

Медицина труда и экология человека

№1/2024
Сетевое издание

12+

uniimtech.ru

Учредитель

Федеральное бюджетное учреждение науки
«Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека»

Главный редактор – А.Б. Бакиров, д.м.н., проф., академик АН РБ – советник директора ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»

Зам. главного редактора – Д.О. Каримов, к.м.н.

Редакционный совет:

Богданова Н.В., Ph.D. (Германия, Ганновер),	Рахманин Ю.А., д.м.н., проф., акад. РАН (Россия, Москва),
Бухтияров И.В., д.м.н., проф., акад. РАН (Россия, Москва),	Романович И.К., д.м.н., проф., акад. РАН (Россия, Санкт-Петербург),
Зайцева Н.В., д.м.н., акад. РАН (Россия, Пермь),	Рыжов А.Я., д.б.н., проф. (Россия, Тверь),
Зеленко А.В., к.м.н. (Белоруссия, Минск),	Сарманаев С.Х., д.м.н., проф. (Россия, Москва),
Кузьмина Л.П., д.б.н. (Россия, Москва),	Семенихин В.А., д.м.н. (Россия, Кемерово),
Май И.В., д.б.н., проф. (Россия, Пермь),	Спирин В.Ф., д.м.н., проф. (Россия, Саратов),
Мустафина И.З., к.м.н. (Россия, Москва),	Сутункова М.П., д.м.н. (Россия, Екатеринбург),
Перов С.Ю., д.б.н. (Россия, Москва),	Сычик С.И., к.м.н. (Белоруссия, Минск),
Попова А.Ю., д.м.н., проф. (Россия, Москва),	Тутельян В.А., д.м.н., проф., акад. РАН (Россия, Москва),
Потатурко А.В., д.м.н. (Россия, Екатеринбург),	Фатхутдинова Л.М., проф., д.м.н. (Россия, Казань),
Потеряева Е.Л., д.м.н. (Россия, Новосибирск),	Хамидулина Х.Х., д.м.н., проф. (Россия, Москва),
Ракитский В.Н., д.м.н., акад. РАН (Россия, Москва),	Хотимченко С.А., д.м.н., проф., член-корр. РАН (Россия, Москва)

Редакционная коллегия:

Багрянцева О.В., д.б.н. (Россия, Москва),	Карамова Л.М., д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
Бухарина И.Л., д.б.н. (Россия, Ижевск),	Каримова Л.К., д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
Бактыбаева З.Б., к.б.н. (Россия, Уфа),	Ларионов М.В., д.б.н. (Россия, Москва),
Валеева Э.Т., д.м.н. (Россия, Уфа),	Масягутова Л.М., д.м.н. (Россия, Уфа),
Викторова Т.В., д.м.н., проф. (Россия, Уфа),	Мухаметзянов А.М., д.м.н. (Россия, Уфа),
Гайнуллина М.К., д.м.н., проф. (Россия, Уфа),	Степанов Е.Г., к.м.н. (Россия, Уфа),
Гимаева З.Ф., д.м.н. (Россия, Уфа),	Сулейманов Р.А., д.м.н. (Россия, Уфа),
Гильманов А.Ж., д.м.н., проф. (Россия, Уфа),	Терегулова З.С., д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
Даукаев Р.А., к.б.н. (Россия, Уфа),	Туйгунов М.М., д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
Ефимочкина Н.Р., д.б.н. (Россия, Москва),	Хайров Х.С., д.м.н. (Таджикистан, Душанбе),
Зулькарнаев Т.Р., д.м.н., проф. (Россия, Уфа),	Шайхлисламова Э.Р., к.м.н. (Россия, Уфа),
Кулагин А.А., д.б.н. (Россия, Уфа),	Шарафутдинова Н.Х., д.м.н., проф. (Россия, Уфа)

Редакция:

зав. редакцией – С.М. Батисова	переводчики – З.Р. Палютина, Г.М. Башарова
научные редактора – д.м.н. Р.А. Сулейманов, к.б.н. Д.Д. Каримов	корректор – Р.Р. Ахмадиева

Адрес редакции: Российская Федерация, 450106, Республика Башкортостан,
город Уфа, улица Степана Кувыкина, дом 94
Тел.: (347) 255-19-57, факс: (347) 255-56-84

E-mail: journal@uniimtech.ru

Электронная версия журнала – на сайте <http://uniimtech.ru/>

ЗАРЕГИСТРИРОВАН В ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЕ ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ СВЯЗИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ 29.05.2020, НОМЕР СВИДЕТЕЛЬСТВА ЭЛ № ФС77-78392

Журнал входит в Перечень российских рецензируемых научных журналов, которые рекомендованы Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации (ВАК) для публикации результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук

Перепечатка текстов без разрешения редакции запрещена.

При цитировании материалов ссылка на журнал обязательна.

Возрастное ограничение: 12+. Подписано в печать: 25.03.2024

©ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», 2024

Occupational Health and Human Ecology

№1/2024

ISSN 2411-3794

Founder

Federal State-Funded Institution of Science
Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology

Editor-in-Chief – A.B. Bakirov, M.D., Professor of Medicine, Academician of the Bashkortostan Academy of Sciences – Director's Advisor Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology

Deputy Chief Editor – D.O. Karimov, PhD of Medicine

Editorial Board:

Bogdanova N.V., Ph.D. (Germany, Hanover),
Bukhtiyarov I.V., M.D., Professor of Medicine, academician of RAS (Russia, Moscow),
Khamidulina Kh.Kh., M.D., Professor of Medicine (Russia, Moscow),
Khotimchenko S.A., M.D., Professor of Medicine, Corresponding member of RAS (Russia, Moscow),
Kuzmina L.P., Doctor of Biology (Russia Moscow)
May I.V., Doctor of Biology, Professor (Russia, Perm),
Mustafina I.Z., Ph.D. (Medicine) (Russia, Moscow),
Perov S.Yu., Doctor of Biology (Russia, Moscow)
Popova A.Yu., M.D., Professor of Medicine (Russia, Moscow),
Potaturko A.V., M.D. (Russia, Yekaterinburg)

Poteryaeva E.L., M.D. (Russia, Novosibirsk),
Rakhmanin Yu.A., M.D., Professor of Medicine (Russia, Moscow),
Ryzhov A.Ya., Doctor of Biology, Professor (Russia, Tver),
Rakitsky V.N., M.D., Academician of RAS (Russia, Moscow),
Romanovich I.K., M.D., Professor of Medicine (Russia, St. Petersburg),
Sarmanaev S.Kh., M.D., Professor of Medicine (Russia, Moscow),
Semenikhin V.A., M.D. (Russia, Kemerovo)
Spirin V.F., M.D., Professor of Medicine (Russia, Saratov),
Sutunkova M.P., M.D. (Russia, Yekaterinburg),
Sychik S.I., Ph.D. (Medicine) (Belarus, Minsk),
Fatkhutdinova L.M., M.D., Professor of Medicine (Russia, Kazan),
Tutelian V.A., M.D., Professor of Medicine, acad. of RAS (Russia, Moscow),
Zaitseva N.V., M.D., Academician of RAS (Russia, Perm),
Zelenko A.V., Ph.D. (Medicine) (Belarus, Minsk)

Editorial Council:

Bagyantseva O.V. D.Sc. (Biology) (Russia, Moscow),
Bukharina I.L. D.Sc. (Biology) (Russia, Izhevsk),
Baktybaeva Z.B., Ph.D. (Biology) (Russia, Ufa),
Efimochkina N.R. D.Sc. (Biology) (Russia, Moscow),
Daukaev R.A., Cand.Sc. (Biology) (Russia, Ufa),
Gainullina M.G., M.D., Professor of Medicine (Russia, Ufa),
Gimaeva Z.F., M.D. (Russia, Ufa),
Gilmanov A.Zh., M.D. (Russia, Ufa),
Karamova L.M., M.D., Professor of Medicine (Russia, Ufa),
Karimova L.K., M.D., Professor of Medicine (Russia, Ufa),
Kulagin A.A. D.Sc. (Biology) (Russia, Ufa),
Masyagutova L.M., M.D. (Russia, Ufa),
Mukhametzyanov A.M., D.Sc. (Medicine) (Russia, Ufa)

Larionov M.V. D.Sc. (Biology) (Russia, Moscow),
Shaikhislamova E.R., Ph.D. (Medicine) (Russia, Ufa),
Sharafutdinova N.Kh., M.D., Professor of Medicine (Russia, Ufa),
Suleymanov R.A., M.D. (Russia, Ufa),
Stepanov E.G., Ph.D. (Medicine) (Russia, Ufa),
Teregulova Z.R., M.D., Professor of Medicine (Russia, Ufa),
Tuigunov M.M., M.D., Professor of Medicine (Russia, Ufa),
Khairov Kh.S., Ph.D., M.D. (Tadjikistan, Dushanbe)
Valeeva E.T., M.D. (Russia, Ufa),
Viktorova T.V., M.D., Professor of Medicine (Ufa, Russia),
Zulkarnaev T.R., M.D., Professor of Medicine (Russia, Ufa),

Editors:

Managing Editor - Batisova S.M.

Science Editor - Suleymanov R.A., M.D.,

Karimov D. D., PhD of Biology

Translators – Palyutina Z.R., Basharova G.M.

Proofreader - Akhmadieva R.R.

Editorial office: Russian Federation, 450106, Republic of Bashkortostan, 94, Kuykina Ul., Ufa.

Phone: (347) 255-19-57, fax: (347) 255-56-84

E-mail: journal@uniimtech.ru

The electronic version of the journal is on the website <http://uniimtech.ru/>

REGISTERED IN THE FEDERAL SERVICE FOR SUPERVISION IN THE FIELD OF COMMUNICATION, INFORMATION TECHNOLOGIES AND MASS COMMUNICATIONS
29.05.2020, CERTIFICATE NUMBER EL No. FS77-78392

The journal is included in the list of peer-reviewed scientific journals and publications recommended by the Higher Attestation Commission of the Russia under the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (HAC) for publishing the main scientific results of a dissertation for the degree of Candidate and Doctor of sciences.

Reprinting of texts without permission of the publisher is prohibited.

When quoting materials reference to the journal is required.

Age restriction: 12+. Signed to print: 25.03.2024

СОДЕРЖАНИЕ

Аналитический обзор

- 6 ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СВЕТОДИОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ С СОЛНЦЕПОДОБНЫМ СПЕКТРОМ ИЗЛУЧЕНИЯ
Капцов В.А., Дейнего В.Н., Гордиенко В.Р.

Гигиена труда

- 25 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА СО СМЕРТЕЛЬНЫМ ИСХОДОМ. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ
Бакиров А.Б., Карамова Л.М., Каримова Л.К., Власова Н.В., Шаповал И.В., Башарова Г.Р.
- 49 АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА СО СМЕРТЕЛЬНЫМ ИСХОДОМ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН
Шаповал И.В., Каримова Л.К., Бакиров А.Б., Мулдашева Н.А., Карамова Л.М., Бейгул Н.А., Ильина Л.А.

Медицина труда

- 64 АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В КРУПНОМ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН ЗА 2019-2022 ГГ.
Рахимзянов А.Р., Яковлева А.Ю., Гиниятова А.М., Васильева М.С., Файзова Ю.М.
- 85 ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ВЫГОРАНИЕ МЕДИЦИНСКИХ СЕСТЕР В СИТУАЦИЯХ ВЫСОКОГО ЭПИДЕМИЧЕСКОГО РИСКА (НА ПРИМЕРЕ ПАНДЕМИИ COVID-19)
Бабанов С.А., Острякова Н.А., Стрижаков Л.А., Мелентьев А.В., Лысова М.В.
- 103 ОЦЕНКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ С ВРЕМЕННОЙ УТРАТОЙ ТРУДОСПОСОБНОСТИ КАК ОДНОГО ИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АПОСТЕРИОРНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ЗДОРОВЬЮ РАБОТНИКОВ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ
Валеева Э.Т., Галимова Р.Р., Дистанова А.А.
- 119 РИСК ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЗАРАЖЕНИЯ ВИЧ-ИНФЕКЦИЕЙ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ И ВЛИЯЮЩИЕ НА НЕГО ФАКТОРЫ
Мухаметзянов А.М., Кайданек Т.В., Асылгареева Г.М., Халиуллина З.З.
- 134 ЗДОРОВЬЕ ПЕДАГОГА КАК ЗАЛОГ УСПЕШНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ И РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
Горбунова О.Е., Лебедева И.В., Тырнова Н.А.
- 149 НАРУШЕНИЯ РЕПРОДУКТИВНОГО ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИЦ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ
Гайнуллина М.К., Фесенко М.А., Валеева Э.Т., Карамова Л.М., Каримова Ф.Ф., Сафина Г.Р., Курбангалеева Р.Ш., Князева И.Ф.

- 165 ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НЕЙРОСЕНСОРНОЙ ТУГОХОСТИ У РАБОТНИКОВ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН И МЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ
Волгарева А.Д., Шайхлисламова Э.Р., Абдрахманова Е.Р., Каримова Л.К., Бейгул Н.А., Чудновец Г.М., Газизова Н.Р., Галиуллина Д.М.

Организация здравоохранения и социальная гигиена

- 182 ОТНОШЕНИЕ ВРАЧЕЙ К ПРОБЛЕМЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ АНТИМИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ
Масягутова Л.М., Гизатуллина Л.Г., Абдрахманова Е.Р., Бакиров А.Б., Ахметшина В.Т., Кудакаева Р.Х., Музафарова А.Р., Аралбаев Х.Ф., Хусаинова А.Х.

Эпидемиология

- 193 ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ ТРУДОСПОСОБНОГО ВОЗРАСТА ЦЕРЕБРОВАСКУЛЯРНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19 В 2020-2021 ГОДАХ
Шастин А.С., Панов В.Г., Газимова В.Г., Ярушин С.В., Малых О.Л.

Экология

- 211 ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ КАК ЛАНДШАФТНОГО КОМПОНЕНТА СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ГОРОДА КУМЕРТАУ (РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН)
Тагирова О.В., Кулагин А.Ю.

Экспериментальные исследования

- 230 ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НА ОРГАНИЗМ КРЫС ИСТОЩАЮЩЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ С ОХЛАЖДЕНИЕМ В СОЧЕТАНИИ С ИЗМЕНЕННЫМ СВЕТОВЫМ РЕЖИМОМ
Гмошинский И.В., Аксенов И.В., Сидорова Ю.С., Петров Н.А., Гусева Г.В., Трушина Э.Н., Мустафина О.К., Чалый З.А., Конев А.Д., Трусов Н.В., Ригер Н.А., Мазо В.К., Никитюк Д.Б., Тутельян В.А.

Поздравления

- 253 К ЮБИЛЕЮ ЛЕНЫ МИРЗАЕВНЫ КАРАМОВОЙ

Памятные даты

- 256 К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ВАСИЛИЯ АЛЕКСЕЕВИЧА ДАНИЛИНА
258 К 80-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ВЛАДИСЛАВА ВАСИЛЬЕВИЧА КОСАРЕВА

УДК 614/5: 644.36

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СВЕТОДИОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ С СОЛНЦЕПОДОБНЫМ СПЕКТРОМ ИЗЛУЧЕНИЯ

Капцов В.А.¹, Дейнего В.Н.¹, Гордиенко В.Р.²

¹ФГУП Всероссийский НИИ гигиены транспорта Роспотребнадзора

²ООО «Диодосвет»

Представлены методики гигиенической оценки светодиодных источников белого света с солнцеподобным спектром излучения. В их основу положена методика измерений цвета стандартных источников света. Так как цвет является важнейшим информационным показателем окружающей среды, а правильное распознавание цветовых сигналов в световой среде залог безопасного существования в ней. Показано, что современный уровень светодиодной технологии и производства люминофоров позволяют реализовать на единой технологической базе любой стандартный источник света типа А, В, С и D, что позволяет на их основе создать любую светотехническую систему как в интересах транспортной безопасности, так и световой среды окружающей человека с биологически адекватными и персонифицированными характеристиками. Гостирированная методика стандартных источников света типа А, В, С и D позволяет проводить инструментальную оценку спектра светодиодных источников белого света с солнцеподобным спектром излучения.

Ключевые слова: источник света, светодиод, люминофор, световая среда, безопасный свет, транспорт.

Для цитирования: Капцов В.А., Дейнего В.Н., Гордиенко В.Р. Гигиеническая оценка светодиодных источников с солнцеподобным спектром излучения. Медицина труда и экология человека. 2024; 1:6-24.

Для корреспонденции: Капцов В.А., зав. отделом, член-корр. РАН, д.м.н., профессор, Карцова39@mail.ru.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10101>

HYGIENIC ASSESSMENT OF LED SOURCES WITH A SUN-LIKE RADIATION SPECTRUM

Kaptsov V.A.¹, Deinego V.N.¹, Gordienko V.R.²

¹ All-Russian Research Institute of Transport Hygiene

² Diodosvet LLC

The methods of hygienic assessment of LED white light sources with a sun-like radiation spectrum are presented. They are based on the method of measuring the color of standard light sources. Since color is the most important information indicator of the environment, and the correct recognition of color signals in a light environment is the key to a safe existence in it. It is shown that the modern level of LED technology and the production of phosphors make it possible to implement on a single technological basis any standard light source of type A, B, C and D, which allows them to create any lighting system based on them both in the interests of transport safety and the light environment of the human environment with biologically adequate and personalized characteristics. The state-of-the-art methodology of standard light sources of type A,B,C and D allows for an instrumental assessment of the spectrum of LED white light sources with a sun-like radiation spectrum.

