток с цитогенетическими нарушениями. Анализ соотношения показателей пролиферации и клеточной гибели дает дополнительную информацию о накоплении клеток с цитогенетическими нарушениями. Изменение соотношения этих процессов ведет либо к деструкции ткани, либо к развитию риска новообразований.

Описанные результаты могут рассматриваться как концептуальная модель оценки профессиональных рисков работников ОИАЭ (рисунок). В левой части модели представлены показатели 1–2, характеризующие условия труда работника, в правой показатели 3–5, отражающие состояние/потери его здоровья. По их совокупности проводится оценка индивидуального ПР и следующее за ней управление, которое может проводиться в соответствии с Руководствами Р 2.2.1766-03 и Р 2.6.5.07–2019.



**Рисунок.** Концептуальная модель оценки ПР работников ОИАЭ

**Заключение.** Результаты проведенных исследований позволили предложить концептуальную модель показателей профессиональных рисков работников ОИАЭ, включающую в себя:

- 1) класс условий труда по вредности и опасности по результатам специальной оценки условий труда;
- 2) класс условий труда по результатам СОУТ при воздействии ИИ;
- 3) группу здоровья по результатам периодических медицинских осмотров;
- 4) класс донозологического состояния по результатам периодических психофизиологических обследований;
- 5) цитогенетический статус по данным буккального микроядерного теста частоты встречаемости клеток с ярко выраженными повреждениями генома.

Научная новизна предложенной модели заключается в ее комплексности и учете ранних признаков нарушения состояния здоровья работника, что позволяет повысить эффективность оценки и управления профессиональными рисками.

#### Список литературы

1. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Введение в донозологическую диагностику. М.: Слово. 2008. 220 с.
2. Бобров А.Ф., Бушманов А.Ю., Седин В.И., Щепланов В.Ю. Системная оценка результатов психофизиологических обследований // Медицина экстремальных ситуаций. № 3. 2015. С. 13–19.
3. Исаева Н.А., Бобров А.Ф. Аллостатическая нагрузка работников атомных электростанций // Медицина труда и промышленная экология. № 4. 2017. С. 47–51.

4. Казначеев В.П., Баевский Р.М., Берсенева А.П. Дозиметрическая диагностика в практике массовых обследований населения. Л.: Медицина. 1980. 225 с.

5. Методические рекомендации «Оценка состояния здоровья населения и персонала предприятий, осуществляющих деятельность по обращению с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами в условиях комплексного воздействия радиационных и химических факторов» МР ФМБА России 12.031. 2020. 27 с.

6. Полиорганный микроядерный тест в эколого-гигиенических исследованиях / под ред. академика РАН, проф. Ю.А. Рахманина, Л.П. Сычевой. М.: Гениус, 2007.

7. Симаков А.В., Кочетков О.А., Абрамов Ю.В. Научное обоснование гигиенических критериев оценки условий труда при работе с источниками ионизирующего излучения // В сборнике тезисов конференции «Актуальные вопросы радиационной гигиены». Санкт-Петербург. 2004. С. 36–38.

8. Симаков А.В., Абрамов Ю.В. Оценка и классификация условий труда при работах с источниками ионизирующего излучения // В юбилейном сборнике «50 лет Головного ЦГСЭН Федерального управления «Медбиоэкстрем». М. 2004. С. 164–169.

9. Симаков А.В., Абрамов Ю.В. Аттестация рабочих мест в условиях воздействия источников ионизирующего излучения // В сборнике «Материалы X Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей». М. 2007. Книга II. С. 1253–1256.

10. Сычева Л.П. Биологическое значение, критерии определения и пределы варьирования полного спектра кариологических показателей при оценке цитогенетического статуса человека // Медицинская генетика. № 11. 2007. С. 3–11.

#### **Сведения об авторах:**

Проскуракова Наталия Леонидовна — старший научный сотрудник ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 123098, г. Москва, ул. Живописная, д. 46, тел. 8(499)1909541, e-mail: nlpros@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9009-6584>.

УДК 613.6; 617.7

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКСПЕРТИЗЫ  
ПРОФПРИГОДНОСТИ В СВЯЗИ С БОЛЕЗНЯМИ ГЛАЗА  
И ЕГО ПРИДАТОЧНОГО АППАРАТА**

*Скаврнская М.В., Федина И.Н., Большакова В.А.*

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда  
имени академика Н.Ф. Измерова» (ФГБНУ «НИИ МТ»), Москва

**Реферат.** В связи с вступлением в силу Приказа Министерства Здравоохранения РФ от 28.01.2021 г. № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» с 1 апреля 2021 г., отмечен ряд изменений по установлению медицинских противопоказаний к допуску работников к отдельным видам работ, в том числе, со стороны органа зрения.

**Ключевые слова:** периодический медицинский осмотр, болезни глаза, профпригодность.

**Актуальность.** Болезни глаза и его придаточного аппарата на протяжении длительного времени достаточно широко распространены среди различных групп населения России. В 2020 г. выявлено (в том числе, впервые) 125 миллионов случаев офтальмологической патологии, что составило 5,57% от общего числа заболевших (в 2019 г. — 6,24%) [2].

В 2020 г. число людей с миопией — наиболее распространенным заболеванием, признанным глобальной проблемой общественного здравоохранения, — достигло в мире 2,6 миллиарда человек, при этом, по прогнозу ВОЗ к 2050 г. оно возрастет до 4,9 миллиардов. Прогнозируется, что миопия в ближайшем будущем станет наиболее распространенной причиной необратимого нарушения зрения и слепоты во всем мире, в том числе в связи с тем, что близорукость увеличивает риск других патологических изменений глаза, таких как катаракта, глаукома и отслойка сетчатки. При этом, работники с нарушениями зрения часто имеют более низкие показатели производительности труда [1, 3].

По классификации ВОЗ острота зрения без коррекции менее 0,5 относится к категории «легкого снижения зрения», но даже это состояние может привести к недопуску или отстранению от выполнения определенных видов работ, что влияет на трудовую и материальную сферы жизни человека [2].

На протяжении последних 10 лет периодические медицинские осмотры (ПМО) проводились на основании Приказа Минздравсоцразвития России №302н от 12.04.2011 г. «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда», с вступлением в силу с 1 апреля 2021 г. Приказа Минздрава России от 28.01.2021 г. № 29н, изменился порядок проведения ПМО, что повлияло на работу врачей различных специальностей, в том числе, офтальмологов.

Ключевые изменения в определении медицинских противопоказаний со стороны органа зрения коснулись, в первую очередь, работ на высоте. Ранее противопоказанием к работам на высоте, верхолазным работам, а также работам по обслуживанию подъемных сооружений согласно п. 1 Приложения 2 Приказа № 302н являлась острота зрения без коррекции менее 0,5 на лучшем глазу и менее 0,2 — на худшем.

Приказом № 29н введен дифференцированный подход и разграничение медицинских противопоказаний для работ, относящихся к п. 6.1 (работы с высоким риском падения работника с высоты, а также работы на высоте без применения средств подмащивания, выполняемые на высоте 5 м и более; работы, выполняемые на площадках на расстоянии менее 2 м от неогражденных (при отсутствии защитных ограждений) перепадов по высоте более 5 м либо при высоте ограждений, составляющей менее 1,1 м). Противопоказанием к работе со стороны патологии глаза и его придаточного аппарата являются заболевания и нарушения, приводящие к снижению остроты зрения без коррекции менее 0,3 на лучшем глазу, менее 0,2 — на худшем.

В соответствии с п. 6.2 (прочие работы, относящиеся в соответствии с законодательством по охране труда к работам на высоте), противопоказанием являются заболевания и нарушения, приводя-

щие к снижению остроты зрения с коррекцией менее 0,5 на лучшем глазу, менее 0,2 — на худшем глазу.

Со вступлением в силу нового приказа противопоказания к управлению транспортными средствами всех категорий определяются Постановлением Правительства РФ от 29.04.2014 г. № 1604 «О перечнях медицинских противопоказаний, медицинских показаний и медицинских ограничений к управлению транспортным средством», вследствие чего из ряда противопоказаний были исключены такие заболевания и состояния, как артефакция (наличие искусственного хрусталика), аномалия цветового зрения, глаукома 1-й и 2-й стадии.

Кроме того, важным с клинической точки зрения является внесение в число противопоказаний офтальмогипертензии с уровнем внутриглазного давления 27 мм рт. ст. и выше (п. 26а Приложения 2 к Приказу № 29н). Такие работники в обязательном порядке направляются на дообследование в связи с подозрением на глаукому, подбор гипотензивной терапии и подлежат диспансерному наблюдению с целью сохранения зрительных функций и трудоспособности. В связи с тем, что у 10,9% больных глаукомой наблюдается умеренное или тяжелое нарушение зрения вдаль или слепота, проблема регулярного наблюдения и подбора эффективного гипотензивного режима для них крайне значима [2].

**Цель исследования:** сравнительный анализ выявленных противопоказаний в связи с болезнями глаза и его придаточного аппарата по результатам ПМО в 2020 и 2021 гг.

**Материалы и методы:** по данным электронных медицинских карт работников, проходивших ПМО в клинике НИИ МТ в 2020 г. (по Приказу № 302н) и с 1 апреля 2021 по 1 апреля 2022 гг. (по Приказу № 29н), с выявленными противопоказаниями к работе в связи с болезнями глаза и его придаточного аппарата, определена структура патологии органа зрения, явившейся причиной профнепригодности.

**Результаты и их обсуждение:** В 2020 г. в клинике НИИ МТ по Приказу Минздрава России от 5.05.2016 г. № 282н «Об утверждении порядка проведения экспертизы профессиональной пригодности и формы медицинского заключения о пригодности или непригодности к выполнению отдельных видов работ» проведено 1115 экспертиз профпригодности, в 2021 г. — 903. Среди них медицинские противопоказания к работе со стороны органа зрения имели: в 2020 г. — 256 человек (22,95%), в 2021 г. — 272 (30,12%). Из общего числа пациен-

тов, осмотренных офтальмологом в 2021 г., противопоказания были выявлены лишь у 0,91%, в 2020 г. — у 1,65%.

Среди всей выявленной офтальмологической патологии наиболее многочисленной группой являются аномалии рефракции (гиперметропия, миопия, астигматизм, пресбиопия и их сочетание), на их долю приходится 53,9% всех установленных диагнозов за 2021 г. Второй по частоте встречаемости нозологической формой являются фоновые ретинопатии и ретинальные сосудистые изменения — 20,6%. По сравнению с 2020 г. увеличилась доля обследуемых с помутнениями хрусталика различного характера, при этом значительно снизилось число прооперированных пациентов, имеющих интраокулярные линзы.

В структуре заболеваний глаза и его придаточного аппарата, ставших причиной проведения экспертизы профпригодности, из года в год также лидирующую позицию занимают аномалии рефракции. В 2020 г. данная патология была установлена у 167 человек (65,2%), среди них миопия — 133, гиперметропия — 29, астигматизм — 5. В 2021 г. доля аномалий рефракции увеличилась до 72,8% (198 работников), аномалии рефракции в виде миопии выявлены у 131, гиперметропия — у 33, астигматизм — у 34 работников.

Среди видов работ, к которым были выявлены противопоказания в 2020 г. преобладают работы на высоте, согласно п. 1 Приложения 2 Приказа № 302н — 51,9% (133 случая). Вторыми по частоте были работы, связанные с управлением транспортными средствами (п. 27 Приложения 2) — 26,9% (69 случаев).

По Приказу № 29н лидирующую позицию также занимают противопоказания к работам на высоте — 71,3% (194 случая), из них по п. 6.1 противопоказания выявлены у 184 работников.

Также в 2021 г. ПМО проходили работники, у которых ранее были выявлены противопоказания к работам на высоте со стороны органа зрения и которые были допущены к работе, согласно новым нормативам Приказа № 29н по п. 6.1 — 7 человек, по п. 6.2 — 20 человек.

**Выводы.** Таким образом, новый порядок определения профпригодности к выполнению работ, связанных с воздействием вредных факторов и/или работ позволил сократить число лиц с противопоказаниями со стороны органа зрения в 1,8 раза, что позволяет расширить возможности для трудоустройства, сохранить кадровый состав, а так-



же, в случае офтальмогипертензии, создают возможность для раннего выявления глаукомы и сохранения зрения.