Keywords: light source, LED, phosphor, light environment, safe light, transport.

For citation: Kaptsov V.A., Deinego V.N., Gordienko V.R. Hygienic assessment of led sources with a sun-like radiation spectrum. Occupational Health and Human Ecology, 2024;1:6-24.

For correspondence: V.A. Kaptsov, Head of the Department, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Dr.Sc. (Medicine), Professor, Kapcovva39@mail.ru

Financing: the study had no financial support

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10101>

В соответствии с приказом Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека № 345 от 05.06.2023 с 23 по 24 ноября

2023 г. в ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени Ф. Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора состоялся Первый Всероссийский научный конгресс с международным участием «Эрисмановские чтения – 2023». На конгрессе был представлен наш доклад «Светодиодные источники света с солнцеподобным спектром излучения для детских учреждений». В выпущенной по итогам конгресса резолюции было отмечено, что необходимо:

- определить головную организацию по оценке рисков воздействия спектра света на здоровье человека;
- создать специальную лабораторию гигиены искусственного освещения;
- оценить влияние современных источников освещения на здоровье;
- определить порядок аттестации светильников, поставляемых для образовательных и медицинских организаций, на соответствие скорректированным требованиям по спектру излучаемого света.

Во исполнение Резолюции «Эрисмановских чтений - 2023» нами были определены подходы к созданию требований к инструментальной гигиенической оценке светодиодных источников белого света с солнцеподобным спектром излучения.

Одна из базовых основ в познании человеком окружающего мира – это анализ гаммы цветов окружающей его среды, а также оценка зрительного комфорта и эмоционального восприятия пространства [1]. Матрица цветности формируется в раннем детстве и оказывает влияние на психоэмоциональное состояние человека на протяжении всей жизни. В ходе эволюции человека формировался генетический базис матрицы цветности, который меняется, если спектр света окружающей среды отличается от спектра солнечного света.

В условиях светодиодного освещения (синий кристалл-желтый люминофор) увеличивается вероятность ложного определения цвета сигнала (путают зеленый и красные сигналы) [2].

В соответствии с ГОСТ 34935-2023 «Освещение наружное объектов железнодорожного транспорта. Нормы и методы контроля» пунктом А.4 «Не допускается применять НЛВД для освещения парков станций, железнодорожных переездов и мостов, пассажирских платформ и других открытых железнодорожных территорий и сооружений. *Примечание* – Допускается применять НЛВД для освещения подземных пешеходных переходов, а также

территорий, на которых отсутствуют светофоры». Такие требования обусловлены тем, что использование натриевых ламп высокого давления, имеющих желтый спектр излучения, может привести к ошибочному восприятию сигнала желтого света.

Роль положительного влияния солнечного света на здоровье человека трудно переоценить, если соблюдаются требования гигиены [3].

Офтальмологи рекомендуют детям, как можно больше времени находиться в среде солнечного света [2]. Сегодня существует несколько методов оценки спектра искусственных источников света.

Впервые подходы по созданию источников белого света с солнцеподобным спектром излучения были применены и реализованы при разработке стандартных источников света типа А, В, С и D для измерений цвета. Были разработаны поколения соответствующих стандартов:

CIE 63-1984. The spectroradiometric measurement of light sources;

CIE 17.4-1987. International Lighting Vocabulary, ILV (joint IEC/CIE publication);

CIE standard illuminants for colorimetry; CIE 15:2004. Colorimetry, 3rd edition;

ISO/CIE 10527-1991 Colorimetric observers;

ISO 10526/CIE S 005-1999 CIE standard illuminants for colorimetry;

ISO 23603:2005 Стандартный метод оценки спектрального качества имитаторов дневного света для визуальной оценки и измерения цвета.

Последний позволяет оценить спектральное качество излучения, обеспечиваемого имитатором дневного света, который может использоваться как для визуальной оценки цветов и для измерения цвета, так и оценки качества. Он определяет максимально допустимое отклонение цветности моделируемого источника дневного света CIE от цветности имитируемого источника света CIE стандартного дневного света симулятора.

Сегодня разрабатывается стандарт ISO/CIE DIS 23603.2 «Стандартный метод оценки спектрального качества имитаторов дневного света для визуальной оценки и измерения цвета», который заменит действующий стандарт ISO/CIE 23603:200.

В нашей стране до 2000 года действовал ГОСТ 7721-89 «Источники света для измерений цвета. Типы. Технические требования. Маркировка». Настоящий стандарт распространялся на источники света для освещения образцов

материалов при измерениях их цвета.

Он устанавливал следующие типы стандартных источников света:

а) А – газонаполненная электрическая лампа накаливания с коррелированной цветовой температурой излучения $T = 2856$ К.

Воспроизводит условия искусственного освещения электрическими лампами накаливания;

б) В - источник света А в комбинации с точно определенным жидкостным или стеклянным светофильтром, предназначенным для создания излучения с коррелированной цветовой температурой $T = 4874$ К.

Воспроизводит условия прямого солнечного освещения;

в) С - источник света А в комбинации с точно определенным жидкостным или стеклянным светофильтром, предназначенным для создания излучения с коррелированной цветовой температурой $T = 6774$ К.

Воспроизводит условия освещения рассеянным дневным светом;

г) D65 - должен воспроизводить излучение с коррелированной цветовой температурой $T = 6504$ К.

В Приложении 1 этого стандарта приведено «Относительное спектральное распределение энергии излучения Φ_λ стандартных источников света типа А, В, С и D45». Это очень важно, так как относительно показателя Φ_λ стандартных источников света типа А,В,С и D45 можно проводить оценку реального спектра светодиодного источника света с солнцеподобным спектром излучения.

В соответствии с ГОСТ источники света А, В, С и D65 должны быть аттестованы по координатам цветности x, y , определенным в системе цветковых координат X, Y, Z , установленных МКО в 1931 г., и должны соответствовать значениям, указанным в табл. 1. При этом допускается отклонение координат цветности от номинального значения в пределах $\pm 0,02$.

Таблица 1. Координаты цветности различных типов источников света

Table 1. Chromaticity coordinates of different types of light sources

ТИПЫ ИСТОЧНИКА СВЕТА	Координаты цветности	
	x	y
A	0,448	0,407
B	0,348	0,352
C	0,310	0,316
D ₆₅	0,313	0,329

При создании источников света типов В и С допустимое отклонение координат цветности источника света А от значений, указанных в табл. 1, в пределах $\pm 0,003$.

В настоящее время нет рекомендации МКО для воспроизведения стандартного источника D65. На рис. 1 приведены спектры стандартных источников света, а на рис. 2 приведены их координаты цветности.

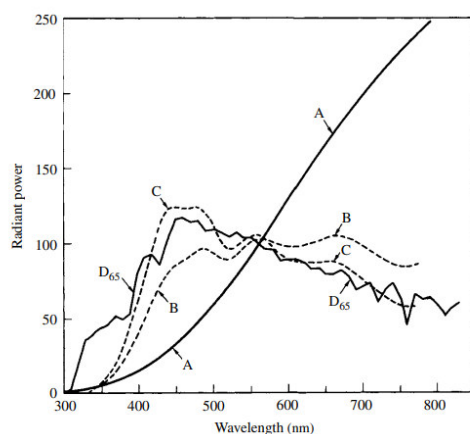


Рис. 1. Спектральное распределение источников света CIE A, B, C и D65 [4]
Fig.1. Spectral distribution of light sources CIE A, B, C and D65 [4]

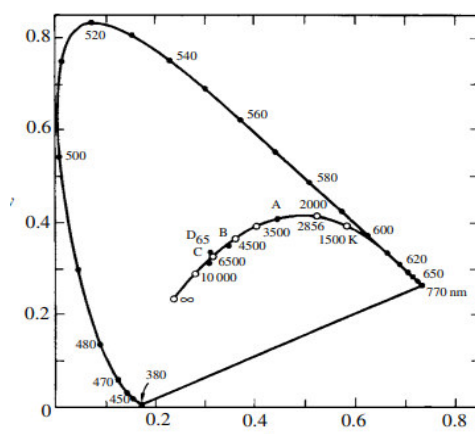


Рис. 2. Планковский локус (открытые круги) и точки цветности для стандартных и дополнительных источников освещения CIE (заполненные круги) [4]
Fig. 2. Planck locus (open circles) and chromaticity points for standard and additional CIE illuminants (filled circles) [4]

Анализ конструктивных особенностей стандартных источников света типа А, В, С и D45 показал сложности их применения в системах общего освещения.

Однако требования к относительной спектральной распределенной энергии излучения Φ_{λ} стандартных источников света типа А, В, С и D45 и к координатам цветности x , y , определенным в системе цветowych координат X , Y , Z , установленные МКО в 1931 г., могут быть положены в основу требований к светодиодным источникам с солнцеподобным спектром излучения.

В настоящее время технологии изготовления светодиодов белого света и люминофоров так быстро развиваются, что имитация солнечного света с их помощью становится коммерческим преимуществом на рынке светодиодного освещения [5].

Современные светодиодные источники белого света с солнцеподобным спектром излучения могут быть как в стандартных источниках света для определения цветности, так и в системах освещения среды обитания человека.

Рассмотрим примеры сравнительной оценки стандартных источников света и светодиодных источников света с солнцеподобным спектром излучения.

Так, специалисты фирмы Yujil, основываясь на технологии люминофоров Yujileds®, могут имитировать спектр солнечного света. Они могут выбрать люминофоры с хорошей термической стабильностью и превратить их в пленку PiG (люминофор в стекле) или люминофор в керамике (PiC) [6].

Это позволяет изготовить источник, имитирующий солнечный свет с высокой плотностью мощности. В настоящее время специалисты фирмы Yujil могут имитировать спектр галогенов с применением одного возбуждающего люминофора светодиода. На рис. 3 приведен спектр такого источника.

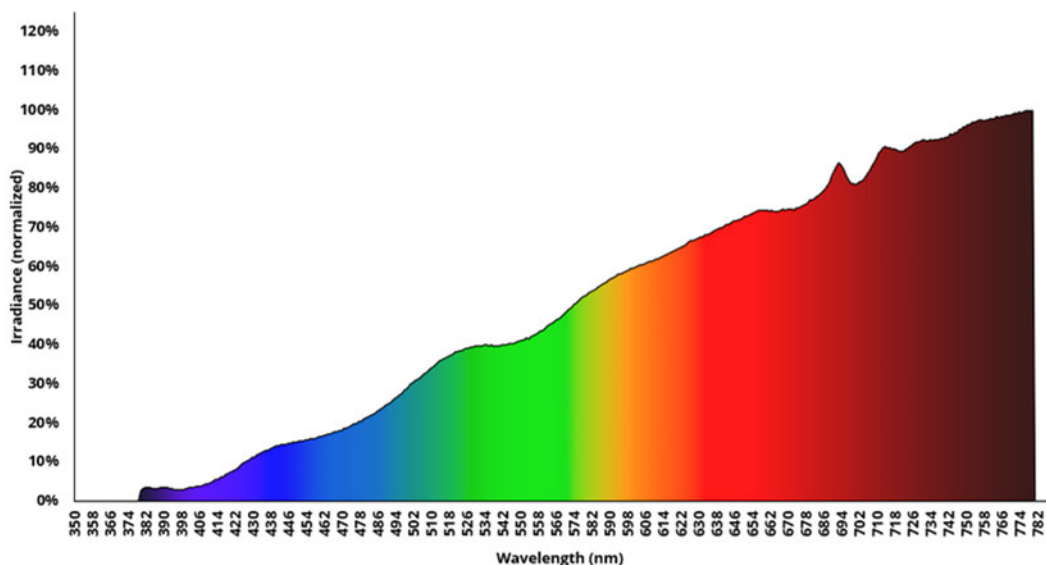
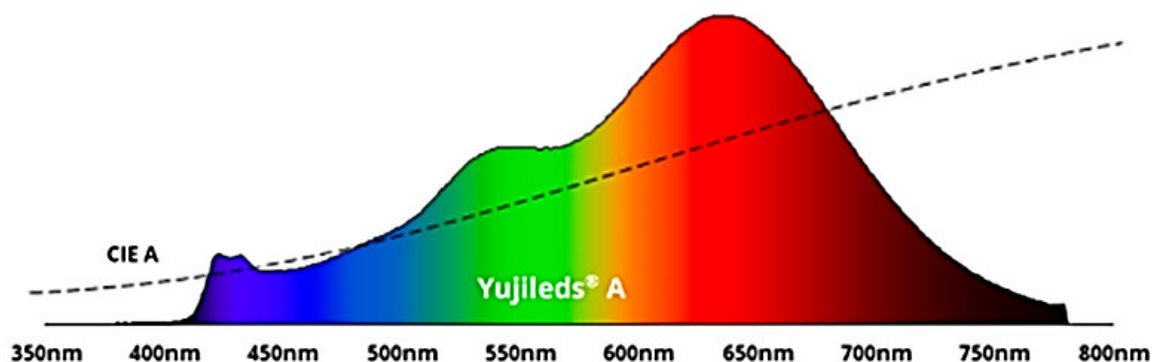


Рис. 3. Спектр светодиодного источника белого света Yujileds [7]

Fig. 3. Spectrum of Yujileds LED white light source [7]

Такой спектр создан с помощью одного светодиодного кристалла и 7 люминофоров, что является беспрецедентной сложностью для светодиодной технологии. Специалисты фирмы Yujil считают, что это будет важной вехой, поскольку светодиод может спектрально воспроизводить галоген или источник света CIE A в видимом диапазоне освещения.

На рис. 4 приведены спектры светодиодов с солнечным спектром излучения фирмы Yujil в сравнении со стандартными источниками света.



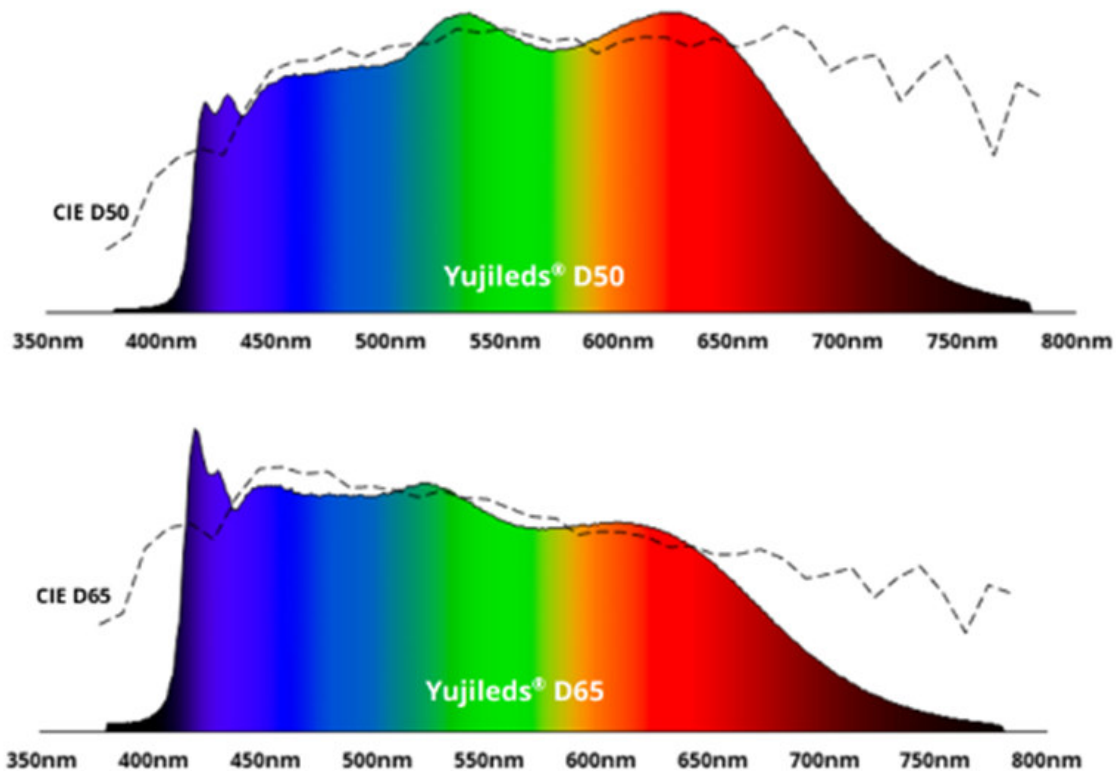


Рис. 4. Сравнение спектров стандартных источников света CIE A и D₅₀, D₆₅ со спектрами светодиодов Yujileds® A (B), Yujileds® D₅₀ (Б) и Yujileds® D₆₅(C) [8]
Fig. 4. Comparison of the spectra of standard CIE A and D₅₀, D₆₅ light sources with the spectra of Yujileds® A (B), Yujileds® D₅₀ (B) and Yujileds® D₆₅ (C) LEDs [8]

Аккумулируя мировой опыт, производители светодиодов Китая выпускают светодиоды со спектрами, которые имитируют солнечный спектр и спектр стандартных источников света CIE A и D.