### **Список литературы**

1. Всемирный доклад о проблемах зрения [World report on vision]. Женева: Всемирная организация здравоохранения. 2020. Лицензия: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. С. 16–29.
2. Здравоохранение в России. 2021: Стат.сб./Росстат. М. 2021. С. 29.
3. Update and guidance on management of myopia. European Society of Ophthalmology in cooperation with International Myopia Institute. The European Journal of Ophthalmology. 2021 May. No 31(3). P. 2–3.

### **Сведения об авторах:**

Скаврнская Марина Вадимовна — врач-офтальмолог, очный аспирант ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда», 105275 Москва, 9-я улица Соколиной Горы, 12. Телефон, e-mail: 8(916)4275594; chudinovamv21@gmail.com.

Федина Ирина Николаевна — д-р мед. наук, профессор, заведующий центром оториноларингологии ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда», 105275 Москва, 9-я улица Соколиной Горы, 12, телефон, e-mail: 8(90)7857913; infed@yandex.ru.

Большакова Виктория Алексеевна — канд. мед. наук, заведующий консультативно-поликлиническим отделением ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда», 105275 Москва, 9-я улица Соколиной Горы, 12, телефон, e-mail: 8(903)6715306; viktorialex1@yandex.ru.

**УДК 613.6**

## **ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ В Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ В УСЛОВИЯХ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ**

*Сухова Я.М., Довгуша Л.В., Милутка Е.В., Шиманская Т.Г.*  
ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России,  
Санкт-Петербург

**Реферат.** Проанализирована профессиональная заболеваемость работников в г. Санкт-Петербурге в 2020 г. в условиях возникновения и распространения новой коронавирусной инфекции. За указанный период было зарегистрировано 86 случаев профессиональных заболеваний, в том числе 43 — у работников здравоохранения.

Во всех 43 случаях посмертно установлен диагноз острого профессионального заболевания «новая коронавирусная инфекция (COVID-19)».

**Ключевые слова:** медицинские работники, профессиональная заболеваемость, новая коронавирусная инфекция, острое профессиональное заболевание, COVID-19.

**Актуальность.** Тема диагностики профессиональных заболеваний и экспертизы связи заболевания с профессией всегда актуальна, но в современных условиях возникновения эпидемии новой коронавирусной инфекции появляются спорные моменты связанные, как с решением экспертных вопросов о профессиональном генезе случаев COVID-19, так и снижением на его фоне уровня «обычных» профзаболеваний, всегда занимавших первые места в статистике профессиональной патологии, как нейросенсорная тугоухость, пояснично-крестцовая радикулопатия, вибрационная болезнь и т.д. [3,6]. Вышеуказанное определяет необходимость детального анализа статистических данных по профессиональной заболеваемости в течение последних лет, а также в условиях распространения новой коронавирусной инфекции [1,4,7].

**Материалы и методы исследования.** Проанализированы официальные статистические данные по динамике регистрации профессиональных заболеваний за 2018–2020 гг. среди работников в г. Санкт-Петербурге, полученные из государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Санкт-Петербурге в 2020 году» Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по городу Санкт-Петербургу [5].

**Результаты.** COVID-19 (аббревиатура от англ. COroNaVIrusDisease 2019) — потенциально тяжелая острая респираторная инфекция, вызываемая коронавирусом SARS-CoV-2, оболочечным вирусом с одноцепочечной РНК, относящимся к семейству Coronaviridae. Количество вариантов SARS-CoV-2 в настоящее время превышает 1000 различных генетических линий, большинство из которых не имеет эпидемиологического значения. Значимые группы вариантов вируса принято обозначать буквами греческого алфавита. Например, вариант Омикрон, несущий множественные замены в S-белке коронавируса, обладает наивысшей контагиозностью среди всех вариантов SARS-CoV-2 [2].

При комнатной температуре SARS-CoV-2 способен сохранять жизнеспособность на различных объектах окружающей среды до

3–7 суток. Вирус чувствителен к нагреванию, ультрафиолетовому облучению и к действию различных дезинфицирующих средств в рабочей концентрации.

Источником инфекции является больной человек, в том числе находящийся в инкубационном периоде заболевания, и бессимптомный носитель SARS-CoV-2. Передача инфекции осуществляется воздушно-капельным, воздушно-пылевым и контактно-бытовым путями. Ведущим путем передачи SARS-CoV-2 является воздушно-капельный, который реализуется при кашле, чихании и разговоре на близком (менее 2 метров) расстоянии. Возможен контактно-бытовой путь передачи, который реализуется во время рукопожатий и при других видах непосредственного контакта с инфицированным человеком, а также через поверхности и предметы, контаминированные вирусом.

11 марта 2020 года распространение данного вируса было признано ВОЗ пандемией, а общемировое количество смертей, вызванных SARS-CoV-2, превысило 6 миллионов человек. В Санкт-Петербурге первый случай COVID-19 зарегистрирован 02.03.2020 года у иностранного гражданина, в последующем в течение первой половины марта, заболеваемость новой коронавирусной инфекцией была обусловлена преимущественно завозными из-за рубежа случаями. Затем началось интенсивное распространение инфекции среди постоянно проживающего населения. Показатель заболеваемости COVID-19 за апрель 2020 года относительно марта увеличился более чем в 44 раза. Особенностью эпидемического процесса COVID-19 в мае–июле 2020 года стало формирование очагов инфекции в медицинских организациях стационарного типа, психоневрологических интернатах, что проявлялось как кратковременные резкие подъемы заболеваемости [5].

Начало осенне-зимнего подъема заболеваемости COVID-19 совпало с началом сезонного подъема ОРВИ. Резкий рост заболеваемости во всех возрастных группах детей и взрослых был отмечен с начала ноября. Максимальный интенсивный показатель составил 489,0 на 100 тысяч населения на 51-й неделе.

Всего в 2020 году зарегистрирован 219581 случай COVID-19 (4067,8 случая на 100 тысяч населения). Уровень заболеваемости определялся преимущественно заболеваемостью возрастных групп 30–49 лет и 50–64 года, составивших в возрастной структуре больных 61,1%.

Если рассматривать клиническую картину заболевания, то наиболее распространенным проявлением данной вирусной инфекции является двусторонняя пневмония (вирусное диффузное альвеолярное повреждение с микроангиопатией), у части пациентов возможно развитие острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС) и гиперкоагуляционного синдрома с тромбозами и тромбоэмболиями. Начальным этапом заражения является проникновение SARS-CoV-2 в клетки-мишени, имеющие рецепторы АПФ2, обнаруженные в клетках тканей органов дыхания, пищевода, кишечника, головного мозга и других. Однако основной и быстро достижимой мишенью SARS-CoV-2 являются альвеолярные клетки II типа легких, что определяет развитие диффузного альвеолярного повреждения. Кроме того, в патогенезе COVID-19 важнейшую роль играет поражение микроциркуляторного русла. Специфическое вирусное и вызванное цитокиновым штормом (а в более поздние сроки — возможно, и аутоиммунное) повреждение эндотелия, получившее название SARS-CoV-2-ассоциированная эндотелиальная дисфункция, и синдром гиперкоагуляции — основы характерных для COVID-19 тромботической микроангиопатии преимущественно легких, реже — других органов (миокарда, головного мозга, почек и др.), и тромбоза крупных артерий и вен (нередко с тромбоэмболией).

В среднем у 50% инфицированных заболевание протекает бессимптомно. У 80% пациентов с наличием клинических симптомов заболевание протекает в легкой форме ОРВИ с появлением таких симптомов, как повышение температуры тела, кашель (сухой или с небольшим количеством мокроты), одышка, утомляемость, ощущение заложенности в грудной клетке. Также могут отмечаться боль в горле, насморк, снижение обоняния и вкуса, признаки конъюнктивита, миалгия, спутанность сознания, головные боли, кровохарканье, диарея, тошнота, рвота. Данные симптомы в начале болезни могут наблюдаться и при отсутствии повышения температуры тела.

В более тяжелых случаях клиническими вариантами и проявлениями COVID-19 могут быть пневмония без дыхательной недостаточности, острый респираторный дистресс синдром, сепсис, септический (инфекционно-токсический) шок, ДВС-синдром, тромбозы и тромбоэмболии.

В Санкт-Петербурге в структуре клинических форм COVID-19 ОРВИ составили 65,2%, пневмонии — 11,5%, субклинические формы — 23,3%.

Согласно информации Комитета по здравоохранению г. Санкт-Петербурга, показатель смертности от пневмонии, вызванной COVID-19, составил 133,8 на 100 тысяч населения (7222 случая). В возрастной структуре умерших больных преобладали лица в возрасте 65 лет и старше, удельный вес которых составил 79,4%. Сведения о наличии сопутствующей патологии имелись у 85,3% умерших больных. Из числа умерших обратились за медицинской помощью в первые 2 дня от начала заболевания 84,0%, спустя 3 дня и более — 13,9%. Госпитализировано в первые 2 дня с момента обращения 86,8% умерших, на 3-й день и позднее — 11,1%, не госпитализированы — 2,2%.

Что касается непосредственно здоровья трудящихся, необходимо отметить, что в 2020 году в ведущих отраслях экономики в Санкт-Петербурге было занято 3030800 человек, из них женщин — 1526800 (50,4%), зарегистрировано 86 случаев профессиональных заболеваний у 82 лиц, в том числе 29 случаев у 28 женщин (в 2019 г. — 55 случаев у 49 лиц, в том числе 6 случаев у 4 женщин; в 2018 г. — 52 случая у 48 лиц, в том числе 11 случаев у 9 женщин).

В связи с пандемией COVID-19 в 2020 году впервые зарегистрированы 43 случая острых профессиональных заболеваний у медицинских работников (новая коронавирусная инфекция COVID-19, которая явилась причиной их смерти) и удельный вес острых профессиональных заболеваний составил 50,0% от всех зарегистрированных случаев.

Расследование случаев профессиональных заболеваний у медицинских работников проведено Управлением Роспотребнадзора по г. Санкт-Петербургу в соответствии с порядком, установленным «Положением о расследовании и учете профессиональных заболеваний», утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 15.12.2000 № 967, и с учетом особенностей, определенных подпунктом «а» пункта 2 Указа Президента Российской Федерации от 06.05.2020 № 313 «О предоставлении дополнительных страховых гарантий отдельным категориям медицинских работников» (смерть медицинского работника в результате инфицирования COVID-19 при исполнении им трудовых обязанностей).

Число зарегистрированных случаев хронических профессиональных заболеваний — 43 случая или 50,0% от всех зарегистрированных случаев, причем в предыдущие годы регистрировались только хронические профессиональные заболевания. Острые про-

фессиональные отравления на протяжении последних 15 лет в Санкт-Петербурге не регистрировались.

Показатель профессиональной заболеваемости на 10000 работающих по Санкт-Петербургу составил в 2020 г. — 0,28, в 2019 г. — 0,18, в 2018 г. — 0,17 и увеличился в 1,5 раза по сравнению с 2019 годом, в 1,6 раза — по сравнению с 2018 годом и ниже аналогичных показателей по Российской Федерации.

В 2020 году острое профессиональное заболевание «новая коронавирусная инфекция (COVID-19)» явилось причиной смерти у 43 медицинских работников.

В 2020 году среди других работников (39 человек) с установленным диагнозом хронического профессионального заболевания инвалидность установлена у 21 человека — 53,8% (в 2019 г. — у 45,5% больных; в 2018 г. — 60,4%). Выход на инвалидность среди женщин с профессиональной патологией в 2020 году не зарегистрирован.

Уровень инвалидизации остается достаточно высоким вследствие приобретенного хронического профессионального заболевания, тяжести его течения и степени утраты профессиональной пригодности в основной профессии докер-механизатор (83,3%).

В связи с осложнением эпидемиологической обстановки по новой коронавирусной инфекции в 2020 году изменилась и структура профессиональной патологии Санкт-Петербурге в зависимости от воздействующего вредного производственного фактора.

В 2020 году в структуре профессиональной патологии (по нозологическим формам) основное место занимают зарегистрированные случаи новой коронавирусной инфекции (COVID-19) у медицинских работников — 43 случая (50,0%) от всех зарегистрированных случаев профессиональных заболеваний.