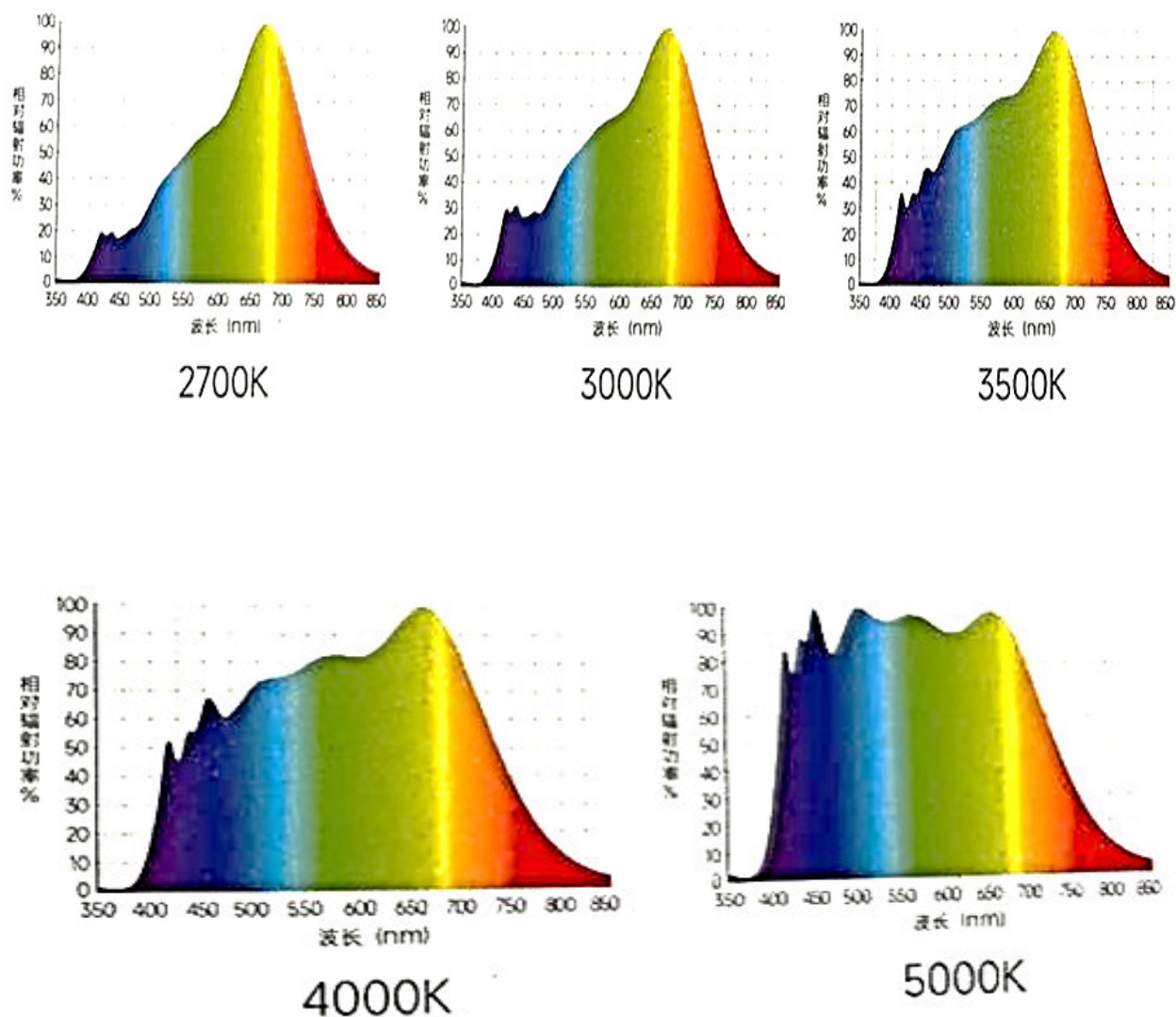


Рис. 5. Примеры реализации специалистами Китая спектров светодиодов с солнцеподобным спектром излучения для разных значений коррелированной цветовой температуры от 2700 К до 5000 К

Fig. 5. Examples of implementation by Chinese specialists of LED spectra with a sun-like emission spectrum for different values of correlated color temperature from 2700 K to 5000 K

Несмотря на успехи зарубежных партнеров в области разработки светодиодов белого света с солнцеподобным спектром излучения (а в основу их методологии положена имитация спектра солнечного света), нами были разработаны теоретические основы создания светодиодных источников света на основе биологии воздействия света на глаза и кожу человека. По этой методике

был разработан светодиодный источник света с солнцеподобным спектром излучения с биологически адекватными характеристиками для освещения среды обитания человека. На рис. 6 приведен такой спектр света.

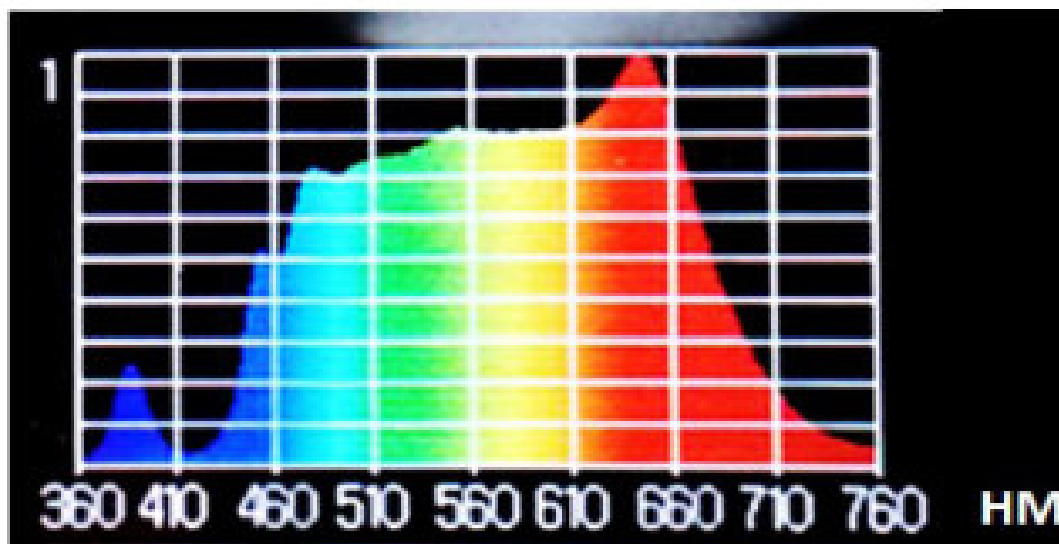


Рис. 6. Спектр светодиодного светильника, в котором есть фиолетовый свет 380 нм, заполнен провал голубого света 480 нм и есть красный 650 нм

Fig. 6. The spectrum of the LED lamp, in which there is violet light 380 nm, the gap of blue light 480 nm is filled and there is red light 650 nm

Данный светильник был разработан в 2020 г. и проработал три года, сохранив стабильность спектра. В его спектр света был добавлен фиолетовый свет (380 нм), активно влияющий на эффективную работу родопсина и препятствующий удлинению оптической оси глаза, а также учтена светочувствительность опсина, который обеспечивает эффективное управление хрусталиком глаза.

Главным отличием нашего спектра от других спектров светодиодных источников света является провал в диапазоне синего света 410-450 нм. Синий свет этого диапазона вызывает окислительный стресс клеток и их митохондрий.

В инициативном порядке нами была разработана технология изготовления светодиодных светильников с учетом гигиенических требований [9,10 и 11] к спектру света (рис.7).

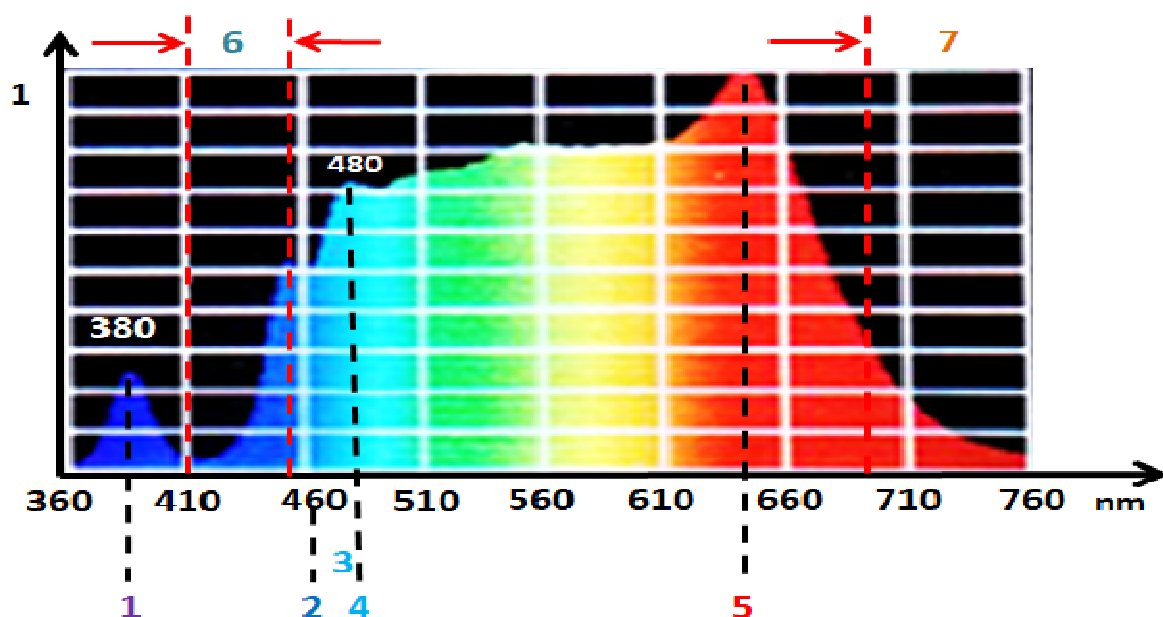


Рис 7. Пример реализации оптимального спектра. 1 - управление оптической осью глаза; 2 - управление «циркадным ритмом»; 3 - управление размером хрусталика; 4 - управление размером зрачка; 5 - управление энергетическим потенциалом митохондрий ганглиозных клеток; 6 - спектр фототоксичного действия на клетки RPE, окисление A2E и морфологические изменения в клетках; 7 - снижение эффективности функционирования митохондрий

Fig 7. An example of the implementation of the optimal spectrum. 1- control of the optical axis of the eye; 2- control of "circadian rhythm"; 3-control the size of the lens; 4- pupil size control; 5-control of the energy potential of ganglion cell mitochondria; 6- spectrum of phototoxic effects on RPE cells, A2E oxidation and morphological changes in cells; 7- decreased efficiency of mitochondrial functioning

Рассмотрим один из современных подходов к оценке совпадения спектра проектируемого светодиодного источника света со спектром стандартного источника света по индексу (показателю) спектральной точности (SAI) [12].

В настоящее время большинство продуктов для моделирования спектра, представленных на рынке, все еще находятся на стадии качественного описания степени точности. Отсутствует количественный метод расчета спектральной

точности. Когда компания Yujileds® разрабатывала серию осветительных приборов CIE, они использовали индекс спектральной точности (SAI) для описания точности моделирования и контроля качества продукции. Это гарантировало, что осветительные приборы CIE сохраняют точные параметры от исследований и разработок до производства.

Для вычисления показателя спектральной точности необходимо использовать два спектральных распределения мощности, одно синтезированное (с помощью светодиода и люминофоров), а другое эталонное. Формула выглядит следующим образом:

$$SAI = 100 - \left(\frac{\sqrt{\sum_{Min}^{Max} (C_i - R_i^e \Delta f_i)^2}}{\sqrt{\sum_{Min}^{Max} R_i^e \Delta f_i^2}} \times 100 \right)$$

где:

C_i - нормированный измеренный спектр ;

R_i^e - нормализованный опорный спектр, амплитудные значения которого могут выбираться из таблиц для стандартных источников света;

Max - максимальная длина волны в спектре;

Min - минимальная длина волны в спектре;

Δf_i – минимальный шаг измерения спектрально-энергетической характеристики спектра.

Моделирование стандартного осветительного прибора CIE A [12]

CIE Illuminant A, часто называемый стандартным источником света A, представляет собой эталонный источник света, разработанный Международной комиссией по освещению (CIE) для представления спектральных характеристик ламп накаливания. Он очень похож на теплый желтоватый свет, излучаемый традиционными бытовыми лампочками. Этот источник света имеет плавное спектральное распределение в видимом диапазоне длин волн и широко используется в различных приложениях, включая измерение цвета, фотографию и проектирование освещения, для моделирования условий освещения, обычно встречающихся в повседневной среде. В связи с тем, что лампы накаливания имеют практически неизменную спектральную морфологию после предварительного нагрева, они также широко используются в модулях источников света высокоточных приборов и оборудования.

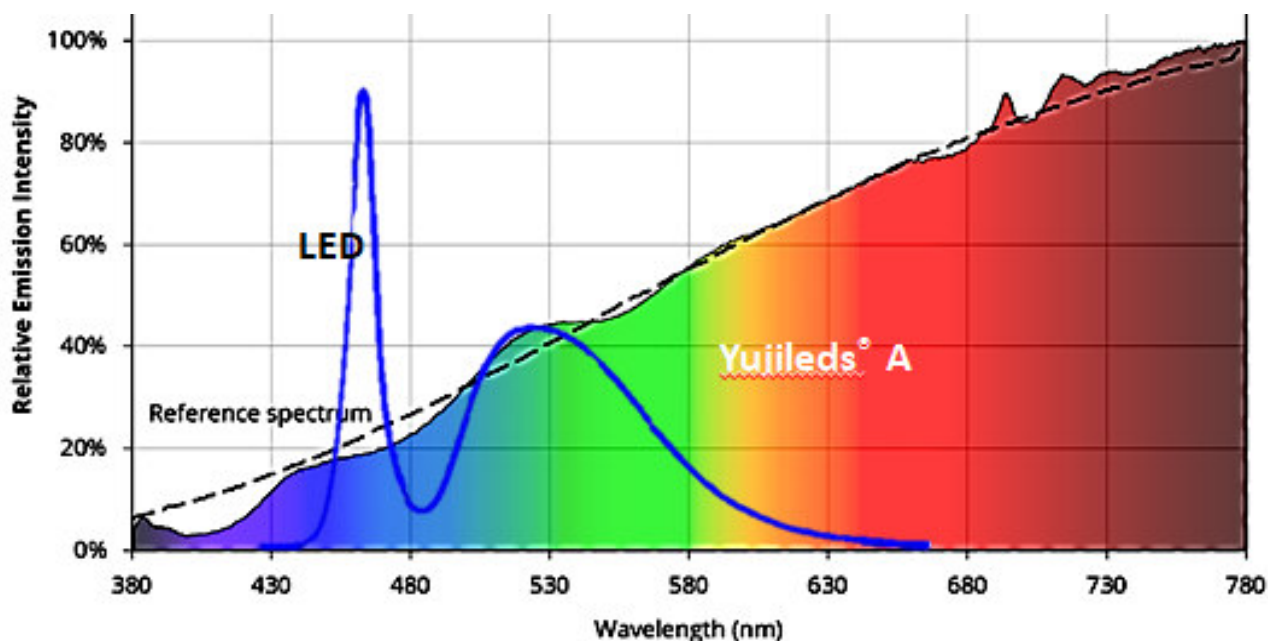


Рис. 8. Эталонный спектр стандартного источника А, спектр светодиода Yujileds®A и традиционный спектр светодиода (синий кристалл, покрытый желтым люминофором)

Fig. 8. Reference spectrum of standard source A, spectrum of Yujileds® LED and traditional spectrum of LED (blue crystal coated with yellow phosphor)

Продукт Yujileds® идеально имитирует спектр стандартного светильника CIE A в видимом диапазоне длин волн (380-780 нм). Индекс спектральной точности (SAI) достигает до 96. SAI обычных светодиодов составляет всего 30-35. Таким образом, он может прекрасно заменить лампы накаливания в любой среде, не беспокоясь о каких-либо изменениях, вызванных отсутствием традиционных светодиодов из-за спектральных потерь. Кроме того, по сравнению с традиционными лампами накаливания, его спектр уже находится в стабильном состоянии при прямом освещении. Поэтому использование данного продукта в приборе сэкономит время ожидания стабилизации спектра лампы накаливания.

Моделирование стандартного осветительного прибора CIE D50 [12]

CIE Illuminant D50 – это стандартизированный эталонный источник света, разработанный Международной комиссией по освещению (CIE) для представления средних условий дневного света при цветовой температуре около 5000 К. Он

обычно используется в качестве эталона для приложений, связанных со цветом, таких как сопоставление цветов, контроль качества и цветопередачи в полиграфии и фотографии. Являясь фундаментальным компонентом в науке о цвете, CIE Illuminant D50 играет решающую роль в обеспечении согласованной и надежной передачи цвета в различных медиа и визуальных контекстах. В отличие от CIE Illuminant A, солнечное освещение может быть нестабильно в нужный момент, на него влияют погода, дата и время. Поэтому для точных производств необходим искусственный источник света, стабильно имитирующий D50 (рис. 9).