На втором месте — профессиональная патология, связанная с физическими перегрузками и перенапряжением отдельных органов и систем (радикулопатии, полиневропатии) — 29 случаев (33,7%).

Далее следуют заболевания, связанные с воздействием физических факторов (нейросенсорная тугоухость, вибрационная болезнь) — 10 случаев (11,6%).

На четвертом месте — заболевания, вызванные воздействием пыли, промышленных аэрозолей, химических факторов (пневмокониоз, хронический профессиональный бронхит) — 3 случая (3,5%). Зарегистрирован 1 случай хронического туберкулеза (1,2%).

Аллергические заболевания, заболевания, вызванные воздействием химических факторов, а также заболевания, вызванные воздействием канцерогенных факторов в 2020 г. не регистрировались.

В 2020 году в группе хронических профессиональных заболеваний, связанных с физическими перегрузками и перенапряжением отдельных органов и систем, по-прежнему основная доля приходится на заболевания периферической нервной системы, а именно: радикулопатия — 93,2%, полинейропатия — 3,4%.

В группе профессиональных заболеваний, обусловленных воздействием физических факторов производственного процесса, основными нозологическими формами были нейросенсорная тугоухость — 90% и вибрационная болезнь — 10%.

Группа заболеваний, вызванных воздействием биологических факторов, представлена новой коронавирусной инфекцией COVID-19 (удельный вес — 97,7 %), туберкулезом органов дыхания (удельный вес — 2,3%).

В группе заболеваний, причиной возникновения которых послужило воздействие промышленных аэрозолей, выявлен хронический бронхит (удельный вес — 66,7%), пневмокониоз (удельный вес — 33,3%).

Наибольшее количество случаев профессиональных заболеваний регистрировалось на предприятиях, осуществляющих деятельность в области здравоохранения 44 случая (51,2%); складское хозяйство и вспомогательная транспортная деятельность — 24 случая (27,9%); деятельность воздушного и космического транспорта — 8 случаев (9,3%); производство металлургическое — 3 случая (3,5%); производство прочих транспортных средств и оборудования — 1 случай (1,2%); в прочих видах экономической деятельности 6 случаев — 6,9%.

В 2020 году на объектах транспорта и транспортной инфраструктуры зарегистрировано 35 случаев хронических профессиональных заболеваний (в 2019 г. — 39, в 2018 г. — 33, в 2017 г. — 89, в 2016 г. — 145). По сравнению с 2019 годом число случаев снизилось в 1,1 раза, по сравнению с 2018 увеличилось в 1,1 раза.

В Санкт-Петербурге в 2020 году зарегистрировано 29 случаев профессиональных заболеваний у 28 женщин-работниц (2019 г. — 6 случаев у 4 работниц), что составляет 33,7% от общего числа зарегистрированных профессиональных заболеваний (2019 г. — 10,9%).

В ходе расследования случаев профессиональных заболеваний было установлено, что в 2020 г. обстоятельствами и причинами возникновения профессиональных заболеваний являются профессиональный контакт с инфекционным агентом (новая коронавирусная инфекция, вызванная вирусом SARS-Cov-2, возбудитель туберкулеза) в 51,2% случаев, несовершенство технологических процессов в 37,2%, конструктивные недостатки средств труда (оборудования и инструмента) в 12,8%.

Удельный вес заболевших, у которых признаки хронических профессиональных заболеваний выявлены в ходе медицинских осмотров, составил 28,2% (в 2019 г. — 25,4%, в 2018 г. — 27%), что значительно ниже аналогичных показателей по Российской Федерации (59,31%).

Большинство случаев профессиональной патологии (71,8%) по-прежнему выявлены при обращении работников за медицинской помощью, что является показателем низкого качества проведения периодических медицинских осмотров.

Необходимо отметить, что 80 случаев (93%) профессиональных заболеваний установлены городским центром профпатологии, 6 случаев (7%) — ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора.

Средний возраст заболевших в 2020 г. составил 55 лет, со средним стажем работы в профессии — 25 лет, в том числе в контакте с вредным производственным фактором — 25 лет.

Случаи хронических профессиональных заболеваний были зарегистрированы у стажированных рабочих в таких профессиях, как докер-механизатор, пилот, проходчик на подземных работах, электрослесарь подземный, обрубщик по обработке литья и сварных изделий, медицинская сестра, машинист крана, обработчик поверхностных пороков металла.

Случаи острых профессиональных заболеваний у медицинских работников (новая коронавирусная инфекция COVID-19) регистрировались среди врачей, среднего медицинского персонала (медицинская сестра, фельдшер СМП, рентгенолаборант), младшего медицинского персонала, водителя скорой медицинской помощи.

**Заключение.** Половина установленных диагнозов профессионального заболевания в 2020 г. в г. Санкт-Петербурге является новой коронавирусной инфекцией, причем диагностированной у медицинских работников, что позволяет говорить о профессиональном COVID-19 как инфекции, связанной с оказанием медицинской



помощи. С другой стороны, выявлено значительное, более чем на треть, снижение уровня впервые выявленных хронических профессиональных заболеваний. Это может быть связано с тем, что появление и распространение новой коронавирусной инфекции потребовало введения значительного количества противоэпидемических мер, в том числе изоляция групп риска, приостановление проведения различных видов медицинских осмотров, являющихся важным источником установленных предварительных диагнозов профессионального заболевания, и снижение обращаемости за амбулаторной медицинской помощью по несвязанным с COVID-19 заболеваниям потенциальных пациентов, которым мог бы быть установлен предварительный диагноз профессионального заболевания.

Таким образом, можно утверждать, что распространение новой коронавирусной инфекции оказало значительное влияние на показатели профессиональной заболеваемости в г. Санкт-Петербурге в 2020 г.

### **Список литературы**

1. Бухтияров И.В. Эпидемиологические и клиничко-экспертные проблемы профессиональной инфекционной заболеваемости работников при оказании медицинской помощи в условиях пандемии Covid-19 // Медицина труда и промышленная экология. 2021. Т. 61. № 1. С. 4–12.

2. Измеров Н.Ф. Труд и здоровье медицинских работников // Актовая эрисмановская лекция. М.: Изд-во «Реальное время». 2005. 40 с.

3. Временные методические рекомендации. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (covid-19) [https://static0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/059/392/original/%D0%92%D0%9C%D0%A0\\_COVID-19\\_V15.pdf](https://static0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/059/392/original/%D0%92%D0%9C%D0%A0_COVID-19_V15.pdf).

4. Гребеньков С.В., Бойко И.В. Нормативно-правовые и методологические проблемы экспертизы связи заболеваний с профессиональной деятельностью // Медицина труда и промышленная экология. 2014. № 9. С. 44–48.

5. Гребеньков С.В., Батов В.Е., Кузнецов С.М. Оценка условий труда медицинских работников военно-медицинских организаций в период пандемии новой коронавирусной инфекции // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2021. № 3. С. 35–41.

6. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Санкт-Петербурге в 2020 году».

7. Денисов Э.И., Прокопенко Л.В., Пфаф В.Ф. Пандемия Covid-19: Проблемы медицины труда работников здравоохранения // Медицина труда и промышленная экология. 2021. Т. 61. № 1. С. 49–61.

8. Петрухин Н.Н., Логинова Н.Н., Андриенко О.Н., Гребеньков С.В. Роль биофактора в формировании профессиональных заболеваний у работников здравоохранения // Гигиена и санитария. 2018. Т. 97. № 12. С. 1231–1234.

### **Сведения об авторах:**

Сухова Яна Михайловна — канд. мед. наук, ассистент кафедры медицины труда федерального государственного бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41, тел. 8(812)5430620.

Довгуша Лилия Витальевна — канд. мед. наук, доцент кафедры медицины труда федерального государственного бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41, тел. 8(812)5430620.

Милутка Елена Валентиновна — канд. мед. наук, доцент кафедры медицины труда федерального государственного бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41, тел. 8(812)5430620.

Шиманская Тина Георгиевна — канд. мед. наук, доцент кафедры медицины труда федерального государственного бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41, тел. 8(812)5430620.

УДК 613.6.027:613.633:616.1

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЖЕСТКОСТИ СОСУДИСТОЙ  
СТЕНКИ У РАБОТАЮЩИХ В КОНТАКТЕ  
С ПРОМЫШЛЕННЫМ АЭРОЗОЛЕМ**

*Хачатрян К.В.<sup>1</sup>, Серебряков П.В.<sup>1,2,3</sup>, Глухова Е.А.<sup>1</sup>*

ФГБНУ «НИИ МТ» Москва, Российская Федерация<sup>1</sup>

ФГБУ НМИЦО ФМБА России, Москва, Российская Федерация<sup>2</sup>

ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Москва,

Российская Федерация<sup>3</sup>

**Реферат.** Воздействие вредных производственных факторов отрицательно сказывается на функциональном состоянии организма за счет напряжения регуляторных механизмов, что способствует развитию профессиональных заболеваний и преждевременному старению. У рабочих, контактирующих с пылевым фактором, при более низких уровнях индекса массы тела, более низких показателях липидного спектра отмечены более высокие показатели жесткости сосудистой стенки и скорости распространения пульсовой волны по сравнению с сопоставимыми по возрасту рабочими, не контактирующими с промышленными аэрозолями. Показатели жесткости проявляли положительную связь с возрастом, уровнями мочевины, ЛПВП. Показатели липидного обмена (общий холестерин, ТГ и ЛПНП) проявляли положительную связь с уровнем жировой массы и отрицательную с долей скелетно-мышечной массы и удельным основным обменом. Полученные данные позволили предположить, что пылевая нагрузка, вероятно, не менее значимый фактор сердечно-сосудистого риска, чем традиционные.

**Ключевые слова:** жесткость сосудистой стенки, скорость распространения пульсовой волны, промышленные аэрозоли, сердечно-сосудистый риск, сосудистый возраст, биоимпедансный анализ.

**Актуальность.** В РФ более 80% причин смерти составляют неинфекционные заболевания (56,1% — заболевания органов кровообращения; 13,2% — травмы и отравления; 12,4% — онкологические заболевания). Значимость хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ) обусловлена их хроническим течением с развитием серьезных осложнений, выраженной функциональной недостаточностью и ограничениями жизнедеятельности, приводящими к инвалидизации населения, снижению качества жизни пациентов, высокому риску фатальных исходов. Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) являются одними из наиболее распространен-

ных и социально-значимых. Основой профилактики ССЗ и борьбы с возможными осложнениями является выявление факторов риска их развития, среди которых выделяют немодифицируемые (наследственность, пол и возраст) и многочисленные модифицируемые факторы. Из числа последних выделяют факторы образа жизни: курение, нерациональное в питание, злоупотребление алкоголем, физическая активность, психоэмоциональные нагрузки и другие, а также биологические, к которым отнесены артериальная гипертензия, ожирение, дислипидемия, гиперурикемия и т.д. Общепринятая стратификация риска сердечно-сосудистых осложнений (ССО) по системе SCORE (SystematicCOronary Risk Evaluation) и другим шкалам не обеспечивает в полной мере индивидуального подхода, так как реализация факторов риска в значительной степени зависит от их интенсивности, длительности воздействия и генетических особенностей человека. Предполагается, что большинство факторов ССР реализует свое влияние на развитие ССО через воздействие на сосудистую стенку. Артериальная жесткость рассматривается многими авторами как интегральный показатель риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, показатели которой отражают реализованное воздействие отрицательных факторов на организм человека и могут быть представлены в количественном выражении [1–4]. Немаловажную роль играют и факторы окружающей, в т.ч. рабочей среды. Воздействие вредных производственных факторов отрицательно сказывается на функциональном состоянии организма за счет напряжения регуляторных механизмов, контролирующими жизнеобеспечивающие системы, что в ряде случаев способствует развитию профессиональных заболеваний и преждевременному старению организма, в том числе «сосудистому старению» [5].

Вышеизложенное обусловило актуальность данной работы, **целью** которой стала сравнительная оценка показателей сердечно-сосудистого риска и эластических свойств сосудистой стенки у рабочих пылевых профессий.