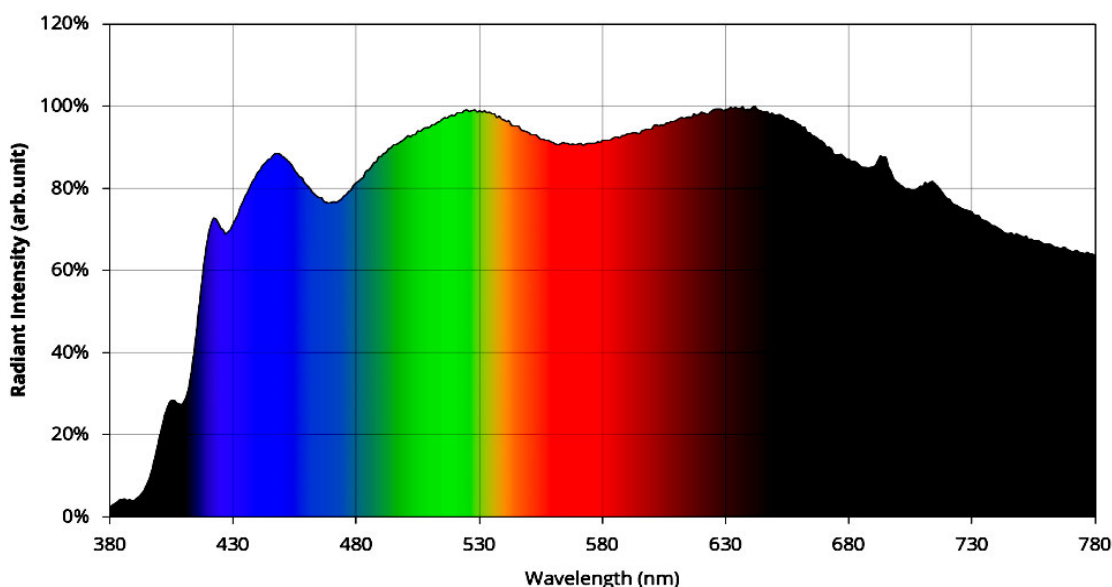


Рис. 9. Спектр светодиода Yujileds® D50

Fig. 9. Spectrum of Yujileds® D50 LED

В видимом диапазоне длин волн (380-780 нм) продукт Yujileds® идеально имитирует спектр стандартного светильника CIE D50. Индекс спектральной точности (SAI) достигает до 90. Для сравнения индекс спектральной точности (SAI) люминесцентных ламп, используемых в настоящее время для моделирования D50, составляет всего около 60.

На рис.10 приведены спектры стандартного источника света D50 и люминесцентной лампы GTIF32TS

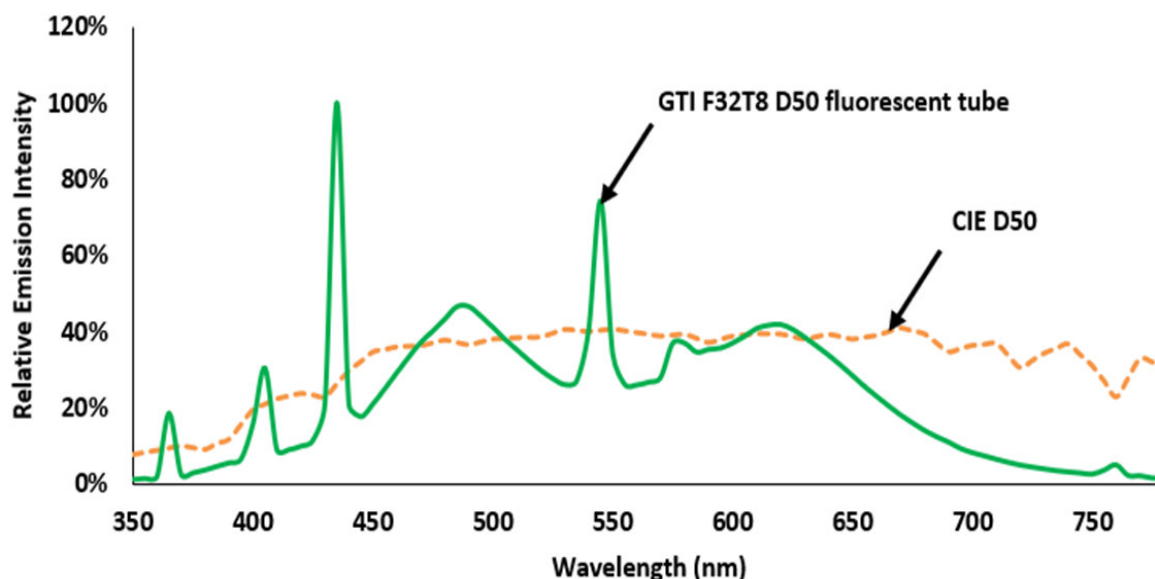


Рис. 10. Спектр стандартного источника CIE D50 и люминесцентной лампы GTIF32TS

Fig. 10. Spectrum of a standard CIE D50 source and a GTIF32TS fluorescent lamp

Методика расчета показателя спектральной точности совпадения разработанного (контролируемого) светодиодного источника белого света с солнцеподобным спектром излучения со стандартным источником света показала свою эффективность и может быть доработана с учетом рекомендаций, изложенных в монографии «Эволюция искусственного освещения: взгляд гигиениста» (М., РАН, 2021. – 632 с.) и [13].

Выводы:

1. Стандартные источники света А, В, С и D имеют солнцеподобный спектр излучения, и требования к ним нормируются ГОСТ и международными документами CIE и ISO.

2. Современная полупроводниковая технология и набор люминофоров позволяют реализовать любой стандартный источник света А, В, С и D.

3. Требования к стандартным источникам света А, В, С и D должны быть доработаны и уточнены с учетом биологии зрения человека и распространены для проектирования освещения среды обитания человека.

4. Методика расчета показателя спектральной точности разработанного (контролируемого) светодиодного источника белого света с солнцеподобным спектром излучения со спектром стандартных источников света показала свою эффективность и может быть использована в практике Роспотребнадзора.

Список литературы:

1. Б.Манав. Световая среда и воспринимаемая среда. Светотехника,2019;5:35-39.
2. Капцов В.А., Дейнего В.Н. «Эволюция искусственного освещения: взгляд гигиениста» М., РАН, 2021.
3. В. А. Капцов, В. Н. Дейнего. Новые вызовы для гигиены и охраны труда: искусственный интеллект и светодиодные технологии. Безопасность и охрана труда. 2023;4:48–55
4. Standard and supplementary illuminants <https://portal.tpu.ru/SHARED/k/KORZHNEVA/educational%20work/Tab4/Lesson%205/Standart%20and%20supplementary%20illuminants.pdf>
5. Э.М.Гутцай, А.Л. Закгейм, Л.М. Коган, В.Э. Маслов, Н.П. Социн. К моделированию стандартных источников света светодиодных модулей Светотехника,2013;4:61-65.
6. Phosphor in Glass / Ceramic - Yujileds (yujiintl.com) <https://www.yujiintl.com/phosphor-in-glass-ceramic/>
7. Теперь Yuji может имитировать галогенный спектр с помощью одного светодиода - Yujileds (yujiintl.com) <https://www.yujiintl.com/now-yuji-can-simulate-the-halogen-spectrum-by-one-led/>
8. Sunlight Technology – YUJILEDs High CRI Webstore (yujiintl.com)
9. Marie, M., Bigot, K., Angebault, C. et al. Light action spectrum on oxidative stress and mitochondrial damage in A2E-loaded retinal pigment epithelium cells. Cell Death Dis 9, 287 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41419-018-0331-5>
10. Капцов В.А., Дейнего В. Н. Закон необходимого разнообразия и гигиена освещения. Ж. Санитарный врач. 2019;12:58-65.

11. Капцов В.А., Дейнего В.Н. Энергетический потенциал митохондрий в условиях светодиодного освещения и риски заболевания глаз. Анализ риска здоровью. 2019; 2:175-184.
12. Технология CIE Illuminant - Yujileds (yujintl.com) <https://www.yujintl.com/cie-illuminant-technology/>
13. Сладкова Ю.Н., Крийт В.Е., Волчкова О.В., Скляр Д.Н., Плеханов В.. Освещение в жилых и общественных зданиях: основные проблемы и совершенствование методов управления. Общественное здравоохранение и жизненная среда – PH&LE. 2022; (5):32-40. (На русск.) <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-5-32-40>

References:

1. Manav B. Light environment and perceived environment. *Svetotekhnika*, 2019; 5: 35-39. (In Russ).
2. Kaptsov V.A., Deinego V.N. "The evolution of artificial lighting: a hygienist's view". M., RAN, 2021. 632 pp. (In Russ).
3. Kaptsov V.A., Deinego V. N. New challenges for occupational health and safety: artificial intelligence and LED technologies. *Bezopasnost' i okhrana truda*. 2023;4: 48–55. (In Russ).
4. Standard and supplementary illuminants <https://portal.tpu.ru/SHARED/k/KORZHNEVA/educational%20work/Tab4/Lesson%205/Standart%20and%20supplementary%20illuminants.pdf>
5. Gutsay E.M., Zackheim A.L., Kogan L.M., Maslov V.E, Soshchin N.P. To the modeling of standard light sources of LED modules. *Svetotekhnika*, 2013; 4:61-65.
6. Phosphor in Glass / Ceramic - Yujileds (yujintl.com) <https://www.yujintl.com/phosphor-in-glass-ceramic/>
7. Now Yuji can simulate the halogen spectrum by one LED - Yujileds (yujintl.com) <https://www.yujintl.com/now-yuji-can-simulate-the-halogen-spectrum-by-one-led/>
8. Sunlight Technology - YUJILEDs High CRI Webstore (yujintl.com)
9. Marie M., Bigo, K., Angebault C. et al. Light action spectrum on oxidative stress and mitochondrial damage in A2E-loaded retinal pigment epithelium cells. *Cell Death Dis* 9, 287 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41419-018-0331-5>
10. Kaptsov V.A., Deinego V.N. The law of necessary diversity and lighting hygiene. *Sanitarny vrach*. 2019;12. (In Russ).

11. Kaptsov V.A., Deinego V.N. Energy potential of mitochondria under LED lighting conditions and risks of eye disease. *Analiz riska zdorov'yu*. 2019; 2: 175-184. (In Russ).
12. CIE Illuminant Technology - Yujileds (yujintl.com) <https://www.yujintl.com/cie-illuminant-technology/>
13. Sladkova Yu.N., Kriyt V.E., Volchkova O.V., Sklyar D.N., Plekhanov V. Lighting in residential and public buildings: main problems and improvement of management methods. *Public Health and Living Environment – PH&LE*. 2022; (5):32-40. (In Russ) <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-5-32-40>

Поступила/Received: 02.02.2024

Принята в печать/Accepted: 05.03.2024

УДК: 331.46 (470.57)

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА СО СМЕРТЕЛЬНЫМ ИСХОДОМ. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Бакиров А.Б.^{1,2,3}, Карамова Л.М.¹, Каримова Л.К.¹, Власова Н.В.¹, Шаповал И.В.¹, Башарова Г.Р.²

¹ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

²ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет», Уфа, Россия

³Академия наук Республики Башкортостан, Уфа, Россия

Производственный травматизм является одной из актуальных социально-экономических и медико-социальных проблем для каждого государства. В данном обзоре литературы производственный травматизм рассматривается как критерий профессионального риска, включающего санитарно-гигиенические условия труда, специфику профессиональной деятельности, состояние самого работника как субъекта трудового процесса. Травматизм рассматривается в разрезе вида экономической деятельности предприятия, на котором произошел случай несчастный случай. Кроме того, для решения управленческих проблем в системе охраны труда необходимо иметь данные о несчастных случаях по видам и причинам происшествий. Установлено, что на тенденции и закономерности возникновения несчастных случаев на производстве оказывают влияние профессия, должность, стаж по профессии, возраст, время работы (время года, день недели, время суток), физическое и психическое состояние работника (утомление, усталость, алкогольное опьянение, похмельное состояние, здоровье и т.д.). Определение профессиональных групп рабочих, которые чаще всего получают травму, несовместимую с жизнью, является важным условием профилактики производственных травм. Существующая в настоящее время регистрация и учет несчастных случаев на производстве не позволяет оценить фактическое количество происшествий, где и с кем, как, когда и почему это произошло, т.к. не учитываются легкая и средняя степени тяжести травмы, профессия, отсутствует мониторинг возраста и пола пострадавших, временные показатели случившегося, что не позволяет выявить все факторы риска, идентифицировать и оценить степень возможной (вероятной) опасности и проводить превентивные меры по предотвращению несчастных случаев на производстве. Комплексные научные исследования и разработка концепции «нулевого травматизма» в области охраны труда становятся важнейшей задачей при решении актуальных проблем безопасности труда и охраны здоровья и жизни на работе.

Ключевые слова: производственный травматизм, несчастный случай со смертельным исходом; условия труда.

Для цитирования: Бакиров А.Б., Карамова Л.М., Каримова Л.К., Власова Н.В., Шаповал И.В., Башарова Г.Р. Современные проблемы производственного травматизма со смертельным исходом. Обзор литературы. Медицина труда и экология человека. 2024; 1:25-48.

Для корреспонденции: Бакиров Ахат Бариевич, советник директора ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», доктор медицинских наук, профессор, академик Академии наук Республики Башкортостан, заведующий кафедрой терапии и профессиональных болезней с курсом ИДПО ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, e-mail: fbun@uniimtech.ru

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10102>

MODERN PROBLEMS OF FATAL OCCUPATIONAL INJURIES. LITERATURE REVIEW

Bakirov A.B.^{1,2,3}, Karamova L.M.¹, Karimova L.K.¹, Vlasova N.V.¹, Shapoval I.V.¹, Basharova G.R.²

¹Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia

²Bashkirian State Medical University, Ufa, Russia

³Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan, Ufa, Russia

Abstract. Occupational traumatism is one of the urgent socio-economic and medico-social problems for each state. In this literature review, occupational traumatism is considered as a criterion of occupational risk, including sanitary and hygienic working conditions, the specifics of professional activity, the state of the worker as a subject of the labor process. Injuries are considered in the context of the type of economic activity of the enterprise where the accident occurred. In addition, in order to solve management problems in the labor protection system, it is necessary to have data on accidents by types and causes of accidents. It has been established that the trends and patterns of occurrence of accidents at workplace are influenced by profession, position, length of service in the profession, age, time of work (time of year, day of the week, time of day), physical and mental state of the worker (fatigue, tiredness, alcohol intoxication, hangover, health, etc.). Determining which occupational groups of workers most often suffer injuries incompatible with life is an important condition for the prevention of occupational injuries. The current registration and record keeping of industrial accidents does not allow to assess the actual number of accidents, where and with whom, how, when and why it happened, because there is no consideration of mild and medium severity of injury, profession, there is no monitoring of the age and gender of victims,

time indicators of what happened, which does not allow to identify all risk factors, identify and assess the degree of possible (probable) danger and carry out preventive measures to prevent accidents at work. Comprehensive scientific research and development of the concept of "zero injuries" in the field of occupational safety becomes the most important task of solving actual problems of occupational safety and protection of health and life at work.

Keywords: occupational injuries, fatal accidents; working conditions.

For citation: Bakirov A.B., Karamova L.M., Karimova L.K., Vlasova N.V., Shapoval I.V., Basharova G.R. Modern problems of fatal occupational injuries. Literature review. Occupational health and human ecology. 2024; 1:25-48.

For correspondence: Akhat B. Bakirov, Advisor to the Director of the Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Dr.Sc. (Medicine), Professor, Academician of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan, Head of the Department of Therapy and Occupational Disease of the Bashkirian State Medical University of the Russian Health Ministry, e-mail: fbun@uniimtech.ru

Financing: the study had no financial support.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10102>

Производственный травматизм является одной из актуальных социально-экономических и медико-социальных проблем для каждого государства. Травмы на рабочем месте в основном повреждают здоровье самой активной, трудоспособной части населения, приводят к снижению трудовых ресурсов, негативно отражаются на сроках продолжительности жизни и демографической ситуации. Несчастные случаи на производстве, особенно со смертельным исходом, на определенное (нередко долгое) время приостанавливают работу предприятия, приносят существенные экономические убытки, сопровождаются дискуссией с общественностью, властью, снижают репутацию организации [1-3].

По данным ВОЗ и МОТ, несчастные случаи на производстве в год уносят жизни двух миллионов человек [4-6]. В странах Евросоюза, по данным некоторых зарубежных авторов [7-10], ежегодно на рабочих местах по причинам, связанным с производством, погибает около 350 тыс. человек. В России, по данным Федеральной службы по труду и занятости (Роструд), в 2022 г. на производстве произошло 4639 несчастных случаев с тяжелыми последствиями, в том числе 991 случай со смертельным исходом [11]. Работ, посвященных производственному травматизму, достаточно много и в зарубежной, и отечественной литературе. В

большинстве из них рассматриваются технические и технологические аспекты несчастных случаев на производстве. Среди авторов специалистов по медицине единицы [12-15]. Производственный травматизм как критерий профессионального риска, включающего санитарно-гигиенические условия труда, специфику профессиональной деятельности, состояние самого работника как субъекта трудового процесса, в литературе остается без достаточного внимания.

Каждый регион имеет собственную отраслевую структуру экономики с различными видами производств, трудовыми ресурсами, профессиональным и квалификационным составом, где производственный травматизм имеет свои особенности. Анализ данных в опубликованных литературных источниках показывает, что численность опасных производственных объектов возрастает, условия труда могут вносить негативный вклад в увеличение смертности в трудоспособном возрасте, в том числе и на рабочем месте [16-20]. В Алтайском крае [21] за 2015-2019 гг. наиболее травмоопасными являлись обрабатывающие производства - 27, сельское хозяйство - 20, строительство - 14 случаев, но смертельных исходов при этом больше всего произошло в строительстве - 6 случаев, в сельском хозяйстве - 4 случая, в обрабатывающей отрасли - 2 случая. В Курской области количество несчастных случаев на производстве с 1166 случаев в 2000 г. снизилось до 147 в 2020 г., среди них со смертельным исходом с 37 до 6 случаев, т.е. удельный вес смертельных исходов увеличился с 3,17 до 4,08%. В области больше всего травм со смертельным исходом происходило в строительстве - 0,221, сельском хозяйстве - 0,188, транспорте - 0,075, обрабатывающем производстве - 0,047 случая на 1000 работников этих отраслей [2]. В Орловской области [22] по числу несчастных случаев с тяжелым исходом первые места занимают сельское хозяйство - 10 случаев, строительство - 6 случаев, торговля и ремонт - 5 случаев, а по числу смертельных исходов: сельское хозяйство - 4 случая, строительство - 2 и транспорт - 1 случай. В сельском хозяйстве Орловской области за 2014-2016 годы произошло снижение коэффициента частоты производственного травматизма с 1,9 до 1,35%, но доля случаев со смертельным исходом возросла с 0,057 до 0,088%. В Российской Федерации в целом за эти годы происходило снижение общего числа несчастных случаев (с 1,4 до 1,3%) и со смертельным исходом (с 0,67 до 0,062%) [22]. Анализ безопасности жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве Российской Федерации за 2000 - 2021 годы [23,24] показал, что удельный вес занятых на работах с вредными и опасными условиями труда составляет 33,8%, число несчастных случаев сократилось в 7,4 раза (с 151,8 до 20,5 тыс. человек), со

смертельным исходом - в 4,6 раза (с 4400 до 910 человек). Авторы основными причинами травм в сельском производстве считают неудовлетворительную организацию производства работ, нарушение работниками трудового распорядка и технологического процесса, правил дорожного движения, неиспользование СИЗ, неудовлетворительное содержание рабочих мест. Другие авторы [16] за 2016-2018 гг. показали, что первое место по числу погибших на производстве занимает строительство (19-21%). Обрабатывающее производство, занимающее в 2016 году второе место по рангу (18%), в 2018 году отошло на третье место (13%), уступив сельскому хозяйству, доля которого с 10% увеличилась до 13%. Третье место (10%) в 2016 году принадлежало транспорту, удельный вес которых к 2018 году возрос до 12%. Основные причины производственного травматизма на транспорте – это нарушение правил дорожного движения, недостатки проведенной подготовки работников по охране труда, допуск к работе без психиатрического освидетельствования, алкогольное опьянение, нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств. Производственный травматизм в Республике Башкортостан [15] в 2017-2020 гг. снизился с 1,11 до 1,04 случая на 1000 работающих, со смертельным исходом с 0,08 до 0,05%, или на 40%. Наиболее часто работники погибали в строительстве (0,77‰), в основном при дорожно-транспортном происшествии (23,7%) и падении с высоты (21,8%); при добыче полезных ископаемых (0,75‰) - при транспортных происшествиях (29,1%), от воздействия движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов, деталей, машин (16,7%) и падении с высоты (16,7%); в сельском хозяйстве (0,58‰) – от воздействия движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов, деталей, машин (41,7%) и транспортных происшествий (23,7%). Такие же причины травматизма в строительстве имеются и в других исследованиях [25]. Показатель смертельного травматизма в угольной промышленности России в 2020 году составил 0,21 случая на 1000 работающих, что в 5 раз выше, чем по стране в целом (0,045‰). В 2021 году этот показатель равнялся 0,82‰, что в 13,6 раза был выше, чем в России (0,06‰). Главными причинами несчастных случаев в горнорудных отраслях явились транспортные происшествия, падение с высоты, обрушение, обвалы предметов, земли, воздействие движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов, деталей, машин [26-29]. На объектах ПАО «Газпром» за 2006-2018 гг. коэффициент частоты производственного травматизма снизился с 0,10 до 0,04 случая на 1000 работников, со смертельным исходом – с 0,03 до 0,01% [30]. О снижении числа травм в нефтегазовой промышленности отмечают и другие авторы [31]. На предприятиях Иркутской области уровень производственного

травматизма за 2010-2019 гг. снизился с 2,14 до 1,56 случая на 1000 работников со средним уровнем 1,76‰. Коэффициент частоты несчастных случаев со смертельным исходом составил 0,02‰, заняв 1,72% общего числа производственных травм. Показатель производственного травматизма среди медицинских работников области в этот период находился в пределах 1,28-1,29‰, со средним уровнем 1,2‰ [32-35].

По результатам 2022 года, Федеральная служба по труду и занятости [36] отметила 4639 несчастных случаев на производстве, имеющих тяжелые последствия, из них 991 со смертельным исходом [11,37]. Лидирующие позиции в общем количестве несчастных случаев традиционно занимают обрабатывающие производства (23%), строительство (16%), транспорт (13%), сельское и лесное хозяйство, рыбоводство и рыболовство (8%), добыча полезных ископаемых (7%). Наибольшее число несчастных случаев приходится на Москву (12,65%), Свердловскую область (4,15%), Краснодарский край (3,64%), Санкт-Петербург (3,19%), Республику Башкортостан (3,13%), Московскую область (3,0%). За этот год при несчастных случаях на производстве пострадало 20,3 тыс. человек (муж. - 14,4 тыс., жен. - 5,9 тыс. чел.), из них со смертельным исходом 1,07 тыс. человек (муж. - 1 тыс., жен. - 0,07 тыс. человек), в основном из-за несоблюдения правил выполнения работ (28%), правил дорожного движения (11%), внутреннего распорядка (10%), технологического процесса (6%) [11,15,37,38]. Каждый пятый (20%), погибший в результате травмы на производстве, был работником строительства, 18% - работники сельского хозяйства, 16% - обрабатывающей промышленности. 13% - транспорта. Заметим, обрабатывающая отрасль, находящаяся на первом месте по количеству несчастных случаев, занимает лишь третье место по числу погибших, а в строительстве, втором по удельному весу в общем количестве несчастных случаев, гибнет работников больше всего. Общее число пострадавших в РФ в 2022 году снизилось на 2% по сравнению с 2021 годом (с 21,6 тыс. случаев, из них со смертельным исходом 1,21 тыс.), а число смертей на 7% [2,20,38,39].

Для решения управленческих проблем в системе охраны труда необходимо иметь данные о несчастных случаях по видам и причинам происшествий. Распределение несчастных случаев на производстве со смертельным исходом по видам происшествий, по данным различных авторов, показывает, что воздействие движущихся, разлетающихся, вращающихся деталей машин занимает 22,0-24,9%, транспортные происшествия - 15,0-19,4%, падение с высоты - 17,7-23,0%, падение предметов, обрушение, обвалы - 9,2-12,0%, падение на ровной поверхности одного уровня - 10,0%, воздействие электрического тока - 8,3%, воздействие других

неквалифицированных травмирующих факторов – 6,9%, воздействие экстремальных температур – 6,4%, воздействие вредных веществ – 3,1%, утопление – 2,2%, прочие – 1,9% [2,11,20,33,39,40].

Наиболее частыми причинами возникновения смертельных несчастных случаев на производстве являются нарушения выполнения работ (23,0%), неудовлетворительная организация производства работ (19,5%), нарушение работником трудового распорядка и дисциплины труда (14,4%), недостатки в организации и проведения обучения работников по охране труда (11,4%), неприменение СИЗ (8,6-8,9%), нарушение требований при эксплуатации транспорта, оборудования (7,8%), нарушение правил дорожного движения (7,1%) [2,15,20,33,39,41,42], конструктивные недостатки оборудования машин (5,8-6,6%), неудовлетворительное техническое состояние зданий, территорий (1,9-2,1%), использование работника не по специальности (1,2-1,8%) [2,15,20,33,39]. Роструд [11] к причинам, приводящим к травмам с тяжелым и смертельным исходами, относит так называемый человеческий фактор, среди них нарушения правил выполнения работ (28,0%), дорожного движения (11,0%), внутреннего распорядка и несоблюдение трудовой дисциплины (10,0%), нарушения технологического процесса (6,0%) [11]. Такого же мнения придерживаются исследователи из Канады, США, Испании [43-46]. Общее число производственных травм со смертельным исходом в России, регистрируемых Фондом социального страхования, составляет около 1200 случаев, т.е. на 109 случаев больше, чем в Минтруде. Около 51% пострадавших были допущены к самостоятельной работе с различными нарушениями, наиболее частыми из которых являются недостатки в проведении первичного инструктажа по охране труда на рабочем месте (28,1%) [47]. По результатам проверок в 2022 году Роструд выявил 626 скрытых случаев производственного травматизма, в том числе 153 случая со смертельным исходом. Это в 1,3 раза больше, чем было в 2021 году (472 случая) [11]. Выраженное негативное воздействие на здоровье работающих оказывают условия труда, относящиеся к категории вредных и опасных. По данным Госкомстата, на 2022 год 36,1% рабочих мест относятся к вредным и опасным [19,20,33,39,42]. В отраслях по добыче полезных ископаемых вредными и опасными считаются 54,1% рабочих мест, что является основной причиной возникновения несчастных случаев со смертельным исходом [27]. В Республике Башкортостан у 25,6% погибших на производстве условия труда соответствовали по оценке СОУТ к вредным (класс 3.1–3.3) [15].

Установлено, что на тенденции и закономерности возникновения несчастных случаев на производстве оказывают влияние профессия, должность, стаж по профессии, возраст, время работы (время года, день недели, время суток), физическое и психическое состояние работника (утомление, усталость, алкогольное опьянение, похмельное состояние, здоровье и т.д.). Определение профессиональных групп рабочих, которые чаще всего получают травму несовместимую с жизнью, является важным условием профилактики производственных травм. Наибольшее число смертельных исходов от травм на производстве приходится на профессии агропромышленного комплекса (27,5%) [2,22,48]. В Курской области распределение производственных травм со смертельным исходом по профессии показало, что на долю механизаторов приходится 22,9%, слесарей - 10,6%, водителей и разнорабочих - по 9,0%, строителей - 6,5%, электриков - 6,0%, сварщиков - 4,4% [2]. В Республике Башкортостан наибольшее количество погибших приходилось на водителей (28,2%), работавших на транспорте, в строительстве и на обрабатывающих производствах, на машинистов тракторов, тепловозов, погрузочно-доставочных машин, комбайнов - 12,8%. Работники строительных, монтажных, ремонтно-строительных объектов заняли 15,9%, рабочие, занятые слесарными, сборочными, сварочными работами на обрабатывающих производствах, в строительстве, транспорте - еще 10,3% [3,15].

Законодательное определение профессионального риска, согласно Федеральному закону от 24.07.1998 №125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний», связывает профессиональную деятельность работника с видом экономической деятельности предприятия. Данный подход обеспечивает анализ пострадавших на производстве по отраслевому принципу, но не позволяет учитывать риски, связанные с профессиональной деятельностью. Это затрудняет принятие мер по устранению целенаправленных воздействий на причины травматизма. Поэтому обеспечение предупредительных мер по сокращению производственного травматизма сводится к учету и финансированию по компенсации ущерба уже свершившегося случая травмы [1,48,49]. В России, в отличие от стран ЕС, США, профессия не является единицей статистического учета. В таблице смертельного травматизма на производстве приводятся только абсолютные цифры без учета численного состава работников. При этом оценить степень опасности смертельного травматизма в разрезе профессий не представляется возможным.

Без системы отслеживания состояния и причин профессионального травматизма невозможно эффективно управлять охраной труда [1,24,48,49].

Анализ несчастных случаев на производстве по возрасту и стажу работы позволяет определить, среди какого контингента работников чаще происходят несчастные случаи. Исследования показали, что преимущественно погибают мужчины (97,8%) [15]. Наибольшая доля погибших работников приходится на среднюю (25-40 лет) и старшую (40-55 лет) возрастные группы. В возрасте более 55 лет наибольшее количество случаев производственных травм со смертельным исходом произошло с работниками, проработавшими по основной профессии менее 10 лет, и 22,9% - со стажем до 1 года [2,30]. В Башкирии удельный вес погибших на работе со стажем до 1 года достигает 44,6% [15]. Авторы это связывают с плохой подготовкой по охране труда начинающих работать.

Для объективной оценки причин травматизма, правильной организации режима труда и отдыха особо важное значение имеет время, когда произошел несчастный случай. При этом анализ происшествий необходимо проводить по месяцам, кварталам, сменам, дням недели, времени смены и суток. По исследованиям некоторых авторов [2,30], большая часть несчастных случаев со смертельным исходом происходит с июня (9,6%) по октябрь (11,3%), с максимальным значением (по 12,4%) в августе и сентябре. Вместе они составили 55,1% всех трагедий. Такой максимум сезонного травматизма авторы считают связанным с сельскохозяйственными работами. Максимальное число случаев приходится на начало и конец рабочей недели. На понедельник и вторник приходится 16,5-16,9%, на пятницу и субботу 14,0-16,5% всех травм со смертельным исходом [2]. Авторы считают, что в начале недели работник приходит на работу уставший, не отдохнувший после работы у себя дома, на подсобном хозяйстве; причиной также может быть состояние похмельного синдрома. Возможно, в понедельник работнику нужно «входить», настроиться на профессиональную работу после двухдневного отдыха от нее. Отмечено, что несчастные случаи со смертельным исходом происходят в дневное время – с 10.00 до 16.00 часов (47,9%), с максимальным числом от 10.00 до 12.00 часов (20,2%) [2]. Считается, что в эти часы выполняется основная часть работы, когда занято наибольшее число работников различных профессий, занятых в производственном процессе, задействовано значительное количество материальных и технических ресурсов, выше интенсивность труда и, как следствие, в эти часы выше физическое и нервно-эмоциональное напряжение. Именно в этот период проявляются недостатки в организации работ и контроля со стороны специалистов по охране

труда. Анализ травматизма в зависимости от временного фактора позволяет выделить периоды проведения или усиления контрольно-надзорных мероприятий по безопасности и охране труда.

В доступной нам зарубежной литературе имеются сведения, что в строительной индустрии Сингапура [50], Эфиопии [51] основной причиной (34,0-44,4%) смертельных случаев на производстве оказывается падение с высоты, отсутствие средств индивидуальной защиты, отсутствие обучения по охране труда. В странах Восточной Азии (Индии [52], Индонезии [53], Бангладеш [54,55], Малайзии [56,57]) повышение производственного травматизма было обусловлено введенным мораторием на проведение плановых инспекций по охране труда в период пандемии Covid-19. В угольных шахтах Сербии [58] за год в среднем происходит 549 тяжелых производственных травм. Причиной в них и на камнедробильных производствах Бангладеш [59] в основном являются движущиеся, разлетающиеся, вращающиеся детали машин, отсутствие средств индивидуальной защиты, несоблюдение правил охраны труда. В Турции [60] анализ 3599 случаев производственного травматизма показал, что 74,7% пострадавших это мужчины в среднем в возрасте $34,9 \pm 10,5$ лет. Несчастные случаи чаще происходили днем между 8.00 и 16.00 часами (55,1%), в пятницу (16,5%), весной (26,9%). Смертельные случаи составили 0,8 %. Наибольшее количество (34,9%) несчастных случаев произошло в пищевой промышленности. Специалисты из Ливана, Ганы, Турции, Китая [58,69,78,79-81] для снижения несчастных случаев на производстве предлагают ужесточить штрафные санкции за нарушение работодателем требований трудового законодательства.

Россия с 2017 года поддерживает и продвигает программу «нулевой травматизм», которая содержит новый подход к проведению профилактических мероприятий по обеспечению безопасных условий труда. К 2020 году более 6500 предприятий энергетики, металлургии, угольной и других отраслей экономики внедрили стратегию производственной деятельности без травмирования работников [15,24,60]. В результате внедрения программы и других мероприятий по улучшению условий труда произошло снижение частоты производственных травм в целом на 7,8%, смертельных исходов на 37,7%. Опережающее снижение травм со смертельным исходом свидетельствует о реальных успехах по обеспечению безопасности труда в российской промышленности и сохранению жизни работников [40,61-65].

Оценка профессионального травматизма по методике МОТ «По оценке достоверности статистики несчастных случаев на производстве в странах с несовершенным учетом» [1,12] показала, что за 2017-2020 годы число зарегистрированных относительно легких производственных травм в расчете на 1 травму со смертельным исходом в России возросло с 21:1 до 26:1, в Республике Башкортостан с 14:1 до 21:1 [15,63]. Вместе с тем, несмотря на определенные успехи и в республике, и в стране в целом, показатели частоты производственного травматизма остаются более высокими чем в странах Евросоюза [1,15,48,66]. На фоне снижения количества несчастных случаев увеличивается тяжесть травм, остается высоким уровень стойкой утраты трудоспособности [13,67,68]. Отсутствие регистрации несчастных случаев легкой и средней степени тяжести приводит к тому, что на наших производствах травмы регистрируются (1,3-2,1%) в 20-25 раз меньше, чем в странах Евросоюза (7,2-34,6%) [1,13,15,35,66]. В 2016 году в России соотношение общего числа несчастных случаев к числу происшествий со смертельным исходом составил 21:1. В 2014 году этот показатель в США равнялся 314:1, в Германии 1687:1, в Великобритании 1034:1 [1,66,69]. Отсутствие регистрации производственных травм легкой и средней тяжести является серьезной методической ошибкой, т.к. не позволяет вскрыть и учесть всевозможные имеющиеся факторы риска возникновения несчастных случаев.

Мониторинг травм и несчастных случаев в странах ЕС, США, Канаде и многих других осуществляет Бюро статистики труда (Bureau of Labor Statistics- BLS), в структурную основу которого входят система промышленной классификации, стандартная система классификации профессии, система классификации профессиональных травм и заболеваний. Статистические данные о производственном травматизме складываются по результатам реализации двух программ: обзора производственного травматизма и профессиональных заболеваний и переписи летального производственного травматизма. Дополнительные данные поступают от страховых компаний, органов здравоохранения, из программ текущих обследований и т.д. Такой подход позволяет провести систематизацию показателей производственного травматизма, дает возможность исследователям, специалистам по охране труда, работодателям, политикам и другим заинтересованным лицам проводить детальный анализ производственного травматизма и разрабатывать целенаправленную политику по уменьшению профессиональных рисков и повышению безопасности на рабочем месте [70-74]. Ратификация Россией Конвенции МОТ №187 об основах, содействующих безопасности и гигиене труда,

предполагает смену приоритетов, перенос акцентов с мер реагирования на несчастные случаи постфактум в рамках традиционной системы на превентивные меры, т.е. управление рисками повреждения здоровья работников. Следует заметить, что достичь «нулевого уровня травматизма», т.е. абсолютной безопасности на работе, невозможно. Риск никогда не равен нулю [13,24,60].