**Материалы и методы исследований.** В условиях клиники ФГБНУ «НИИ МТ» проведено обследование 33 работников промышленных предприятий мужского пола. Обследованные были разделены на 2 группы. В первую группу вошли работники горно-рудных и промышленных предприятий, подвергающиеся в процессе работы воздействию промышленных аэрозолей (17 человек), во вторую — работающие вне контакта с промышленным аэрозолем (15 человек). Обследованные обеих групп были сопоставимы по

возрастным показателям, средний возраст в первой группе составил  $53,0 \pm 1,43$  года, второй —  $54,7 \pm 2,41$  года ( $p > 0,05$ ).

Всем участникам проводилось исследование артериальной жесткости методом объемной сфигмографии на аппарате VaSeraVS-1500N (FukudaDenchi CO., LTD, Япония). Исследование проводилось в положении лежа и в условиях стандартизированной по росту вертикализации Региональную артериальную жесткость оценивали по расчетному показателю скорости распространения пульсовой волны, характеризующему фактическую жесткость в момент измерения, и по сердечно-лодыжечному сосудистому индексу жесткости магистральных артерий, скорректированному по уровню артериального давления (АД) [6].

Анализ обменных процессов и состава тела проводился на основании измерения параметров электрического импеданса при помощи анализатора ABC-02 «МЕДАСС». (ООО НТЦ «МЕДАСС», Россия) [7].

Оценивались показатели углеводного, липидного и азотистого обменов. Проведена оценка кардиоваскулярного риска по шкале SCORE.

Критерии исключения из исследования: стеноз периферических артерий по данным дуплексного сканирования более 50%, системные заболевания соединительной ткани, хронические заболевания в стадии декомпенсации.

Полученные результаты оценивались с использованием методов описательной статистики дисперсионного и корреляционного анализа, достоверность различий - путем расчета критерия Стьюдента (критическое значение  $t=1,96$ , при  $p=0,05$ ), нормальность распределения определялась с использованием критерия Колмогорова.

**Результаты.** Средние значения индекса массы тела (ИМТ) у обследованных соответствовали избыточной массе тела, согласно классификации ВОЗ, причем в первой группе значения были достоверно ниже, чем во второй, и составили  $26,2 \pm 0,65$  кг/м<sup>2</sup> и  $28,9 \pm 0,77$  соответственно ( $t=2,68$ ). Показатели систолического и диастолического артериального давления (САД и ДАД) в 1 и 2 группе были также сопоставимы — САД —  $128,8 \pm 5,4$  и  $140,4 \pm 16,7$  мм рт.ст. соответственно ( $p > 0,05$ ), ДАД —  $82,6 \pm 1,8$  и  $90,4 \pm 7,6$  мм рт.ст. соответственно ( $p > 0,05$ ). Средние значения индекса курения (ИК) были также сопоставимы —  $8,1 \pm 4,5$  и  $10,4 \pm 8,3$  пачка/лет соответственно ( $p > 0,05$ ).

Выявлены достоверные различия по некоторым биохимическим показателям. Так в первой группе отмечались более низкие средние значения уровня мочевины ( $4,9 \pm 0,09$  и  $5,4 \pm 0,23$ ;  $t=2,02$ ,  $p<0,05$ ), глюкозы ( $5,6 \pm 0,01$  и  $6,5 \pm 0,05$  мм/л;  $t=17,65$ ,  $p<0,05$ ), холестерина ( $5,1 \pm 0,02$  и  $5,5 \pm 0,02$ ;  $t=14,14$ ,  $p<0,05$ ), триглицеридов ( $2,0 \pm 0,04$  и  $2,4 \pm 0,20$ ;  $t=4,97$ ,  $p<0,05$ ), липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) ( $3,5 \pm 0,02$  и  $4,2 \pm 0,02$ ;  $t=24,8$ ,  $p<0,05$ ). При этом уровень липопротеинов высокой плотности (ЛПВП), напротив, достоверно выше во второй группе пациентов, составив  $1,2 \pm 0,01$  ( $t=15,8$ ,  $p<0,05$ ). Различий по уровням активности печеночных ферментов, содержанию мочевой кислоты, С-реактивного белка не выявлено.

Установлено, что показатели скорости распространения пульсовой волны были достоверно выше в первой группе ( $7,9 \pm 0,04$  и  $7,7 \pm 0,03$  м/с соответственно;  $t=7,7$ ,  $p<0,05$ ). Значения сердечно-лодыжечного сосудистого индекса, отражающего жесткость сосудистой стенки, в группе пациентов, подвергающихся воздействию пылевого фактора, также превышали данные показатели в сравнении с группой пациентов, работающих вне контакта с промышленным аэрозолем ( $8,0 \pm 0,07$  и  $7,6 \pm 0,03$  соответственно,  $t=5,25$ ,  $p<0,05$ ). Аналогичные тенденции отмечались в различиях данных показателей и при их измерении в условиях стандартизированной по росту вертикализации. Достоверных различий средних значений расчетного сосудистого возраста при проведении осциллометрических измерений в обследуемых группах не выявлено. Доля пациентов с повышенным сердечно-лодыжечным сосудистым индексом была в 2 раза выше в первой группе (27,8 и 13,3% соответственно). В первой группе при наличии повышенной жесткости сосудистой стенкой средний возраст составлял  $56,2 \pm 5,5$  лет, во второй —  $63,5 \pm 6,4$  лет.

В целом значения ИМТ, соответствующие ожирению, выявлены у 30% всех обследованных, у 4 человек из первой группы (22%) и у 6 человек второй группы (40%). Достоверных различий в частоте встречаемости ожирения по группам не получено ( $\chi^2=0,53$ ,  $p=0,47$ ). При оценке показателей жесткости сосудистой стенки у обследуемых без ожирения по сравнению с пациентами с ожирением было выявлено достоверное превышение средних значений скорости распространения пульсовой волны ( $7,8 \pm 0,03$  и  $7,7 \pm 0,03$  м/с соответственно;  $t=2,36$ ,  $p<0,05$ ) и сердечно-лодыжечного сосудистого индекса ( $8,0 \pm 0,04$  и  $7,4 \pm 0,06$  соответственно;  $t=8,32$ ,  $p<0,05$ ).

Средние значения SCORE в первой группе ниже, чем во второй ( $3,8 \pm 0,28$  и  $4,1 \pm 0,4$  соответственно,  $p > 0,05$ ), однако, доля лиц со значением SCORE  $> 5\%$  больше в первой группе.

Проведена оценка объективных данных состава тела обследуемых по результатам биоимпедансометрии, которая не выявила достоверных различий по группам средних значений таких показателей как тощая и жировая масса, активная клеточная масса и ее доля. В первой группе были достоверно ниже уровни расчетных значений скелетно-мышечной массы ( $30,0 \pm 1,15$  и  $33,8 \pm 0,67$  кг соответственно,  $t = 2,78$ ,  $p < 0,05$ ) и рассчитанные значения содержания внеклеточной жидкости ( $17,1 \pm 0,25$  и  $19,2 \pm 0,16$  кг соответственно,  $t = 7,08$ ,  $p < 0,05$ ).

Результаты сфигмографии, измеренные в горизонтальном положении, демонстрировали достаточно тесную положительную связь с возрастом обследованных, при этом при вертикализации пациентов теснота связи несколько ослабевала. Эта зависимость сохранялась для скорости распространения пульсовой волны ( $r = 0,58$  и  $0,53$  соответственно), для сердечно-лодыжечного сосудистого индекса ( $r = 0,63$  и  $0,46$  соответственно) и «сосудистого» возраста ( $r = 0,77$  и  $0,43$  соответственно).

Показатели, полученные при проведении сфигмографии, проявляли взаимосвязь с результатами некоторых лабораторных исследований. В частности, уровни мочевины демонстрировали умеренную прямую взаимосвязь со скоростью распространения пульсовой волны ( $r = 0,30$ ), жесткостью сосудистой стенки ( $r = 0,40$ ), а также сосудистым возрастом, определяемом как в горизонтальном положении ( $r = 0,49$ ), так и при вертикализации ( $r = 0,62$ ). Напротив, уровни общего белка проявляли отрицательную взаимосвязь со скоростью распространения пульсовой волны ( $r$  от  $-0,24$  до  $-0,32$ ), показателями жесткости сосудистой стенки ( $r = -0,42$ ), и сосудистым возрастом ( $r$  от  $-0,38$  до  $-0,41$ ). Также обращало на себя внимание, что из всех показателей липидного обмена только уровень липопротеидов высокой плотности демонстрировал наличие положительной связи с уровнями скорости распространения пульсовой волны ( $r = 0,32$ ), жесткости сосудистой стенки ( $r = 0,46$ ).

Показатели липидного обмена (общий холестерин, триглицериды и ЛПНП) проявляли тесную положительную связь с уровнями жировой массы, определяемой методом биоимпедансометрии ( $r$  от  $0,24$  до  $0,61$ ), за исключением ЛПВП, для которых была выявлена отрицательная связь ( $r = -0,27$ ). В свою очередь уровни общего холе-

стерина и ЛПНП проявляли отрицательную связь с долей скелетно-мышечной массы ( $r$   $-0,34$  и  $-0,48$  соответственно) и удельным основным обменом ( $r$   $-0,31$  и  $-0,51$  соответственно).

Жировая и тощая массы, активная клеточная масса и ее доля, определяемые при биоимпедансометрии, проявляли достаточно синхронную отрицательную связь с уровнями скорости распространения пульсовой волны ( $r$  от  $-0,25$  до  $-0,37$ ), жесткостью сосудистой стенки ( $r$  от  $-0,2$  до  $-0,29$ ) и сосудистым возрастом ( $r$  от  $-0,2$  до  $-0,35$ ).

**Заключение.** Полученные данные свидетельствуют о том, что несмотря на более значимую частоту выявления и выраженности таких предикторов высокого сердечно-сосудистого риска, как индекс массы тела, индекс курения, липидный профиль у работающих вне контакта с промышленными аэрозолями, выявление более высоких значения скорости распространения пульсовой волны и жесткости сосудистой стенки у работников, контактирующих с промышленными аэрозолями, свидетельствуют, что пылевая нагрузка, вероятно, не менее значимый фактор сердечно-сосудистого риска и может быть сопоставима по значимости с традиционными факторами риска развития.

Следует также отметить, что работники промышленных предприятий, подвергающихся воздействию комплекса вредных факторов рабочей среды, в рамках проведения периодического медицинского осмотра подвергаются более жесткому отбору по сравнению с работающими в более благоприятных условиях. И в то же время, формирование т.н. эффекта «здорового рабочего» не обладает достаточным протективным влиянием и, по полученным данным, фактически нивелируется.

### Список литературы

1. Васюк Ю.А. Иванова С.В., Школьник Е.Л., Котовская Ю.В., Милягин В.А., Олейников В.Э., Орлова Я.А., Сумин А.Н., Баранов А.А., Бойцов С.А., Галевич А.С., Кобалава Ж.Д., Кожевникова О.В., Конради А.О., Лопатин Ю.М., Мареев В.Ю., Новикова Д.С., Оганов Р.Г., Рогоза А.Н., Ротарь О.П., Сергацкая Н.В., Скибицкий В.В. Согласованное мнение российских экспертов по оценке артериальной жесткости в клинической практике. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2016. № 15(2). С. 4–19. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2016-2-4-19>.



2. Драпкина О.М., Концевая А.В., Калинина А.М., Авдеев С.Н., Агальцов М.В., Александрова Л.М., Анциферова А.А., Аронов Д.М., Ахмеджанов Н.М., Баланова Ю.А., Балахонова Т.В., Бернс С.А., Бочкарев М.В., Бочкарева Е.В., Бубнова М.Г., Будневский А.В., Гамбарян М.Г., Горбунов В.М., Горный Б.Э., Горшков А.Ю., Гуманова Н.Г., Дадаева В.А., Дроздова Л.Ю., Егоров В.А., Елиашевич С.О., Ершова А.И., Иванова Е.С., Имаева А.Э., Ипатов П.В., Каприн А.Д., Карамнова Н.С., Кобалава Ж.Д., Конради А.О., Копылова О.В., Коростовцева Л.С., Котова М.Б., Куликова М.С., Лавренова Е.А., Лищенко О.В., Лопатина М.В., Лукина Ю.В., Лукьянов М.М., Маев И.В., Мамедов М.Н., Маркелова С.В., Марцевич С.Ю., Метельская В.А., Мешков А.Н., Милушкина О.Ю., Муканеева Д.К., Мырзаматова А.О., Небиеридзе Д.В., Орлов Д.О., Поддубская Е.А., Попович М.В., Поповкина О.Е., Потиевская В.И., Прозорова Г.Г., Раковская Ю.С., Ротарь О.П., Рыбаков И.А., Свиричев Ю.В., Скрипникова И.А., Скоблина Н.А., Смирнова М.И., Старинский В.В., Толпыгина С.Н., Усова Е.В., Хайлова Ж.В., Шальнова С.А., Шепель Р.Н., Шишкова В.Н., Явелов И.С. Профилактика хронических неинфекционных заболеваний в Российской Федерации. Национальное руководство 2022. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2022. № 21(4). 3235. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2022-3235>.

3. Заирова А.Р., Рогоза А.Н., Добровольский А.Б., Ощепкова Е.В., Титаева Е.В., Старостин И.В., Панченко Е.П., Трубачева И.А., Серебрякова В.Н., Кавешников В.С., Чазова И.Е., Карпов Р.С. Артериальная жесткость и «сосудистое старение» во взаимосвязи с коагулологическими факторами риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, показателями липидного и углеводного обмена в популяции взрослого населения Томска по данным исследования ЭССЕ-РФ. Кардиологический вестник. 2018. № 13(1). С. 5–15.

4. Иваненко В.В., Ротарь О.П., Конради А.О. Взаимосвязь показателей жесткости сосудистой стенки с различными сердечно-сосудистыми факторами риска. Артериальная гипертензия. 2009. № 15(3). С. 290–295.

5. Иванова Ю.В., Милютин М.Ю., Макарова Е.В. Особенности иммунного ответа и жесткость сосудистой стенки у работающих в условиях воздействия промышленных аэрозолей. Медицина труда и промышленная экология. 2019. № 1(10). С. 850–854. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-10-850-854>.

6. Милягин В.А., Милягина И.В., Пурьгина М.А., Осипенкова Т.А. Метод объемной сфигмографии на аппарате VaSera VS-1500 N. Методические рекомендации. Смоленск. 2014. 31 с.

7. Торнурев Ю.В., Непомнящих Д.Л., Никитюк Д.Б., Лапий Г.А., Молодых О.П., Непомнящих Р.Д., Колдышева Е.В., Криницына Ю.М., Балахнин С.М., Манвелидзе Р.А., Семенов Д.Е., Чурин Б.В. Диагностические возможности неинвазивной биоимпедансометрии// Фундаментальные исследования. 2014. № 10-4. С. 782–788.

### **Сведения об авторах:**

Хачатрян Каринэ Володевна — врач-терапевт отделения профессиональных и неинфекционных заболеваний внутренних органов от воздействия промышленных аэрозолей, врач-кардиолог отделения профилактики и медицинских осмотров ФГБНУ «НИИ МТ», Российская Федерация, г. Москва, 105275, 9-я ул. Соколиной Горы, д. 12. Телефон, e-mail: 8(926)6823377, kareene@mail.ru.

Серебряков Павел Валентинович — д-р мед. наук, профессор, заведующий отделением профессиональных и неинфекционных заболеваний внутренних органов от воздействия промышленных аэрозолей ФГБНУ «НИИ МТ», Российская Федерация, г. Москва, 105275, 9-я ул. Соколиной Горы, д. 12. Телефон, e-mail: 8(903)1582207, drsilver@yandex.ru.

Глухова Елизавета Александровна — врач-терапевт отделения профессиональных и неинфекционных заболеваний внутренних органов от воздействия промышленных аэрозолей ФГБНУ «НИИ МТ», Российская Федерация, г. Москва, 105275, 9-я ул. Соколиной Горы, д. 12. Телефон, e-mail: 8(985)7171096, hellisem@yandex.ru.

УДК 615.471:614.7:623

**РЕФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
ОБРАЩЕНИЕМ МЕДИЦИНСКИМИ ОТХОДАМИ В  
ВООРУЖЕННЫХ СИЛАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

*Цуциев С.А.<sup>1</sup>, Пригорелов О.Г.<sup>1</sup>, Васягин С.Н.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины» Министерства обороны Российской Федерации (ФГБУ «ГНИИИ ВМ» МО РФ), Санкт-Петербург

**Реферат.** В статье рассматриваются предложения по реформированию системы управления обращением медицинскими отходами в военно-медицинских учреждениях Министерства обороны Российской Федерации, ранее разработанные, но не получившие до сих пор широкой огласки.

**Ключевые слова:** медицинские отходы, инфицированные, утилизация, система управления обращением отходами, военно-медицинские учреждения.

**Актуальность.** Вооруженные силы Российской Федерации (далее: ВС РФ), как известно, либо готовятся, либо участвуют в вооруженной защите рубежей нашей страны. Эти состояния, не смотря на кажущуюся схожесть, принципиальным образом отличаются друг от друга. Наглядный пример — системы управления обращением медицинскими отходами: результативно функционирующие в условиях повседневной деятельности войск, эти системы в экстремальных ситуациях быстро начинают «давать сбой» и, как закономерное следствие, в военно-медицинских учреждениях стремительно скапливаются неутилизированные медицинские отходы, создавая реальные опасности загрязнения окружающей среды и распространения инфекционных заболеваний среди медицинских работников, личного состава войск (флот) и населения.

**Цель.** Материалы этой работы своевременно не получили широкой огласки и, как следствие, не были использованы для проведения профилактических мероприятий в процессе COVID-19. Поэтому цель настоящей работы — распространение положительного опыта участия в разработке и научном сопровождении предложений по реорганизации системы управления обращением медицинскими отходами в военно-медицинских учреждениях ВС РФ в экстремальных ситуациях.

**Материалы и методы.** В Министерстве обороны Российской Федерации (далее: МО РФ) задолго до событий, обусловленных пандемией COVID-19, были спланированы и успешно проведены научные изыскания по реформированию системы управления обращением медицинскими отходами. В период с 2014 г. по 2016 г. сотрудники ФГБУ «ГНИИИ ВМ» МО РФ (г. Санкт-Петербург) приняли участие в научном сопровождении опытно-конструкторской работы (далее: ОКР) по оптимизации системы управления обращением медицинскими отходами в военно-медицинских учреждениях МО РФ.

**Результат.** Принятие и реализация реформированной системы управления обращением медицинскими отходами в военно-медицинских учреждениях МО РФ в экстремальных ситуациях. Ценность проведенного эксперимента заключается не только в смелости сделанных предложений, но еще и в том, что получены они были задолго до, всем хорошо известных, событий последних лет.

**Обсуждение.** Как известно, чем выше уровень организации общественно-экономической формации государства, тем более выражено влияние процесса обращения отходов на здоровье человека, населения, нации в целом [4–5, 8]. В экстремальных ситуациях это влияние выражено еще сильнее, что проявляется в возникновении «сбоев» в функционировании системы обращения отходов по причине отсутствия дополнительных механизмов гибкой адаптации системы к экстремальным ситуациям, когда начинают действовать новые опасности, например, внезапное стремительное нарастание объема медицинских отходов; дефицит личного состава и транспортных средств; разрушенные коммуникации и пр. Все это предполагает наличия дополнительных ресурсов (людских, финансовых, транспортных и пр.), которые, как правило, отсутствуют. Вывод, на наш взгляд, очевиден: необходимо внести изменения в действующую систему управления обращением отходами соответственно экстремальным ситуациям.

Предложения по реорганизации системы управления:

- максимальное сокращение времени обращения отходов от момента их образования до стадии утилизации. Реализация: оснащение медицинских учреждений эффективными, экологически безопасными, штатными установками по утилизации;
- организация обучения персонала лечебных учреждений обращению с медицинскими отходами, в том числе инфицированными, а также специалистов по эксплуатации установки для утилизации с

выдачей разрешительных документов на вид деятельности на ведомственном уровне (МО РФ). Лицензия должна выдаваться военно-медицинскому учреждению, оснащеному штатной установкой по утилизации, на право выполнения этого рода работ. Вся образовательная и лицензионная деятельность должна осуществляться в каждом военном округе на базе окружного СЭО;

– разработка и создание опытного образца установки по утилизации медицинских отходов, удовлетворяющей современным требованиям по безопасному управлению обращением отходами.

Трудности реализации:

а) непригодность действующих штатных установок для утилизации отходов. Как оказалось, они предназначены для применения исключительно в стационарных условиях, в специально приспособленных помещениях. Отличаются внушительными размерами (громоздкие);

б) применяются сложные технологические процессы утилизации. Наибольшее распространение получили установки с автоклавированием, термическими и химическими методами обеззараживания отходов с последующей механической переработкой, захоронением или сжиганием при температурах менее 800С [1, 3–4, 8];

в) наличие у персонала, допущенного к обслуживанию установок для утилизации, специальной теоретической подготовки и практических навыков;

г) непригодность перспективных образцы установок по утилизации (патенты), которые удалось найти по состоянию на период 2014–2015 гг. По своим конструкции и технологии утилизации они мало чем отличались от действующих и Заказчика не устроили.

В итоге, ни одна из штатных действующих установок для утилизации медицинских отходов, а также ни одна из перспективных разработок тех лет не стали концептуальной основой для нового опытного образца.

Принято решение на разработку и последующее научное обоснование ТТХ в рамках ОКР по созданию опытного образца установки по утилизации медицинских отходов. Основные ТТХ опытного образца:

1) «широкий» спектр функциональных возможностей: утилизация любых отходов (медицинских/немедицинских, жидких/твердых, неинфицированных/инфицированных и пр.);

2) высокая «адаптивность»: оснащение любых военно-медицинских учреждений (любого уровня и специализации);

3) неприхотливость. Надежная эксплуатация в любых условиях: стационарных/полевых; повседневная деятельность/ экстремальные ситуации; на любых театрах военных действий; в теплый и холодный периоды года и пр.;

4) высокая мобильность: возможность транспортировки любым штатным транспортным средством;

5) высокая производительность (утилизация не менее 25 кг отходов в час при температуре не ниже 1100 °С в режиме непрерывной работы 16 ч. и более);

6) экологическая безопасность (безвредность конечных продуктов сгорания для человека и окружающей среды);

7) максимальная простота в эксплуатации и техническом обслуживании.

Разработанный опытный российский образец установки по своим ТТХ не только не уступает иностранным моделям, но и по ряду позиций превосходит их.

Преимущества опытного образца установки по утилизации:

– компактная: имеет существенно меньшие габариты и вес, что позволяет одинаково результативно ее эксплуатировать как в стационарных, так и полевых условиях;

– высокая мобильность: монтируется на колесном шасси (либо КамАЗ, либо УРАЛ); кроме того, совместима с транспортными платформами всех средств дальнего следования. Это позволяет перемещать установку в короткие сроки на большие расстояния [2];

– простота в эксплуатации: время разворачивания (свертывания) как в теплый, так и в холодный период года (в светлое и в темное время суток) — не более 1 ч; количество обслуживающего персонала — не более 2 человек (технический персонал); условия эксплуатации и хранения — открытая площадка [2];

– универсальность: пригодна для оснащения военно-медицинских учреждений любого уровня и специализации.

Перечисленные ТТХ позволяют включать установку по утилизации в состав воинских формирований, действующих на самостоятельном направлении, в отрыве от основных сил, когда нет условий для реализации общепринятых схем обращения медицинских отходов в мирное время. Полагаем, в этих условиях немедленная утилизация отходов на месте их образования с помощью современной установки является наиболее результативным методом.

Процесс утилизации отходов в предложенной установке основан на методе инсинерации (высокотемпературного сжигания), отли-

чающийся простотой технологического процесса и его надежностью.

Проведенные исследования показали, что этот метод позволяет:

- уничтожить 100% всех микроорганизмов и токсичных компонентов лекарств, содержащихся в отходах;

- формировать экологически безопасный сухой зольный остаток (по международной классификации соответствует IV классу опасности);

- уменьшать исходный объем медицинских отходов, как минимум, на 90%.