Правительством Российской Федерации поставлена задача по формированию новой системы управления охраной труда (СОУТ), в которой должны быть действия по выявлению, оценке и устранению или снижению уровня опасных и вредных факторов. Новая модель управления охраной труда должна стать управлением профессиональных рисков. Декларирование концепции и «нулевого травматизма» без применения действенной системы выявления, идентификации всех профессиональных рисков, оценки их тяжести и опасности, принятия мер по снижению или отсутствию их не приведет к улучшению уровня производственного травматизма [24,35,64,68,75,76,77]. Формирование и реализация новой модели СОУТ позволяет перейти от практики реагирования на уже произошедшие факты травматизма к механизму разработки и реализации превентивных профилактических мер по предупреждению несчастных случаев и сокращению здоровья персонала [1].

Для достижения поставленных целей и задач в сфере охраны труда и снижения несчастных случаев на производстве со смертельным исходом отечественные и зарубежные исследователи [1,21,35,38,47,48,67,75-81 и др.] считают необходимым дальнейшие научные исследования по оценке и управлению профессиональными рисками. Приоритеты в разработке мер по снижению рисков должны основываться на профилактике наиболее опасных обстоятельств возникновения несчастных случаев. основополагающими принципами нового подхода должны стать идентификация опасности, выявление и оценка профессиональных рисков и меры по управлению ими в сфере их возникновения.

В конкурентных рыночных условиях хозяйствования с многообразием форм собственности, когда государство не является монопольным собственником основных средств производства и единственным работодателем, должна измениться законодательная база для введения экономических, организационных и технических методов управления охраной труда. В сложившихся условиях ответственность за рациональное использование и воспроизводство рабочей силы переходит от государства к работодателю. Центр внимания должен быть

смещен с процедур внешнего контроля со стороны вышестоящего руководства и контрольных органов на контроль внутри предприятия [21,48,81].

По мнению практически всех исследователей, для предотвращения травматизма на производстве, особенно с тяжелыми последствиями, необходимы следующие мероприятия:

- механизация, автоматизация, дистанционное управление технологическими процессами, оборудованием, применение роботов;
- профессиональный отбор работников, соответствующих профессиональной квалификации и условиям подготовки по охране труда;
- создание безопасной техники, машин, технологии, оптимизация параметров производственной среды;
- повышение качества проведения СОУТ на рабочих местах, инструктажа и обучения по охране труда, трудовой дисциплине, предварительных и периодических медицинских осмотров;
- разработка адресной корпоративной программы профилактических мероприятий по снижению риска травматизма на работе;
- законодательно увеличить административную ответственность работодателя за происшествие несчастного случая на производстве;
- обучение по охране труда осуществлять строго только в специализированных аккредитованных организациях, исключив обучение внутри организации работодателя и обучение дистанционным методом;
- обучение по охране труда осуществлять по программе с учетом отраслевой специфики;
- применение к предприятиям показания в виде приостановки деятельности, что является наиболее эффективным методом воздействия на руководителей;
- внедрение механизма стимулирования добросовестных работодателей за отсутствие несчастных случаев на производстве и ужесточение требования к тем, кто их допускает;
- установление основных базовых величин для определения компенсации морального вреда и ущерба здоровью (степень тяжести несчастного случая; число иждивенцев погибшего; наличие нарушений требований охраны труда и несчастного случая, степень опасности оборудования и т.д.).

Согласно Трудовому кодексу РФ, приоритетом на производстве должна быть жизнь и здоровье работников, а не результат труда. Современная концепция охраны труда базируется на достижении допустимого уровня производственного

риска путем выбора соответствующего оптимального решения безопасности, исходя из уровня жизни, степени развития технического и технологического развития, совершенства средств защиты.

Таким образом, анализ литературных публикаций, посвященных производственному травматизму со смертельным исходом, показал, что в последние годы (2017-2022 гг.) в Российской Федерации и Республике Башкортостан происходило снижение показателей общего числа несчастных случаев на производстве и травм со смертельным исходом. Улучшилось соотношение количества общих производственных травм и смертельных случаев при них, что свидетельствует об улучшении ситуации в области условий и охраны труда и повышении качества учета производственных травм. Наиболее высокие коэффициенты частоты смертельных травм регистрировались в строительстве, на предприятиях по добыче полезных ископаемых и агропрома, хотя в отдельных регионах ранговые места их отличаются в зависимости от специфики экономических отраслей. Приоритетность видов и причин происшествий также различны в зависимости от видов экономической деятельности регионов. Но в целом по России высокий удельный вес занимают по видам производственных травм воздействие движущихся, вращающихся, разлетающихся деталей машин, транспортные происшествия, падения с высоты. Среди причин преобладают нарушения правил выполнения работ, неудовлетворительная организация производства работ, нарушение работником трудового распорядка и дисциплины труда, что свидетельствует о недостатках и низком уровне охраны труда на предприятиях.

Наиболее уязвимым профессиональным контингентом оказались профессии агропромышленного комплекса (механизаторы и животноводы), водители и строители. Установлено, что в основном погибают мужчины, работники среднего трудоспособного возраста со стажем менее 10 лет работы, среди которых каждый пятый проработал менее 1 года. Причину гибели малостажированных работников авторы связывают с неудовлетворительной подготовкой по охране труда. С уровнем трудовой дисциплины, нарушением трудового распорядка авторы соотносят и более высокий уровень травматизма в начале и конце рабочей недели.

Существующая в настоящее время регистрация и учет несчастных случаев на производстве не позволяет оценить фактическое количество происшествий, где и с кем, как, когда и почему это произошло, т.к. не учитываются легкий и средний

степени тяжести травмы, профессия, отсутствует мониторинг возраста и пола пострадавших, временные показатели случившегося. Отсутствие мониторинга таких показателей во взаимодействии с показателями СОУТ, характеризующих санитарно-гигиенические характеристики, с определением степени опасности и вредности условий труда, не позволяет выявить все факторы риска, идентифицировать и оценить степень возможной (вероятной) опасности и проводить превентивные меры по предотвращению несчастных случаев на производстве. Комплексные научные исследования и разработка концепции «нулевого травматизма» в области охраны труда становятся важнейшей задачей решения актуальных проблем безопасности труда и охраны здоровья и жизни на работе.

Список литературы:

1. Сугак Е.Б. Учет производственного травматизма при реализации процедур по управлению профессиональными рисками. Е.Б. Сугак. Безопасность жизнедеятельности. 2022; 10:3-8.
2. Томаков В.И. Анализ показателей производственного травматизма со смертельным исходом в организациях Курской области. В.И. Томаков, М.В. Томаков. Безопасность жизнедеятельности. 2022; 7:8-19
3. Тюлькина К.Л. Производственный травматизм как критерий профессионального риска. Поколение будущего: взгляд молодых ученых - 2022. Сборник научных статей 11-й Международной молодежной научной конференции. 2022; 4: 164–166.
4. По данным ВОЗ и МОТ, производственные факторы ежегодно уносят жизни двух миллионов человек. Доступно по: <https://www.who.int/ru/news/item/16-09-2021-who-ilo-almost-2-million-people-die-from-work-related-causes-each-year> (дата обращения 05.02.2024).
5. Страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. ГТПДТ и Бюро МОТ для стран Восточной Европы и Центральной Азии. М.: МОТ; 2010.
6. Van der Molen H.F., Basnet P., Peter Lt. Hoonakker P.Lt., Lehtola M.M., Lappalainen J., Frings-Dresen M.Hw., Haslam R., Verbeek J.H. Interventions to prevent injuries in construction workers. Cochrane Database Syst Rev. 2018; 2(2): CD006251.
7. Bravo G., Viviani C., Lavallière M., Arezes P., Martínez M., Dianat I., Bragança S., Castellucci H. Do older workers suffer more workplace injuries? A systematic review. Int J Occup Saf Ergon. 2020; 15: 1-30.
8. Robinson C.F, Kuller L.H., Perper J. An epidemiologic study of sudden death at work in an industrial county, 1979-1982. American Journal of Epidemiology. 1988; 128(4): 806-20. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a115034>
9. Safe Work Australia. Fatality Statistics by Industry. 2018. Available at: <https://www.safeworkaustralia.gov.au/statistics-and-research/statistics/fatalities/fatality-statistics-industry>
10. Wadsworth E., Walters D. Safety and Health at the Heart of the Future of Work: Building on 100 Years of Experience. 2019. Available at: https://www.ilo.org/safework/events/safeday/WCMS_687610/lang-en/index.htm
11. Статистический бюллетень «Травматизм на производстве. Государственная служба статистики Российской Федерации». 2020г., 2021г., 2022г. 150с.
12. Бухтияров И.В., Измеров Н.Ф., Тихонова Г.И., Чуранова А.Н. Производственный травматизм как критерий профессионального риска. Проблемы прогнозирования. 2017; 5: 140–9.

13. Тихонова Г.И., Чуранова А.Н. Многолетний анализ особенностей учета несчастных случаев на производстве в России. Демографическое обозрение. 2019; 2(6): 142-64.
14. Чуранова А.Н., Титов А.С. Производственный травматизм в России и странах Евросоюза. Медицина труда и промышленная экология. 2019; (9): 803-4.
15. Шаповал И.В., Каримова Л.К., Тихонова Г.И., Чуранова А.Н., Астрелина Т.Н., Фагамова А.З., Мулдашева Н.А., Ларионова Э.А. Производственный травматизм со смертельным исходом в Республике Башкортостан. Медицина труда и промышленная экология. 2023;63(1):39-46. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-1-39-46>
16. Графкина М.В. Влияние таксономии видов экономической деятельности на управление охраной труда. М.В. Графкина, Е.Ю. Свиридова, И. Главадская. Экономика труда. 2020; 7: 69–78.
17. Шишкин Е.В. Смертность в результате травм и ее региональные особенности. Е.В. Шишкин «Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения»: материалы конф. г. Челябинск. 2020; 488–492.
18. Миронов С.П. Динамика травматизма среди взрослого населения Российской Федерации. С.П. Миронов, Н.А. Еськин, Т.М. Андреева, Е.В. Огрызко, Е.А. Шелепова. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Пирогова. 2019; 3: 5–13.
19. Вадулина Н.В. Влияние и профилактика хронических заболеваний при выполнении трудовых обязанностей. Н.В. Вадулина, Н.Х. Абдрахманов, К.В. Мухаметова, Д.Ю. Савельева. Безопасность жизнедеятельности. 2021; 7: 3-9.
20. Барышев Е.Е. Особенности производственного травматизма в России. Е.Е. Барышев. Международный научно-исследовательский журнал. 2020; 11–1(101); 13-20.
21. Кобцева Л.В. Анализ причин и пути снижения производственного травматизма и профессиональных заболеваний в Алтайском крае. Л.В. Кобцева, Н.Д. Дорохова. Безопасность жизнедеятельности. 2021; 3: 14–16.
22. Тимохин О.В. Условия труда, травматизм и заболеваемость работников сельского хозяйства Орловской области. О.В. Тимохин. Безопасность жизнедеятельности. 2019; 3: 14-16.
23. Шкрабак Р.В. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве: состояние, проблемы, пути решения. Безопасность жизнедеятельности. 2022; 9:3-6.
24. Мякишев А.А. Методы оценки профессиональных рисков на сельскохозяйственных предприятиях. А.А. Мякишев, М.А. Чибышев. Безопасность жизнедеятельности. 2020; 6: 21-25.
25. Пушенко С.Л. Анализ производственного травматизма в строительной индустрии и пути его снижения. С.Л. Пушенко, В.Л. Гапонов, В.А. Кукаренко. Безопасность техногенных и природных систем. 2022; 2: 24-30.
26. Алексеев А.М., Ткачев А.С. Анализ причин травматизма на производстве в горнодобывающей отрасли Республики Саха (Якутия) в 2000-2015 годах. Science Time. 2016; 11(35): 32-6.
27. Мохначук И.И., Пиктушанская Т.Е., Брылева М.С., Бетц К.В. Смертность на рабочем месте на предприятиях угольной промышленности России. Медицина труда и промышленная экология. 2023;63(2):88-93. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-2-88-93>
28. Черный К.А. Методические проблемы проведения оценки профессиональных рисков на горнорудных предприятиях и их решение. К.А. Черный, Г.З. Файнберг, Е.А. Розенфельд. Недропользование. 2021; 21(4): 193-200.
29. Скудорнов Д.Е. Анализ смертельного травматизма при добыче угля открытыми горными работами. Д.Е. Скудорнов, В.А. Портола, А.А. Квасова, А.В. Сачков. Вестник научного центра. 2018; 1: 33-38.

30. Филипова Н.С. Анализ влияния различных факторов на статистические показатели производственного травматизма на объектах ТЭК. Н.С. Филипова, А.Т. Волохина, Е.В. Глебова. *Безопасность жизнедеятельности*. 2020; 4: 3-10.
31. Илященко Л.К. Изучение влияния нарушений требований безопасности на производственный травматизм в нефтегазовой промышленности. Л.К. Илященко, С.В. Апаев. *Перспективы науки*. 2023; 3:56-59.
32. Алексей У. Медицинский кластер европейского уровня. *Нефть и жизнь*. 2019; 8: 20-23.
33. Краснова А.Р. Анализ производственного травматизма на территории Иркутской области. А.Р. Краснова, А.В. Родикова, О.В. Ситосанова. *Современные технологии и научно-технический прогресс*. 2020; 1(7): 246-247.
34. Панков В.А., Кулешова М.В. Анализ риска производственного травматизма в основных отраслях промышленности. *Анализ риска здоровью*. 2021; 4: 119-26.
35. Мыльникова Л.А. Расследование несчастного случая на производстве и качество медицинской помощи пострадавшим. Л.А. Мыльникова. *Врач*. 2020; 4: 53-58.
36. В Минтруде назвали самые травмоопасные отрасли. Доступно по: https://www.gazeta.ru/social/news/2021/09/06/n_16489526.shtml (дата обращения 05.02.2024).
37. Федорова И.А. Статистика производственного травматизма в России. 2021. Доступно по: <https://getsiz.ru/statistika-proizdstvennogo-travma.html> (дата обращения 05.02.2024).
38. Графкина М.В. Информационные технологии в анализе и прогнозировании производственного травматизма. М.В. Графкина, Е.Ю. Свиридова, В.И. Королев. *Экономика труда*. 2019; 6 (2): 913-921
39. Сайфутдинов Р.А. Анализ производственного травматизма при оценке профессионального риска. Р.А. Сайфутдинов, Л.А. Козлов. *Вестник Ульяновского государственного технического университета*. 2020; 1:60-90.
40. Контарева В.Ю. Профессиональная заболеваемость и производственный травматизм у работников пищевой промышленности. В.Ю. Контарева, С.Н. Белик. *Безопасность техногенных и природных систем*. 2022; 1: 32-40.
41. Результаты мониторинга условий и охраны труда в Российской Федерации в 2020 году. Доступно по: <https://eisot.rosmintrud.ru/attachments/article/47/monitoring-2020.pdf> (дата обращения 05.02.2024).
42. Карданов Р.Н., Грабовый К.П. Анализ причин производственного травматизма. *Проблемы современной науки и образования*. 2017; 22(104): 18-20.
43. Frank Crawley, 2020. *A Guide to Hazard Identification Methods*, 2nd edition, 237 p. DOI: 10.1016/C2018-0-05378-5.
44. Yan Fang, M.A.K. Rasel, Peyton C. Richmond. Consequence risk analysis using operating procedure event trees and dynamic simulation. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, Volume 67, September 2020, 104235, DOI: 10.1016/j.jlp.2020.104235
45. Cesar Queral, Kevin Fernández-Cosials, Jose Posada. Application of Expanded св. *Reliability Engineering & System Safety*, Volume 205, January 2021, 107246, DOI: 10.1016/j.res.2020.107246.
46. Heat Exposure and Occupational Injuries: Review of the Literature and Implications / Spector J.T., Masuda Y.J., Wolff N.H., Calkins M., Seixas N. // *Curr Environ Health Rep*. 2019 Dec;6(4):286-296. doi: 10.1007/s40572-019-00250-8.
47. Минько В.М. Компенсация морального вреда при несчастном случае на производстве как фактор активизации деятельности по снижению профессиональных рисков. В.М. Минько, К.Н. Цеслик. *Безопасность жизнедеятельности*. 2022; 7: 3-7.