При разработке ТТХ Заказчик особое внимание уделял простоте и надежности метода утилизации, а также обеспечению максимальной технической простоты конструкции установки. Дело в том, что в большинстве перспективных современных установок как отечественного, так и иностранного производства, применяются сложные схемы утилизации отходов, а это влечет за собой многоаспектные последствия. Такие модели технически сложные, оборудуются только в стационарных условиях, предполагают, для их развертывания, наличие большого количества основных и вспомогательных помещений, а у обслуживающего персонала — специальных знаний, практических навыков и соответствующих разрешительных документов. В экстремальных условиях, когда имеет место дефицит времени, людских ресурсов и пр., ситуация усугубляется еще больше, поэтому, реализация требования «применения максимально надежной и одновременно максимально простой схемы утилизации» предполагает реализацию такой важной характеристики как «минимальные требования к квалификации обслуживающего персонала». Это позволяет реализовывать, в случае необходимости, принцип взаимозаменяемости. Для придания процессу обращения медицинских отходов на основе разработанной установки юридической силы, было предложено дополнить федеральное лицензирование деятельности по обращению с отходами в экстремальных ситуациях внутриведомственной подготовкой персонала лечебного учреждения методам управления с выдачей соответствующих разрешительных документов. Настоящее предложение дает реальную возможность в значительной степени упростить процедуру обращения медицинских отходов.

С целью подтверждения достоверности полученных результатов, было принято решение на проведение в течение 2015 г. войсковых испытаний опытного образца. Для этого было изготовлено 10

единиц установки по утилизации. География мест апробирования агрегата весьма обширна: Республика Крым, г. Ростов-на-Дону, г. Североморск, г. Екатеринбург и другие, всего 10 регионов России. Участники испытаний обратили внимание на следующий интересный факт: исходная реакция руководящего состава военно-медицинских учреждений была отрицательной, так как они были уверены, что эксплуатация установки связана с решением большого количества непреодолимых проблем. Однако, со временем их позиция принципиально изменилась, а к концу войсковых испытаний все участники однозначно позитивно оценили идею оборудования военно-медицинских учреждений штатными установками для утилизации медицинских отходов. Сама установка получила высокую оценку, так как многие трудно решаемые вопросы обращения медицинских отходов отпали сами собой. Командование лечебно-профилактических учреждений обратило особое внимание на высокую мобильность установки, простоту эксплуатации, надежность, неприхотливость и др. Полученные результаты полностью подтвердили материалы предварительных и государственных испытаний.

**Заключение.** Разработанная установка для утилизации опасных медицинских отходов приказом Министра обороны РФ № 528 от 29 августа 2016 года принята на снабжение в ВС РФ. Это означает, что военно-медицинские учреждения, оснащенные такими устройствами, при необходимости, могут оказывать управляющие воздействия на процесс обращения медицинских отходов. Появилась уникальная возможность утилизировать медицинские отходы фактически на месте их образования, сводя к минимуму риски возникновения вспышек инфекционных заболеваний среди персонала, населения, препятствуя загрязнению окружающей среды. Разработанное устройство для утилизации отходов может быть предложено для применения в лечебно-профилактических учреждениях других как силовых, так и гражданских ведомств для уничтожения как инфицированных медицинских отходов, так и запрещенной продукции.

### Список литературы

1. Базакаева А.В., Русаков И.В. Сравнительная оценка эффективности установок обеззараживания медицинских отходов //Гигиена и санитария. 2016. № 95(7). С. 614–617.
2. Отчет о НИР «Военно-научное сопровождение установки для утилизации опасных биологических и медицинских отходов в ме-



дицинском вводе мотострелкового батальона, медицинской роте бригады, МОСН, подразделениях санитарно-эпидемиологического назначения и службы крови (заключительный). СПб. 2015. 191 с.

3. Петрухин О.М., Найман М.О. Обеззараживание и утилизация медицинских отходов// Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Материалы докладов. 2018. С. 228–230.

4. Рахманов Ю.А. Обезвреживание медицинских отходов: пути решения, опыт, технологии // Рециклинг отходов. 2006. № 3. С. 16–18.

5. Федеральный закон от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

6. Федеральный закон от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

7. Федеральный закон от 04.05.2011 г. № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности».

8. Швецов И.В., Хизов А.В., Фоменко Н.Л. Утилизация бытовых, производственных и медицинских отходов в России. Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях // Материалы IV международной научно-практической конференции. 2018. Изд-во Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Саратов. 2018. С. 159–162.

### **Сведения об авторах:**

Цуциев Сергей Александрович — старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины» Министерства обороны Российской Федерации (ФГБУ «ГНИИИ ВМ» МО РФ), доктор медицинских наук, полковник медицинской службы в отставке, адрес: РФ, 195043, г. Санкт-Петербург, ул. Лесопарковая, д. 4, e-mail: sdsot@yandex.ru; тел. 8(98)7497225.

Пригорелов Олег Геннадиевич — начальник управления, ФГБУ «ГНИИИ ВМ» МО РФ, кандидат технических наук, полковник, адрес: РФ, 195043, г. Санкт-Петербург, ул. Лесопарковая, д. 4; e-mail: oleg76-06@mail.ru.

Васягин Сергей Николаевич — начальник отдела, ФГБУ «ГНИИИ ВМ» МО РФ, кандидат медицинских наук, подполковник медицинской службы; адрес: РФ, 195043, г. Санкт-Петербург, ул. Лесопарковая, д. 4; e-mail: gniiivm\_2@mail.ru.

УДК 616-057: 613.2.038

**ОЦЕНКА РОЛИ АЛИМЕНТАРНОГО ФАКТОРА В ГЕНЕЗЕ  
ДИСЛИПИДЕМИИ РАБОТНИКОВ ПЫЛЕОПАСНЫХ  
ПРОИЗВОДСТВ В УСЛОВИЯХ КОРОНАВИРУСНОЙ  
ИНФЕКЦИИ**

*Шеенкова М.В., Павлюк О.А., Истомин А.В.*

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

**Реферат.** В статье рассматривается проблема нарушения обмена жиров у работающих в условиях воздействия промышленных аэрозолей. Статья представляет собой анализ данных, полученных при обследовании 34 работников горнодобывающей и машиностроительной отраслей промышленности, средний возраст обследованных  $53,2 \pm 8,3$  года. Всем респондентам проводился частотный анализ питания и определение липидного спектра в биохимическом анализе крови. По результатам обследования авторами выявлено, что в структуре питания большинства работников пылеопасных производств имеется дисбаланс в виде преобладания насыщенных жиров и дефицита витаминов, в особенности тиамина, пищевых волокон. По мнению авторов, данный факт заслуживает дальнейшего изучения.

**Ключевые слова:** пылеопасное производство, микронутриенты, метаболический синдром, дислипидемия, частотный анализ питания.

**Актуальность.** Охрана здоровья трудоспособного населения является одной из важных задач здравоохранения. В условиях технического прогресса многократно возрастает негативное влияние факторов производства на экологическую обстановку и здоровье трудящихся. Следует учитывать негативную роль промышленных пылевых аэрозолей в формировании нарушений обмена веществ в организме работников. Среди трудоспособного населения в целом и среди работников пылеопасных профессий в последние годы отмечается увеличение количества лиц с нарушениями липидного обмена, что в дальнейшем приводит к неуклонному прогрессированию распространенности метаболического синдрома, который является одной из основных причин временной нетрудоспособности и инвалидности работоспособного населения. Профилактика метаболических нарушений является важным компонентом мер по охране здо-

ровья работников. Пропаганда здорового образа жизни, в том числе оздоровительные мероприятия на пылеопасных производствах должны учитывать особенности питания работников с учетом количества микро- и макронутриентов в рационе.

**Цель:** изучение особенностей питания и нарушения липидного обмена работающих в условиях воздействия промышленных аэрозолей.

**Материалы и методы.** На базе терапевтического отделения ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора было обследовано 34 работника горнодобывающей и машиностроительной отраслей промышленности в условиях воздействия пылевых аэрозолей, класс труда от допустимого до вредного. Средний возраст исследуемых составил  $53,2 \pm 8,3$  года. Все исследуемые - мужчины с равноценным среднедушевым доходом на 1 члена семьи и со схожими пищевыми привычками.

Проводился частотный анализ состояния питания, информация сопоставлялась с нормальными значениями потребления, изложенными в «МР 2.3.1.0253-21. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 22.07.2021).

Лабораторные методы исследования включали определение в биохимическом анализе крови липидного спектра: общий холестерин (ОХ), липопротеиды низкой плотности (ЛПНП), липопротеиды высокой плотности (ЛПВП), триглицериды (ТГ)). В качестве дислипидемии рассматривалось повышение ОХ более 5 ммоль/л, ЛПНП более 3,35 ммоль/л, ТГ более 1,7 ммоль/л, снижение ЛПВП менее 0,9 ммоль/л.

**Результаты и их обсуждение.** При проведении оценки фактического питания выявлено, что у 18,2% обследованных потребление общего жира не превышало установленные нормы, у 81,8% потребление продуктов с высоким содержанием общего жира превышало норму физиологической потребности. Потребление насыщенных жирных кислот (НЖК) в пределах нормы определялось у 27,3%, повышенная концентрация насыщенных жирных кислот в рационе выявлена у 2,7% респондентов. Среди подавляющего большинства обследованных (97%) выявлялся выраженный дефицит пищевых волокон. Недостаточное потребление полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) определялось у 81,8%, количество полиненасыщенных жирных кислот в пределах нормы — в рационе 18,2%.

У 54,5% отмечалось повышенное количество добавленного сахара в рационе, у 9,1% количество добавленного сахара было в пределах нормы, у 36,4% — выявлен дефицит добавленного сахара. Избыток общих углеводов в питании отмечался у 27,3%, дефицит углеводов — у 54,5%, количество углеводов в пределах нормы — у 18,2%. Дефицит тиамина в рационе выявлен у 70,6%, соответствие уровня витамина В<sub>1</sub> установленным нормам — у 29,4%.

При биохимическом исследовании липидов крови повышение ОХи ЛПНП отмечено у 54,4%. У 27,5% ТГ были выше нормы. Снижения ЛПВП обнаружено не было.

При проведении оценки фактического питания работников пылеопасных производств было выявлено, что в рационе опрошенных преобладали продукты с высоким содержанием общего жира и насыщенных жиров. Продукты, богатые пищевыми волокнами, и полиненасыщенными жирными кислотами употреблялись в недостаточном количестве. Количество добавленного сахара у половины обследованных превышало нормы. Кроме того, выявлен дефицит витамина В<sub>1</sub> в рационе большинства респондентов. Самым распространенным нарушением питания был дефицит пищевых волокон в рационе.

При обследовании работников пылеопасных производств в условиях круглосуточного стационара по результатам биохимического анализа крови часто выявлялась дислипидемия — повышение ОХи ЛПНП, несколько реже — повышение ТГ.

Следует также отметить, что в современных условиях особо возрастает значение медико-профилактических мероприятий, среди которых важное место отводится лечебно-профилактическому питанию работающих в тяжелых и вредных условиях труда. При этом, данная работа крайне актуальна в период пандемии коронавирусной инфекции и в условиях самоизоляции.

Нами подготовлен обзор аналитических литературных данных и результатов исследований по организации питания работающих в условиях коронавирусной инфекции. Проанализированы изменения в режиме питания работающих, ассортименте и составе продуктов, рисках развития и обострения ряда заболеваний, проблемы, связанные с гиподинамией, повышением массы тела, стрессом и другими неблагоприятными факторами.

Разработаны гигиенические рекомендации по оптимизации питания работающих, принципы составления рационов питания с использованием биологически активных добавок к пище, витаминно-

минеральных комплексов, обогащенных и специализированных продуктов питания.

**Выводы.** Результаты данного исследования свидетельствуют о том, что среди обследованных работников пылеопасных производств в половине случаев выявляется атерогенная дислипидемия. Среди нарушений в питании респондентов можно отметить дисбаланс жиров, дефицит витамина В<sub>1</sub> и пищевых волокон в рационе. Полученные данные позволяют сделать вывод о необходимости дальнейшего изучения связей между структурой питания работников пылеопасных производств и формированием атерогенной дислипидемии.

### **Сведения об авторах:**

Шеенкова Мария Викторовна — канд. мед. наук, заведующий терапевтическим отделением, ст. н.с. ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, Московская область, городское поселение Мытищи, улица Семашко, д. 2. Тел. 8(903)6187586, e-mail: sheenkovamv@fferisman.ru.

Павлюк Ольга Александровна — врач-терапевт, м.н.с. ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, г. Москва ул. Косыгина д. 7, кв. 44. Тел. 8(903)2869460, e-mail: pavliukoa@fferisman.ru.

Истомин Александр Викторович — д-р мед. наук, профессор, главный научный сотрудник ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, отдел здорового и безопасного питания. 141014, Московская область, городское поселение Мытищи, улица Семашко, д. 2. Тел. 8(495)5861289, e-mail: istominav@fferisman.ru.

УДК 616.24-036.12-057:613.632.4/.633

**ОСОБЕННОСТИ ГЕМОДИНАМИКИ МАЛОГО КРУГА  
КРОВООБРАЩЕНИЯ И ДИСФУНКЦИИ ПРАВОГО  
ЖЕЛУДОЧКА У БОЛЬНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ  
ЛЕГКИХ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ АЭРОЗОЛЕЙ  
С НАНОЧАСТИЦАМИ**

*Шпагина Л.А.<sup>1</sup>, Зенкова М.А.<sup>2</sup>, Сапрыкин А.И.<sup>3</sup>, Логашенко Е.Б.<sup>2</sup>,  
Шпагин И.С.<sup>1</sup>, Котова О.С.<sup>1</sup>, Цыганкова А.Р.<sup>3</sup>, Локтин Е.М.<sup>1</sup>,  
Кузнецова Г.В.<sup>1</sup>, Аникина Е.В.<sup>1</sup>, Камнева Н.В.<sup>1</sup>*

ФГБОУ ВО Новосибирский государственный медицинский  
университет Минздрава РФ<sup>1</sup>, Новосибирск

ФГБУН Институт химической биологии и фундаментальной  
медицины СОРАН<sup>2</sup>, Новосибирск

ФГБУН Институт неорганической химии им. А.В. Николаева  
СОРАН<sup>3</sup>, Новосибирск

**Реферат.** В проспективное когортное наблюдательное исследование включены больные профессиональной хронической обструктивной болезнью легких (ПХОБЛ), подвергавшиеся воздействию аэрозолей с наночастицами металлов (n=26) или кремния (n=24). Группа сравнения — больные ХОБЛ вследствие курения табака (n=50). Диагноз ХОБЛ — спирографический критерий. Исследование размеров частиц промышленного аэрозоля проводили сканирующей электронной микроскопией, элементного состава — атомно-эмиссионной спектрометрией с индуктивно связанной плазмой. Выполнены спирография, бодиплетизмография, эхокардиография. Взаимосвязи определяли методом линейной регрессии. Значения среднего давления в легочной артерии в исследуемых группах составило 35 (29; 38), (22; 26) и 19 (17; 23) мм рт.ст соответственно. При воздействии наночастиц металлов была наибольшей доля больных тяжелой легочной гипертензией (53,8%). В подгруппе наночастиц кремния отмечали значительный процент случаев смешанного гемодинамического варианта (45,5%). С развитием легочной гипертензии были независимо ассоциированы наночастицы кремния (V=1,9).

**Ключевые слова:** профессиональная хроническая обструктивная болезнь легких, промышленный аэрозоль, наночастицы.

**Актуальность.** Профессиональная хроническая обструктивная болезнь легких (ПХОБЛ) — одно из наиболее тяжелых заболеваний, вызванных воздействием неблагоприятных факторов производственной среды. Персистирующее воспаление в ответ на повреждающее воздействие частиц и газов промышленных аэрозолей приводит к необратимому ремоделированию бронхолегочной системы. В наибольшей степени изменяется структура и функция мелких дыхательных путей, легочной паренхимы и сосудов системы легочной артерии [5]. У части больных утолщение и фиброз интимы, гипертрофия гладкомышечных клеток сосудистой стенки, нарушение эндотелиальной регуляции сосудистого тонуса, эмфизема легких, гипервязкость крови приводят к повышению давления в малом круге кровообращения. Тяжесть нарушений гемодинамики малого круга варьирует от субклинической до тяжелой легочной гипертензии. Распространенность легочной гипертензии в общей популяции хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) составляет от 5 до 50% в зависимости от исследуемой подгруппы и критериев диагноза [10], тяжелой формы — около 3% больных [8]. Легочная гипертензия ассоциирована с ухудшением клинических симптомов и неблагоприятным прогнозом [7], что определяет актуальность выделения подгрупп риска для своевременной диагностики. У больных ПХОБЛ вероятность развития легочной гипертензии больше, чем в общей популяции и зависит от этиологического фактора [4]. Многие промышленные аэрозоли содержат ненамеренные наночастицы, т.е. частицы размером менее 100 нм в одном из измерений [1]. Воздействие наночастиц ассоциировано с отдельными характеристиками ХОБЛ [9]. Тем не менее данные о системных взаимосвязях аэрозолей, содержащих наночастицы с клеточно-молекулярными и клиничко-функциональными особенностями ПХОБЛ остаются неполными и требуют дальнейшего изучения. Учитывая высокую проникающую способность частиц наноразмерного диапазона [1] и возможность прямого воздействия на эндотелий сосудов необходимо исследование влияния данного фактора на сосудистый компонент ПХОБЛ.

**Цель.** Определить особенности гемодинамики малого круга кровообращения, структуры и функции правого желудочка у больных ПХОБЛ от воздействия аэрозолей, содержащих наночастицы.

**Материалы и методы.** Выполнено одноцентровое проспективное когортное наблюдательное исследование. Основная исследуемая группа — больные ПХОБЛ, работавшие в условиях контакта с

аэрозолями, содержащими наночастицы ( $n=50$ ). В зависимости от химического состава наночастиц в воздухе рабочей зоны были выделены две подгруппы — подвергавшиеся воздействию преимущественно наночастиц металлов ( $n=26$ ) или кремния ( $n=24$ ). Группа сравнения — больные ХОБЛ вследствие курения табака без профессиональных рисков здоровью ( $n=50$ ). Основными критериями включения были: письменное информированное согласие больного на участие в исследовании, установленный диагноз ХОБЛ, мужчины и женщины в возрасте 45–65 лет; в группы ПХОБЛ — документированный контакт с промышленными аэрозолями, содержащими наночастицы, стаж работы в вышеперечисленных условиях не менее 10 лет, появление симптомов ХОБЛ при стаже работы не менее 5 лет; в группу сравнения — отсутствие контакта с промышленными аэрозолями, аллергенами, в том числе в предельно допустимых концентрациях, факт курения табака, индекс пачка-лет 10 и более. Больных не включали при наличии другой бронхолегочной патологии, воспалительных заболеваний, злокачественных новообразований, сердечной недостаточности IА–III, хронической болезни почек С3, цирроза печени класса В-С по Чайлд-Пью, противопоказаний к процедурам, предусмотренным протоколом исследования.

Диагноз ХОБЛ был установлен на основании спирографического критерия — отношение объема форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ1) к форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ) после ингаляции бронхолитика большее или равное 0,7 [6]. Больные основных групп работали на предприятии машиностроения (код ОКВЭД 30.30.32). Экспертиза связи заболевания с профессией проведена в центре профессиональной патологии г. Новосибирска (ГБУЗ НСО ГKB 2). Исследование размеров частиц промышленного аэрозоля проводили методом сканирующей электронной микроскопии в сочетании с энергодисперсионным анализатором (сканирующий электронный микроскоп Zeiss EVO MA 15 фирмы «Karl Zeiss», увеличение в 2000–8000 раз). Элементный состав наночастиц определяли методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой с использованием спектрометра высокого разрешения iCAP-6500 фирмы «Thermo Scientific». На рабочих местах плавильщиков ( $n=17$ ) и сварщиков ( $n=9$ ) преобладали наночастицы металлов (наибольшая массовая концентрация алюминия была 0,0031 мкг/мл, железа — 0,0042 мкг/мл, хрома — 0,00021 мкг/мл) при наименьшей концентрации наночастиц кремния. На рабочих местах шихтовщиков



(n=2), формовщиков (n=6), обрубщиков (n=5), шлифовщиков (n=11) наибольшей была массовая концентрация наночастиц кремния — 0,035 мкг/мл при минимальном содержании наночастиц металлов.

Всем больным выполнены спирография с пробой с бронхолитиком (спирограф MAC2-C, Белинтелмед, Республика Беларусь), бодиплетизмография (бодиплетизмограф Power Cube Body, Shiller, Германия), эхокардиография с тканевым доплером (ультразвуковой сканер Mindray DC-N3, Шэньчжэнь Майндрэй Био-Медикал Электроникс Ко, Лтд, КНР). Легочной гипертензией считали значение рассчитанного среднего давления в легочной артерии (СДЛА), превышающее 25 мм рт.ст., тяжелой легочной гипертензией — равное или большее 35 мм рт.ст. [2]. Давление заклинивания в легочной артерии также оценивали на основании полученных по результатам доплерэхокардиографии расчетных значений [3].

Статистический анализ проведен с использованием программы SPSS 24. Уровень значимости для отклонения нулевой гипотезы  $p = 0,01$ . Результаты представлены в виде медианы и межквартильного интервала, Me (IQR) или долей. Сравнение групп по непрерывным переменным выполнили при помощи критерия Крускала–Уоллиса, по ординальным — критерия  $\chi^2$ . Взаимосвязи определяли методом линейной регрессии. Определяли регрессионный коэффициент, коэффициент корреляции фактического и прогнозируемого значений параметра, квадрат коэффициента корреляции фактического и прогнозируемого значений, определяли достоверность отличия коэффициента от нуля.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 19-74-30011).

**Результаты и их обсуждение.** Исследуемые группы были сопоставимы по демографическим характеристикам. Возраст больных в подгруппах ПХОБЛ от воздействия аэрозолей с наночастицами металлов, кремния или ХОБЛ вследствие курения табака составил 57 (55; 62) лет, 58 (54; 63) лет и 60 (55; 62) лет соответственно,  $p=0,322$ . Во всех подгруппах преобладали мужчины — 24 (92,3%), 23 (95,8%) и 46 (92,0%),  $p=0,458$ . Подгруппы профессионального заболевания существенно не различались по стажу работы — 22 (19; 25) года и 21 (20; 25) год,  $p=0,316$ . Одинаковой была и доля курильщиков среди рабочих — 8 (30,8%) и 8 (33,3%) человек,  $p=0,426$ . Подгруппа ПХОБЛ от воздействия аэрозолей с наночастицами металлов отличалась наибольшей тяжестью бронхообструкции и статической легочной гиперинфляции.

Значения ОФВ1 после ингаляции бронхолитиков равнялись 38% (35%; 42%) в сравнении с 58% (55%; 61%) при контакте с аэрозолями, содержащими наночастицы кремния и 50% (45%; 56%) у курильщиков табака,  $p=0,002$ . Отношение остаточного объема легких к общей емкости легких (ООЛ/ОЕЛ) в исследуемых подгруппах было 64% (62%; 71%), 56% (53%; 60%) и 60% (58%; 63%) соответственно,  $p=0,008$ . Исследуемые подгруппы также различались по частоте обострений с госпитализацией на одного больного в год — в подгруппе ПХОБ от воздействия наночастиц металлов 2 (2; 3) в год, наночастиц кремния — 0,5 (0;1) в год, у курильщиков табака — 1 (1;1) в год,  $p=0,009$ .

Результаты расчета показателей гемодинамики, структуры и функции правого желудочка представлены в табл. 1.