48. Карначев И.П. Отечественная и зарубежная практика оценки рисков производственного травматизма. И.П. Карначев, В.Г. Николаев, С.П. Левашов, Н.К. Смирнов. Безопасность жизнедеятельности. 2019; 11: 3-10.
49. Хадарцеа А.А. К проблеме оценки производственного травматизма в России. А.А. Хадарцев, В.М. Панарин, Л.В. Кашинцева, А.А. Маслова, О.А. Митюшкина. Вестник новых медицинских технологий. 2019; 4: 90–102. DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16472
50. Characteristics of injuries resulting from falls from height in the construction industry. Anantharaman V, Zuhary TM, Ying H, Krishnamurthy N. Singapore Med J. 2023 Apr;64(4):237-243. DOI: 10.11622/smedj.2022017.
51. Occupational injuries and contributing factors among industry park construction workers in Northwest Ethiopia. Yosef T, Sineshaw E, Shifera N. // Front Public Health. 2023 Jan 11; 10:1060755. DOI: 10.3389/fpubh.2022.1060755. eCollection 2022.
52. Suparna N.S., Ajeet Jaiswal. The occupational health and safety // Anthro-Indialogs. 2021. Vol. 1. Issue 3. Pp. 261-269.
53. Saputri H. Legal protection of occupational safety and health for pharmacists of clinics in Semarang // Awang Long Law Review. 2022. Vol. 5. Issue 1. Pp. 205-214. DOI: 10.56301/awl.v5i1.565
54. Occupational injuries and risk assessment among stone crushing industry workers: a cross-sectional study. Islam S, Biswas PK, Saha S, Sayem A, Khan MMA. Int Arch Occup Environ Health. 2023 Aug;96(6):903-917. DOI: 10.1007/s00420-023-01978-5. Epub 2023 May 13.
55. Alam M.-U., Sharior F., Shoaib D.M., Hasan M., Tabassum K.F., Ferdous S. et al. Hygiene knowledge and practices and determinants of occupational safety among waste and sanitation workers in Bangladesh during the COVID-19 pandemic // Hygiene and Environmental Health Advances. 2022. Vol. 4. P. 100022. DOI: 10.1016/j.heha.2022.100022
56. Isa M.F.M., Rahim N.Z.A., Fathi M.S., Yusoff R.C.M. Extending the occupational safety and health management system as a knowledge management system through the mixed-reality remote audit // Knowledge Management in Organisations. 2022. Pp. 270-278. DOI: 10.1007/978-3-031-07920-7_21
57. Abas A.B.L., Said D.A.R.B.M., Mohammed M.A.B.A., Sathiakumar N. Fatal occupational injuries among non-governmental employees in Malaysia. Am J Ind Med. 2013; 56(1): 65-76.
58. Occupational injuries in underground coal mining in Serbia: A case study. Ilić Krstić I, Avramović D, Živković S. Work. 2021;69(3):815-825. DOI: 10.3233/WOR-213514.
59. Analysis of injuries and deaths by trauma scores due to occupational accidents. Hösükler E, Turan T, Erkol Z.Z. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2022 Sep;28(9):1258-1269. DOI: 10.14744/tjtes.2022.22796.
60. Шайдуллина Р.С. Vision Zero, или концепция «нулевого травматизма». Модно или реально? Молодой ученый. 2019; 16(254): 39-41. Доступно по <https://moluch.ru/archive/254/58298> (дата обращения 05.02.2024).
61. Хадарцев А.А., Панарин В.М., Кашинцева Л.В., Маслова А.А., Митюшкина О.А. К проблеме оценки производственного травматизма в России. Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019; 4: 90-101.
62. Усикова О.В., Майданкина Д.К. Анализ реализации концепции Vision Zero на территории Российской Федерации. Экономика труда. 2020; 12(7); 1323-36.
63. Динамика показателей производственного травматизма в Российской Федерации. Доступно по: https://eisot.rosmintrud.ru/monitoring-uslovij-i-okhrany-truda#myblok_name6 (дата обращения 05.02.2024).
64. Король Е.А. Динамика снижения производственного травматизма. Е.А. Король, Е.Н. Дегаев. Вестник МГСУ. 2023; 18(3): 438-446.
65. Лукьянчикова Т.Л., Ямщикова Т.Н., Клецова Н.В. Компаративистский анализ производственного травматизма: Россия и мир. Экономика труда. 2018; 3(5): 647-62.

66. Hämmäläinen P., Saarela K.L., Takala J. Global trend according to estimated number of occupational accidents and fatal work-related diseases at region and country level. *Journal of Safety Research*. 2009; 40(2): 125-39.
67. Севастьянов М.А. Результаты государственной демографической политики в сфере реабилитации, медико-социальной экспертизы, социального страхования, труда и занятости пострадавших на производстве. М.А. Севастьянов, И.А. Божков, О.В. Владимирова, А.В. Дидилев, М.А. Горяинова. *Социальная гигиена и организация здравоохранения*. 2021;102 (5): 726-734.
68. Бехтерева Е.В. Международный опыт использования реабилитационных технологий в восстановлении здоровья работающего населения после производственных и бытовых травм (обзорная статья). Е.В. Бехтерева, Е.В. Рябко, Т.А. Рябкова, Е.Е. Овчинников, Е.Л. Лейдерман. *Здоровье населения и среда обитания*. 2021; 9: 73-78.
69. Vivienne C Bachelet. Work-related injuries resulting in death in Chile: a cross-sectional study on 2014 and 2015 registries. *BMJ Open*. 2018; 8(6): 1-8.
70. Utilizing construction safety leading and lagging indicators to measure project safety performance: a case study/ K. Versteeg, P. Bigelow, A.M. Dale, A. Chaurasia. *Safety Science*. 2019; 120: 411–421.
71. Leading or lagging? Temporal analysis of safety indicators on a large infrastructure construction project/ H. Lingard, M.R. Hallowell, R. Salas, P. Pirzadeh// *Safety Science*. 2017; 91: 206–220. DOI: 10.1016/j.ssci.2016.08.020
72. Free and open access to labour statistics [Электронный ресурс] // International Labour Organization – URL: <https://ilostat.ilo.org/data/> – (дата обращения: 1.05.2020).
73. Narine G. Causes and Prevention of Electric Power Industry Accidents: A Delphi Study: Abstract of Philosophy Degree's Dissertation. - Minneapolis: Walden University, 2019. 373 p.
74. Olyanyshen T.V., Storozhuk V.M., Yatsiuk R.A., Korzh H.I., Ratushniak Yu.V., Melnikov A.V. Multicriteria problem of evaluation of the enterprise labor protection management system efficiency. *Mathematical Modeling and Computing*. 2021; 8. Issue 2: 330–337. DOI: 10.23939/mmc2021.02.330 EDN: MEKQJD
75. Пономарева А.А. Повышение безопасности труда в целях отбора и определения профессиональной пригодности персонала с учетом психофизических характеристик личности. А.А. Пономарева, А.М. Тинус, Ю.Н. Канонин. *Безопасность жизнедеятельности*. 2021; 11: 3-8.
76. Сугак Е.Б. К вопросу о реформе системы управления охраной труда. Е.Б. Сугак. *Безопасность жизнедеятельности*. 2021; 12: 35-41.
77. Каримова Л.К. Оценка риска нарушения здоровья работников, занятых в различных отраслях экономики Республики Башкортостан. Л.К. Каримова, Н.А. Мулдашева, И.В. Шаповал, А.З. Фагамова, Л.А. Ильина, А.Д. Волгарева, Э.А. Ларионова. *Медицина труда и экология человека*. 2022; 1: 177-92.
78. Tawiah T., Opoku A., Frimpong A., Hafiz B. An assessment of knowledge among healthcare professionals on occupational health hazards at New Abirem government Hospital, Ghana // *Asian Journal of Medicine and Health*. 2022. Pp. 153-171. DOI: 10.9734/ajmah/2022/v20i1030516
79. Yilmaz S. How to enhance occupational health and safety practices in schools: An analysis through the eyes of school principals // *International Journal of Psychology and Educational Studies*. 2022. Vol. 9. Pp. 922-933. DOI: 10.52380/ijpes.2022.9.4.871
80. Yiu N.S.N., Chan D.W.M., Shan M., Sze N.N. Implementation of safety management system in managing construction projects: Benefits and obstacles // *Safety Science*. 2019. Vol. 117. Pp. 23-32. DOI: 10.24136/eq.2022.035

81. Jbeily A.H. Importance and effectiveness of different safety training methods and their application in iron ore pelletizing plants // *European Journal of Business and Management Research*. 2023. Vol. 8. Issue 1. Pp. 142–146. DOI: 10.24018/ejbmr.2023.8.1.1790

References:

1. Sugak E.B. Accounting for occupational injuries in the implementation of occupational risk management procedures. E.B. Sugak. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2022; 10:3-8 (In Russ).
9. Tomakov V.I. Analysis of indicators of fatal occupational injuries in organizations of the Kursk region. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2022; 7:8-19 (In Russ).
3. Tyulkina K.L. Occupational injuries as a criterion of occupational risk. The generation of the future: the view of young scientists - 2022. *Sbornik nauchnyh statej 11-j Mezhdunarodnoj molodezhnoj nauchnoj konferencii*. 2022; 4: 164-166(In Russ).
4. According to WHO and ILO, occupational factors kill two million people every year. Available by: <https://www.who.int/ru/news/item/16-09-2021-who-ilo-almost-2-million-people-die-from-work-related-causes-each-year> (date of access 05.02.2024) (In Russ).
5. Insurance against industrial accidents and occupational diseases. GTPDT i Bjuro MOT dlja stran Vostochnoj Evropy i Central'noj Azii. M.: MOT; 2010 (In Russ).
6. Van der Molen H.F., Basnet P., Peter Lt. Hoonakker P.Lt., Lehtola M.M., Lappalainen J., Frings-Dresen M.Hw., Haslam R., Verbeek J.H. Interventions to prevent injuries in construction workers. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018; 2(2): CD006251.
7. Bravo G., Viviani C., Lavallière M., Arezes P., Martínez M., Dianat I., Bragança S., Castellucci H. Do older workers suffer more workplace injuries? A systematic review. *Int J Occup Saf Ergon*. 2020; 15: 1-30.
8. Robinson C.F, Kuller L.H., Perper J. An epidemiologic study of sudden death at work in an industrial county, 1979-1982. *American Journal of Epidemiology*. 1988; 128(4): 806-20. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a115034>
9. Safe Work Australia. Fatality Statistics by Industry. 2018. Available at: <https://www.safeworkaustralia.gov.au/statistics-and-research/statistics/fatalities/fatality-statistics-industry> (date of application 05.02.2024)
10. Wadsworth E., Walters D. Safety and Health at the Heart of the Future of Work: Building on 100 Years of Experience. 2019. Available at: https://www.ilo.org/safework/events/safeday/WCMS_687610/lang-en/index.htm
11. Statistical bulletin "Injuries at Work. State Statistics Service of the Russian Federation". –2020r., 2021r., 2022r. 150c. (In Russ).
12. Bukhtiyarov I.V., Izmerov N.F., Tikhonova G.I., Churanova A.N. Occupational injuries as a criterion of occupational risk. *Problemy prognozirovaniya*. 2017; 5: 140-9 (In Russ).
13. Tikhonova G.I., Churanova A.N. Long-term analysis of peculiarities of accounting for occupational accidents in Russia. *Demograficheskoe obozrenie*. 2019; 2(6): 142-64 (In Russ).
14. Churanova A.N., Titov A.S. Occupational injuries in Russia and EU countries. *Rossiiskiy zhurnal meditsiny truda i promyshlennoy ekologii*. 2019;(9):803-4 (In Russ).
15. Shapoval I.V., Karimova L.K., Tihonova G.I., Churanova A.N., Astrelina T.N., Fagamova A.Z., Muldasheva N.A., Larionova Ye.A. Fatal occupational injuries in the Republic of Bashkortostan. *Medicina truda i promyshlennaja jekologija*. 2023;63(1):39-46 (In Russ).
16. Grafkina M.V. Impact of taxonomy of economic activities on labor protection management. M.V. Grafkina, E.Ju. Sviridova, I. Glavadsckaja. *Jekonomika truda*. 2020; 7: 69-78 (In Russ).
17. Shishkin E.V. Mortality as a result of injuries and its regional characteristics. E.V. Shishkin «Aktual'nye voprosy sovremennoj medicinskoj nauki i zdravoohranenija»: *materialy konf. g.Cheljabinsk*. 2020;488-492 (In Russ).

18. Mironov S.P. Dynamics of traumatism among the adult population of the Russian Federation.S.P. Mironov, N.A. Eskin, T.M. Andreeva, E.V. Ogryzko, E.A. Shelepova. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Pirogova*. 2019; 3: 5-13(In Russ).
19. Vadulina N.V. Impact and prevention of chronic diseases in the performance of work duties. N.V. Vadulina, N.H. Abdrakhmanov, K.V. Mukhametova, D.Ju. Savel'eva. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2021; 7: 3–9(In Russ).
20. Baryshev E.E. Features of industrial injuries in Russia. E.E. Baryshev. *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal*. 2020; 11-1(101); 13-20 (In Russ).
21. Kobtseva L.V. Analysis of causes and ways to reduce occupational injuries and diseases in Altai Krai. L.V. Kobtseva, N.D. Dorohova. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2021; 3: 14-16 (In Russ).
22. Timokhin O.V. Labor conditions, injuries and morbidity of agricultural workers in the Orel region. O.V. Timokhin. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2019; 3: 14-16 (In Russ).
23. Shkrabak R.V. Life safety in agricultural production: status, problems, ways of solution. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2022; 9:3-6 (In Russ).
24. Myakishev A.A. Methods of occupational risk assessment at agricultural enterprises. A.A. Myakishev, M.A. Chibyshev. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2020; 6: 21-25(In Russ).
25. Pushenko S.L. Analysis of occupational injuries in the construction industry and ways to reduce them. S.L. Pushenko, V.L. Gaponov, V.A. Kukarenko *Bezopasnost' tehnogennyh i prirodnyh sistem*. 2022; 2:24-30 (In Russ).
26. Alekseev A.M., Tkachev A.S. Analysis of the causes of occupational injuries in the mining industry of the Republic of Sakha (Yakutia) in 2000-2015. *Science Time*. 2016; 11(35): 32-6 (In Russ).
27. Mokhnachuk I.I., Piktushanskaya T.E., Bryleva M.S., Betc K.V. Mortality in the workplace at enterprises of the Russian coal industry. *Medicina truda i promyshlennaja jekologija*. 2023;63(2):88-93 (In Russ).
28. Cherny K.A. Methodological problems of professional risk assessment at mining enterprises and their solution. K.A. Cherny, G.Z. Fajnberg, E.A. Rozenfeld. *Nedropol'zovanie*. 2021; 21(4): 193-200(In Russ).
29. Skudornov D.E. Analysis of fatal injuries in coal mining by surface mining operations.D.E. Skudornov, V.A. Portola, A.A. Kvasova, A.V. Sachkov. *Vestnik nauchnogo centra*. 2018; 1: 33–38(In Russ).
30. Filipova N.S. Analysis of the influence of various factors on the statistical indicators of occupational injuries at the fuel and energy complex facilities. N.S. Filipova, A.T. Volohina, E.V. Glebova. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2020; 4: 3–10 (In Russ).
31. Ilyashenko L.K. Study of the impact of violations of safety requirements on occupational injuries in the oil and gas industry. L.K. Iljashhenko, S.V. Apaev. *Perspektivy nauki*. 2023; 3:56-59(In Russ).
32. Aleksey U. European-level medical cluster // jelektronnyj nauchnyj zhurnal «Nef't' i zhizn'». 2019; 8: 20–23. (In Russ).
33. Krasnova A.R. Analysis of occupational injuries in the Irkutsk region. A.R. Krasnova, A.V. Rodikova, O.V. Sitosanova. *Sovremennye tehnologii i nauchno-tehnicheskij progress*. 2020; 1(7): 246–247 (In Russ).
34. Pankov V.A., Kuleshova M.V. Analyzing risks of occupational injuries in basic industries. *Health Risk Analysis*. 2021; 4:119-26 (In Russ).
35. Mylnikova L.A. Investigation of an industrial accident and the quality of medical care for injured persons. L.A. Mylnikova. *Vrach*. 2020; 4: 53-58(In Russ).
36. The Ministry of Labor has named the most injury-prone industries. Available by:https://www.gazeta.ru/social/news/2021/09/06/n_16489526.shtml (date of access 05.02.2024).
37. Fedorova I.A. Occupational injury statistics in Russia. 2021. Available by: <https://getsiz.ru/statistika-proizdstvennogo-travma.html> (date of access 05.02.2024).