*Таблица 1*

**Показатели гемодинамики малого круга кровообращения, правых отделов сердца по данным эхокардиографии**

Параметр	ПХОБЛ (n=50)		ХОБЛ вследствие табакокурения (n=50)	p
	воздействие наночастиц металлов (n=26)	воздействие наночастиц кремния (n=24)		
СДЛА, мм рт.ст	35 (29; 38)	24 (22; 26)	19 (17; 23)	0,005 <sup>1,2,3</sup>
Легочное сосудистое сопротивление, ед Вуда	3 (2; 4)	3 (2; 3)	2 (1; 2)	0,009 <sup>1,2,3</sup>
Диаметр выносящего тракта правого желудочка, см	3,1 (2,3; 3,5)	2,5 (2,0; 2,8)	2,0 (2,0; 2,5)	0,001 <sup>1,2</sup>
Давление заклинивания легочной артерии, мм рт.ст.	11 (10; 12)	14 (12; 17)	12 (11; 15)	0,007 <sup>1,2,3</sup>
Доля больных легочной гипертензией, n (%)	20 (76,9)	11 (45,8)	15 (30,0)	0,009 <sup>1,2,3</sup>
Доля больных тяжелой легочной гипертензией, n (%)	14 (53,8)	5 (20,8)	5 (10,0)	0,008 <sup>1,2,3</sup>
Из всех случаев легочной гипертензии доля прекапиллярной, n (%)	15 (75,0)	6 (54,5)	10 (66,7)	0,009 <sup>1,2,3</sup>

Из всех случаев легочной гипертензии доля смешанной, пре- и посткапиллярной, n (%)	5 (25,0)	5 (45,5)	5 (33,3)	0,009 <sup>1,2,3</sup>
Площадь правого предсердия, см <sup>2</sup>	19,2 (17,3; 20,1)	15,5 (13,4; 17,0)	14,0 (12,9; 17,4)	0,009 <sup>1,2</sup>
Конечный диастолический размер правого желудочка, см	2,5 (2,0; 2,6)	2,5 (2,2; 2,8)	2,3 (2,0; 2,5)	0,164
Толщина передней стенки правого желудочка, мм	6,0 (5,0; 6,5)	4,8 (4,0; 5,4)	4,5 (4,0; 5,0)	0,001 <sup>1,2</sup>
Время изоволюметрического расслабления правого желудочка, (IVRT), мс	77,2 (75,0; 78,2)	72,0 (68,4; 73,2)	70,5 (67,3; 73,0)	0,001 <sup>1,2</sup>
Систолическая экскурсия фиброзного кольца трикуспидального клапана (TAPSE), мм	23 (21; 25)	19 (16; 23)	21 (20; 24)	0,009 <sup>1,3</sup>

*Примечание:* достоверность различий между группами 1 – ПХОБЛ, 2 – ПХОБЛ в условиях воздействия наночастиц металлов и ХОБЛ табакокурения, 3 — ПХОБЛ в условиях воздействия наночастиц кремния и ХОБЛ табакокурения.

В подгруппе ПХОБЛ от воздействия аэрозолей с наночастицами металлов наблюдали максимальные значения СДЛА, легочного сосудистого сопротивления, а также толщины передней стенки правого желудочка и времени изоволюметрического расслабления. В этой же группе была наибольшей доля больных с легочной гипертензией и тяжелой легочной гипертензией. Базальный размер правого желудочка не отличался от других подгрупп. Таким образом, ПХОБЛ от воздействия наночастиц кремния характеризуется формированием тяжелой легочной гипертензии, гипертрофии и диастолической дисфункции правого желудочка. У больных ПХОБЛ вследствие воздействия аэрозолей с наночастицами кремния также наблюдали увеличение СДЛА, легочного сосудистого сопротивления, частоты легочной гипертензии в сравнении с ХОБЛ у курильщиков табака. При этом в подгруппе воздействия наночастиц кремния отмечали значительную долю больных со смешанным гемодинамическим вариантом легочной гипертензии, что позволяет предположить

большую частоту вовлечения левых отделов сердца. Кроме того, только в данной подгруппе наблюдали снижение систолической функции правого желудочка.

Однофакторный линейный регрессионный анализ показал, что с развитием легочной гипертензии у больных ПХОБЛ от воздействия аэрозолей с наночастицами металлов были ассоциированы ООЛ/ОЕЛ ( $B=2,4$ ,  $R^2=0,8$ ,  $p=0,001$ ), ОФВ1 ( $B=1,8$ ,  $R^2=0,7$ ,  $p=0,001$ ), частота обострений ( $B=1,5$ ,  $R^2=0,5$ ,  $p=0,009$ ), концентрация наночастиц металлов в воздухе рабочей зоны ( $B=1,1$ ,  $R^2=0,5$ ,  $p=0,015$ ). При этом не было определено взаимосвязей с общей концентрацией металлической пыли ( $B=0,5$ ,  $R^2=0,2$ ,  $p=0,527$ ). В многофакторном анализе значимым был только показатель ООЛ/ОЕЛ ( $B=1,9$ ,  $R^2=0,8$ ,  $p=0,006$ ). Таким образом, наночастицы металлов могут влиять на формирование легочной гипертензии, но их значимость меньше, чем показателей функции легких. Возможно, влияние наночастиц металлов опосредовано через особенности ремоделирования бронхолегочной системы.

У больных ПХОБЛ от воздействия аэрозолей с наночастицами кремния с развитием легочной гипертензии были ассоциированы концентрация наночастиц кремния в воздухе рабочей зоны ( $B=2,2$ ,  $R^2=0,8$ ,  $p=0,001$ ), среднесменная концентрация диоксида кремния в воздухе рабочей зоны ( $B=1,9$ ,  $R^2=0,7$ ,  $p=0,005$ ) и ОФВ1 ( $B=1,7$ ,  $R^2=0,6$ ,  $p=0,012$ ). В многофакторном анализе значимыми предикторами оставались наночастицы кремния ( $B=1,9$ ) и среднесменная концентрация диоксида кремния ( $B=1,7$ ),  $R^2=0,8$ ,  $p=0,009$ . Полученные результаты позволяют предположить преимущественное влияние экзогенного фактора на развитие сосудистого компонента ПХОБЛ.

**Заключение.** ПХОБЛ от воздействия аэрозолей, содержащих наночастицы, отличается развитием легочной гипертензии. Тяжесть легочной гипертензии больше при контакте с наночастицами металлов, снижение систолической функции правого желудочка – с наночастицами кремния. В подгруппе наночастиц кремния отмечается значительный процент случаев смешанного гемодинамического варианта.

## Список литературы

1. Фатхутдинова Л.М., Халиуллин Т.О., Залялов Р.Р. и др. Гигиеническая оценка аэрозоля многослойных углеродных нанотрубок в производственных условиях // Российские нанотехнологии. 2016. Т. 11. № 1–2. С. 85–90.

2. Авдеев С.Н., Барбараш О.Л., Баутин А.Е. и др. Легочная гипертензия, в том числе хроническая тромбоэмболическая легочная гипертензия. Федеральные клинические рекомендации // URL: <https://cr.minzdrav.gov.ru/tecomend/159>(дата обращения: 13.05.2022).

3. Неклюдова Г.В., Науменко Ж.К. Эхокардиография при диагностике легочной гипертензии // Практическая пульмонология. 2015. № 2. С. 48–56.

4. Шпагина Л.А., Котова О.С., Сараскина, Л.Е., Ермакова М.А. Особенности клеточно-молекулярных механизмов профессиональной хронической обструктивной болезни легких // Сибирское медицинское обозрение. 2018. № 2. С. 37–45.

5. Чучалин А.Г., Шпагина Л.А., Васильева О.С. и др. Профессиональная хроническая обструктивная болезнь легких // Профессиональные заболевания органов дыхания. Национальное руководство. Серия «Национальные руководства» / под ред. Н.Ф. Измерова, А.Г. Чучалина. М.: ГЭОТАР, 2015. Гл. 9. С. 293–338.

6. Чучалин А.Г., Авдеев С.Н., Айсанов З.Р. Хроническая обструктивная болезнь легких. Федеральные клинические рекомендации // URL: [https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/603\\_2](https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/603_2)(дата обращения: 13.05.2022).

7. Torres-Castro R., Gimeno-Santos E., Vilaro J. et al. Effect of pulmonary hypertension on exercise tolerance in patients with COPD: a prognostic systematic review and meta-analysis // European Respiratory Review. 2021. Vol. 160. No 30. P. 200–321.

8. Portillo K., Torralba Y., Blanco I. et al. Pulmonary hemodynamic profile in chronic obstructive pulmonary disease // International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. 2015. Vol. 10. No 14. P. 1313–1320.

9. Fireman Klein E., Adir Y., Krencel A. et al. Ultrafine particles in airways: a novel marker of COPD exacerbation risk and inflammatory status // International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. 2019. No 14. P. 557–564.

10. Blanco I., Tura-Ceide O., Peinado V.I., Barbera J.A. Updated Perspectives on Pulmonary Hypertension in COPD // International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. 2020. Vol. 15. P. 1315–1324.

### **Сведения об авторах:**

Шпагина Любовь Анатольевна — д-р мед. наук, профессор, ФГБОУ ВО Новосибирский государственный медицинский университет Минздрава РФ, заведующий кафедрой госпитальной терапии и медицинской реабилитации, 630051, Новосибирск, ул. Ползунова, д. 21, +7(383)2799945, lashpagina@gmail.com.

Зенкова Марина Аркадьевна, д-р биол. наук, профессор, ФГБУН Институт химической биологии и фундаментальной медицины СОРАН, заведующий лабораторией биохимии нуклеиновых кислот, 630090 Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, д. 8, +7(383)3635160, marzen@niboch.nsc.ru.

Сапрыкин Анатолий Ильич — д.т.н., профессор, ФГБУН Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СОРАН, руководитель ЦКП ИНХ СО РАН, 630090, Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева 3, +7(383)3305990, saprykin@niic.nsc.ru.

Логашенко Евгения Борисовна — канд. биол. наук, ФГБУН Институт химической биологии и фундаментальной медицины СОРАН, старший научный сотрудник лаборатории биохимии нуклеиновых кислот, 630090 Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, д. 8, +7(383)3635160, evg.log@gmail.com.

Шпагин Илья Семенович — д-р мед. наук, доцент, ФГБОУ ВО Новосибирский государственный медицинский университет Минздрава РФ, доцент кафедры госпитальной терапии и медицинской реабилитации, 630051, Новосибирск, ул. Ползунова, д. 21, +7(383)2799945, doctor\_ilya@mail.ru.

Котова Ольга Сергеевна — д-р мед. наук, доцент, ФГБОУ ВО Новосибирский государственный медицинский университет Минздрава РФ, доцент кафедры госпитальной терапии и медицинской реабилитации, 630051, Новосибирск, ул. Ползунова, д. 21, +7(383)2799945, ok526@yandex.ru.

Цыганкова Альфия Рафаэльевна — канд. хим. наук, ФГБУН Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СОРАН, старший научный сотрудник аналитической лаборатории, 630090, Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева. д. 3, +7(383)330-59-90, alphiya@yandex.ru.

Локтин Евгений Михайлович — д-р мед. наук, доцент, ФГБОУ ВО Новосибирский государственный медицинский университет Минздрава РФ, доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии, 630051, Новосибирск, ул. Ползунова. д. 21, +7(383)2799945, emloktin@gbuzgkb2.ru.

Кузнецова Галина Владимировна — канд. мед. наук, ФГБОУ ВО Новосибирский государственный медицинский университет Минздрава РФ, доцент кафедры госпитальной терапии и медицинской реабилитации, 630051, Новосибирск, ул. Ползунова, д. 21, +7(383)2799945, doktor67@list.ru.

Аникина Екатерина Валентиновна — аспирант кафедры госпитальной терапии и медицинской реабилитации, ФГБОУ ВО Новосибирский государственный медицинский университет Минздрава РФ, 630051, Новосибирск, ул. Ползунова. д. 21, +7(383)2799945, mkb-2@yandex.ru.

Камнева Наталья Вадимовна — ассистент кафедры госпитальной терапии и медицинской реабилитации ФГБОУ ВО Новосибирский государственный медицинский университет Минздрава РФ, 630051, Новосибирск, ул. Ползунова. д. 21, +7(383)2799945, mkb-2@yandex.ru.

**СБОРНИК ТРУДОВ ЗАОЧНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕДИЦИНЫ  
ТРУДА В УСЛОВИЯХ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ  
ИНФЕКЦИИ»  
17 МАЯ 2022 ГОДА**

Технический редактор: *Т.Н. Ефимова*

Подписано в печать 01.07.2022 г. Формат бумаги 60×84/16.  
Бумага офсетная. Уч.-изд. л. 11,8. Усл. печ. л. 14,0.  
Тираж 50 экз. Заказ №

Санкт-Петербург, Издательство СЗГМУ им. И. И. Мечникова  
191015, Санкт-Петербург, Кировная ул., д. 41.

Отпечатано в типографии СЗГМУ им. И. И. Мечникова  
191015, Санкт-Петербург, Кировная ул., д. 41.