38. Grafkina M.V. Information technologies in the analysis and forecasting of occupational injuries. M.V. Grafkina, E.Yu. Sviridova, V.I. Korolev. *Jekonomika truda*. 2019; 6 (2): 913-921(In Russ).
39. Sayfutdinov R.A. Analysis of occupational injuries in occupational risk assessment.R.A. Sajfutdinov, L.A. Kozlov. *Vestnik Ul'janovskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta*. 2020; 1:60-90 (In Russ).
40. Kontareva V.Yu. Occupational morbidity and occupational injuries among food industry workers. V.Ju. Kontareva, S.N. Belik. *Bezopasnost' tehnogennyh i prirodnyh sistem*. 2022; 1: 32-40 (In Russ).
41. Results of monitoring of labor conditions and safety in the Russian Federation in 2020. Available by: <https://eisot.rosmintrud.ru/attachments/article/47/monitoring-2020.pdf> (date of access 05.02.2024) (In Russ).
42. Kardanov R.N., Grabovy K.P. Analysis of the causes of occupational injuries. *Problemy sovremennoj nauki i obrazovanija*. 2017; 22(104): 18-20 (In Russ).
43. Frank Crawley, 2020. A Guide to Hazard Identification Methods, 2nd edition, 237 p. DOI: 10.1016/C2018-0-05378-5.
44. Yan Fang, M.A.K. Rasel, Peyton C. Richmond. Consequence risk analysis using operating procedure event trees and dynamic simulation. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, Volume 67, September 2020, 104235, DOI: 10.1016/j.jlp.2020.104235
45. Cesar Queral, Kevin Fernández-Cosials, Jose Posada. Application of Expanded cb. Reliability Engineering & System Safety, Volume 205, January 2021, 107246, DOI: 10.1016/j.res.2020.107246.
46. Heat Exposure and Occupational Injuries: Review of the Literature and Implications / Spector J.T., Masuda Y.J., Wolff N.H., Calkins M., Seixas N. *Curr Environ Health Rep*. 2019 Dec;6(4):286-296. doi: 10.1007/s40572-019-00250-8.
47. Minko V.M. Compensation of moral damage in case of an accident at work as a factor of activization of activity on reduction of professional risks. V.M. Minko, K.N. Geslik. *Bezopasnost' zhiznedateljnosti*. 2022; 7: 3-7(In Russ).
48. Karnachev I.P. Domestic and foreign practice of occupational injury risk assessment.I.P. Karnachev, V.G. Nikolaev, S.P. Levashov, N.K. Smirnov. *Bezopasnost' zhiznedateljnosti*. 2019; 11: 3-10 (In Russ.).
49. Khadartsev A.A., Panarin V.M., Kashintseva L.V., Maslova A.A., Mityushkina O.A. On the problem of assessing occupational injuries in Russia. *Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie*. 2019; 4: 90-101. (In Russ) Available by: <https://znanium.ru/catalog/document?id=353406> (accessed 05.02.2024).
50. Characteristics of injuries resulting from falls from height in the construction industry. Anantharaman V, Zuhary TM, Ying H, Krishnamurthy N. *Singapore Med J*. 2023 Apr;64(4):237-243. DOI: 10.11622/smedj.2022017.
51. Occupational injuries and contributing factors among industry park construction workers in Northwest Ethiopia. Yosef T, Sineshaw E, Shifera N. *Front Public Health*. 2023 Jan 11; 10:1060755. DOI: 10.3389/fpubh.2022.1060755. eCollection 2022.
52. Suparna N.S., Ajeet Jaiswal. The occupational health and safety. *Anthropo-Indialogs*. 2021;1(3): 261-269.
53. Saputri H. Legal protection of occupational safety and health for pharmacists of clinics in Semarang. *Awang Long Law Review*. 2022; 5(1):205-214. DOI: 10.56301/awl.v5i1.565
54. Occupational injuries and risk assessment among stone crushing industry workers: a cross-sectional study. Islam S, Biswas PK, Saha S, Sayem A, Khan MMA. *Int Arch Occup Environ Health*. 2023 Aug;96(6):903-917. DOI: 10.1007/s00420-023-01978-5. Epub 2023 May 13.
55. Alam M.-U., Sharior F., Shoaib D.M., Hasan M., Tabassum K.F., Ferdous S. et al. Hygiene knowledge and practices and determinants of occupational safety among waste and sanitation workers in

- Bangladesh during the COVID-19 pandemic. *Hygiene and Environmental Health Advances*. 2022; 4(P):100022. DOI: 10.1016/j.heha.2022.100022
56. Isa M.F.M., Rahim N.Z.A., Fathi M.S., Yusoff R.C.M. Extending the occupational safety and health management system as a knowledge management system through the mixed-reality remote audit. *Knowledge Management in Organisations*. 2022.. Pp. 270-278. DOI: 10.1007/978-3-031-07920-7_21
57. Abas A.B.L., Said D.A.R.B.M., Mohammed M.A.B.A., Sathiakumar N. Fatal occupational injuries among non-governmental employees in Malaysia. *Am J Ind Med*. 2013; 56(1): 65-76.
58. Occupational injuries in underground coal mining in Serbia: A case study. Ilić Krstić I, Avramović D, Živković S. *Work*. 2021;69(3):815-825. DOI: 10.3233/WOR-213514.
59. Analysis of injuries and deaths by trauma scores due to occupational accidents. Höyükler E, Turan T, Erkol Z.Z. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2022 Sep;28(9):1258-1269. DOI: 10.14744/tjtes.2022.22796.
60. Shaydullina R.S. Vision Zero, or the concept of "zero injuries". Trendy or real? *Molodoj uchenyj*. 2019; 16(254): 39-41. Available by: <https://moluch.ru/archive/254/58298> (date of application 05.02.2024) (In Russ).
61. Khadartsev A.A., Panarin V.M., Kashintseva L.V., Maslova A.A., Mityushkina O.A. To the problem of assessment of occupational traumatism in Russia. *Vestnik novykh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie*. 2019; 4: 90-101(In Russ).
62. Usikova O.V., Majdankina D.K. Analysis of Vision Zero concept implementation on the territory of the Russian Federation. *Jekonomika truda*. 2020; 12(7); 1323-36 (In Russ).
63. The dynamics of occupational injury indicators in the Russian Federation. Available by: https://eisot.rosmintrud.ru/monitoring-uslovij-i-okhrany-truda#myblok_name6 (date of access 05.02.2024) (In Russ).
64. Koro' E.A. Dynamics of reduction of occupational injuries. E.A. Korol, E.N. Degaev. *Vestnik MGSU*. 2023; 18(3): 438–446 (In Russ).
65. Lukyanchikova T.L., Yamshchikova T.N., Klecova N.V. Comparativist Analysis of Occupational Injuries: Russia and the World. *Jekonomika truda*. 2018; 3(5): 647-62 (In Russ).
66. Hämäläinen P., Saarela K.L., Takala J. Global trend according to estimated number of occupational accidents and fatal work-related diseases at region and country level. *Journal of Safety Research*. 2009; 40(2): 125–39.
67. Sevastyanov M.A. Results of the state demographic policy in the sphere of rehabilitation, medical and social expertise, social insurance, labor and employment of industrial victims. M.A. Sevastyanov, I.A. Bozhkov, O.V. Vladimirova, A.V. Didilev, M.A. Gorjainova. *Social'naja gigiena i organizacija zdravoohraneniya*. 2021;102 (5): 726–734 (In Russ).
68. Bekhtereva E.V. International experience of using rehabilitation technologies in restoring the health of the working population after industrial and household injuries (review article). E.V. Behtereva, E.V. Rjabko, T.A. Rjabkova, E.E. Ovchinnikov, E.L. Lejderman. *Zdorov'e naselenija i sreda obitanija*. 2021; 9: 73-78 (In Russ).
69. Vivienne C Bachelet. Work-related injuries resulting in death in Chile: a cross-sectional study on 2014 and 2015 registries. *BMJ Open*. 2018; 8(6): 1-8.
70. Utilizing construction safety leading and lagging indicators to measure project safety performance: a case study/ K. Versteeg, P. Bigelow, A.M. Dale, A. Chaurasia. *Safety Science*. 2019;120(411–421).
71. Leading or lagging? Temporal analysis of safety indicators on a large infrastructure construction project/ H. Lingard, M.R. Hallowell, R. Salas, P. Pirzadeh. *Safety Science*. 2017;91: 206–220. DOI: 10.1016/j.ssci.2016.08.020.
72. Free and open access to labour statistics [Electronic resource] // International Labour Organization – URL: <https://ilostat.ilo.org/data/> – (date of application: 05.02.2024).

73. Narine G. Causes and Prevention of Electric Power Industry Accidents: A Delphi Study: Abstract of Philosophy Degree's Dissertation. - Minneapolis: Walden University, 2019. 373 p.
74. Olyanyshen T.V., Storozhuk V.M., Yatsiuk R.A., Korzh H.I., Ratushniak Yu.V., Melnikov A.V. Multicriteria problem of evaluation of the enterprise labor protection management system efficiency. *Mathematical Modeling and Computing*. 2021; 8(2): 330–337. DOI: 10.23939/mmc2021.02.330 EDN: MEKQJD
75. Ponomareva A.A. Improving occupational safety for the selection and determination of the professional suitability of personnel, taking into account the psychophysical characteristics of the personality. A.A. Ponomareva, A.M. Tinus, Ju.N. Kanonin. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2021; 11: 3-8 (In Russ).
76. Sugak E.B. Towards a reform of the labor protection management system. E.B. Sugak. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2021; 12: 35–41 (In Russ).
77. Karimova L.K. Health risk assessment of workers employed in different sectors of the economy of the Republic of Bashkortostan. L.K. Karimova, N.A. Muldasheva, I.V. Shapoval, A.Z. Fagamova, L.A. Il'ina, A.D. Volgareva, Je.A. Larionova. *Medicina truda i jekologija cheloveka*. 2022; 1: 177-92 (In Russ.).
78. Tawiah T., Opoku A., Frimpong A., Hafiz B. An assessment of knowledge among healthcare professionals on occupational health hazards at New Abirem government Hospital, Ghana. *Asian Journal of Medicine and Health*. 2022. Pp. 153-171. DOI: 10.9734/ajmah/2022/v20i1030516.
79. Yilmaz S. How to enhance occupational health and safety practices in schools: An analysis through the eyes of school principals // *International Journal of Psychology and Educational Studies*. 2022;(9): 922-933. DOI: 10.52380/ijpes.2022.9.4.871.
80. Yiu N.S.N., Chan D.W.M., Shan M., Sze N.N. Implementation of safety management system in managing construction projects: Benefits and obstacles. *Safety Science*. 2019; 117: 23-32. DOI: 10.24136/eq.2022.035.
81. Jbeily A.H. Importance and effectiveness of different safety training methods and their application in iron ore pelletizing plants. *European Journal of Business and Management Research*. 2023;8(1):142–146. DOI: 10.24018/ejbmr.2023.8.1.1790.

Поступила/Received: 22.02.2024

Принята в печать/Accepted: 05.03.2024

УДК: 331.46 (470.57)

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА СО СМЕРТЕЛЬНЫМ ИСХОДОМ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

Шаповал И.В.¹, Каримова Л.К.¹, Бакиров А.Б.^{1,2,3}, Мулдашева Н.А.¹, Карамова Л.М., Бейгул Н.А.¹, Ильина Л.А.¹

¹ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

²ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»

Минздрава России, Уфа, Россия

³Академия наук Республики Башкортостан, Уфа, Россия

Ежегодно в мировом масштабе и Российской Федерации фиксируются случаи производственного травматизма с летальным исходом. Учитывая значимость данной проблемы, актуальной становится задача анализа травматизма на предприятиях как в целом по региону, так и по различным секторам экономики, что в дальнейшем может послужить основой для разработки эффективных профилактических мероприятий с учетом особенностей отраслей.

Цель исследования. Анализ производственного травматизма со смертельным исходом на предприятиях и в организациях Республики Башкортостан для разработки мер по его профилактике.

Материалы и методы исследования. Проанализированы материалы расследования несчастных случаев со смертельным исходом, произошедшие в Республике Башкортостан за 2018-2022 гг. Подробно рассмотрены возраст, гендерная принадлежность, стаж работы пострадавших.

Результаты. Изучение основных показателей производственного травматизма за 2018-2022 гг. выявило негативные тенденции увеличения показателей общего производственного травматизма, который составил 1,10 против 1,01 на 1000 работающих к 2022 году. Пик смертельных исходов, связанных с производственными травмами, приходился на 2021 год с показателем 0,09 на 1000 работающих. Наибольший риск травматизма наблюдался в таких сферах, как строительство, добыча полезных ископаемых, водоснабжение и водоотведение. Среди погибших в результате производственных несчастных случаев преобладали мужчины (97,9%) в возрастных группах 30-39 и 40-49 лет. Основными причинами травматизма со смертельным исходом на предприятиях явились дорожно-транспортные происшествия (30,2%) и падения с высоты (25,7%). Исследование профессионального состава показало, что наибольшее количество смертельных исходов пришлось на водителей и машинистов передвижных транспортных средств, составив 28,9%. В эту категорию входили водители транспортных средств, включая грузоперевозки, сельскохозяйственные машины, трактора, тепловозы и дорожно-строительную технику. Результаты исследования свидетельствуют о необходимости внедрения на предприятиях программы

«нулевого травматизма» и разработки целенаправленных профилактических мероприятий.

Ключевые слова: производственный травматизм, несчастный случай со смертельным исходом; виды и причины травматизма; условия труда.

Для корреспонденции: Шаповал Инна Валерьевна, научный сотрудник отдела медицины труда ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», e-mail: shapoval-inna@mail.ru.

Для цитирования: Шаповал И.В., Каримова Л.К., Бакиров А.Б., Мулдашева Н.А., Бейгул Н.А., Ильина Л.А., Волгарева А.Д. Анализ производственного травматизма со смертельным исходом в Республике Башкортостан. Медицина труда и экология человека. 2024;1:49-63.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10103>

ANALYSIS OF FATAL OCCUPATIONAL INJURIES IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Shapoval I.V.¹, Karimova L.K.¹, Bakirov A.B.^{1,2,3}, Muldasheva N.A.¹, Karamova L.M.¹, Beigul N.A.¹, Ilyina L.A.¹

¹Ufa Research Institute of Occupational and Human Ecology, Ufa, Russia

²Bashkirian State Medical University of the Russian Health Ministry, Ufa, Russia

³Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan, Ufa, Russia

Summary. Cases of fatal occupational injuries are globally recorded annually including the Russian Federation. Given the importance of this problem, the task of analyzing injuries at enterprises both in the region as a whole and in various economic sectors becomes urgent, which in the future can serve as a basis for the development of effective preventive measures taking into account the characteristics of industries.

The purpose of the study. Analysis of fatal occupational injuries at enterprises and organizations of the Republic of Bashkortostan for the development of measures for its prevention.

The objects of the study. The materials of the investigation of fatal accidents that occurred in the Republic of Bashkortostan between 2018 and 2022 are analyzed. The age, gender, and work experience of the victims are considered in detail.

Results. The study of the main indicators of occupational injuries between 2018 and 2022 revealed negative trends in the increase in the indicators of total occupational

injuries, which amounted to 1.10 per 1,000 workers against 1.01 by 2022. The peak of deaths from work-related injuries occurred in 2021 with an indicator of 0.09 per 1,000 workers. The greatest risk of injury was observed in such areas as construction, mining, water supply and sanitation. Men (97.9%) in the age groups 30-39 and 40-49 years prevailed among those killed as a result of industrial accidents. The main causes of fatal injuries at these enterprises were traffic accidents (30.2%) and falls from a height (25.7%). A study of the professional staff showed that the largest number of deaths occurred among drivers and drivers of mobile vehicles, amounting to 28,9%. This category included drivers of vehicles, including trucking, agricultural machinery, tractors, diesel locomotives and road construction equipment.

Keywords: occupational injuries, fatal accidents; types and causes of injuries; working conditions.

For citation: Shapoval I.V., Karimova L.K., Bakirov A.B., Muldasheva N.A., Beygul N.A., Ilyina L.A., Volgareva A.D. Analysis of fatal occupational injuries in the Republic of Bashkortostan. Occupational health and human ecology. 2024;1:49-63.

For correspondence: Inna V. Shapoval, Researcher at the Department of Occupational Health of the Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, e-mail: shapoval-inna@mail.ru.

Financing: the study had no financial support.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10103>

Введение

Всемирная организация здравоохранения указывает, что производственные несчастные случаи занимают третью позицию в списке причин смертности, уступая лишь болезням системы кровообращения и онкологическим заболеваниям [1-3]. Ежегодно в мировом масштабе фиксируется примерно 350 тысяч летальных случаев, связанных с трудовой деятельностью [4,5].

В Российской Федерации за период с 2018 по 2022 гг. произошло 28201 несчастный случай на производстве, из них 70,3% - с тяжелым и 23,3% - со смертельным исходом [6,7].

В последние десять лет было опубликовано достаточно большое количество исследований, посвященных проблеме производственного травматизма в различных отраслях экономики, приводящей к необратимой потере квалифицированных кадров [8-12].

Учитывая значимость данной проблемы, актуальной становится задача анализа травматизма на предприятиях как в целом по региону, так и по различным секторам экономики, что в дальнейшем может послужить основой для разработки эффективных профилактических мероприятий с учетом особенностей отраслей [13-17].

В связи с этим проведено исследование по анализу производственного травматизма со смертельным исходом на предприятиях Республики Башкортостан, что позволило определить ключевые направления для предотвращения несчастных случаев с летальным исходом на рабочем месте.

Материалы и методы исследования

В анализе использовали аналитические сведения Министерства семьи, труда и социальной защиты населения Республики Башкортостан за 2018-2022 гг.

Проведен детальный анализ 245 актов расследования несчастных случаев со смертельным исходом на производстве, предоставленных Государственной инспекцией труда Республики Башкортостан, с акцентом на изучение конкретных обстоятельств и причин каждого инцидента.

Исследование смертельных случаев, связанных с производственным травматизмом, проводили с учетом принадлежности к определенному виду экономической деятельности по критериям, определенным в общероссийском классификаторе ОКВЭД-2 (версия ОК029-2014), с дополнительным учетом возрастных, гендерных, профессиональных и стажевых категорий сотрудников.

Для статистической обработки полученных данных использовали специализированные программные решения, включая пакет приложений Microsoft Office 2010.

Результаты

Изучение основных показателей производственного травматизма, включая случаи летального травматизма за 2018-2022 гг., произошедшие на предприятиях Республики Башкортостан, выявило негативные тенденции увеличения показателей общего производственного травматизма, который составил 1,10 против 1,01 на 1000 работающих к 2022 году. Пик смертельных исходов, связанных с производственными травмами, приходился на 2021 год с показателем 0,09 на 1000 работающих (рис. 1).

При анализе производственного травматизма в 2022 году по секторам экономической деятельности выявлено, что наибольший риск травматизма наблюдался в таких сферах, как строительство, добыча полезных ископаемых, транспортировка и хранение, а также в обрабатывающем производстве. Значительная доля травм была зафиксирована также в сфере культуры, спорта и развлечений, особенно среди спортсменов, что подчеркивает риски, связанные с этими видами деятельности.

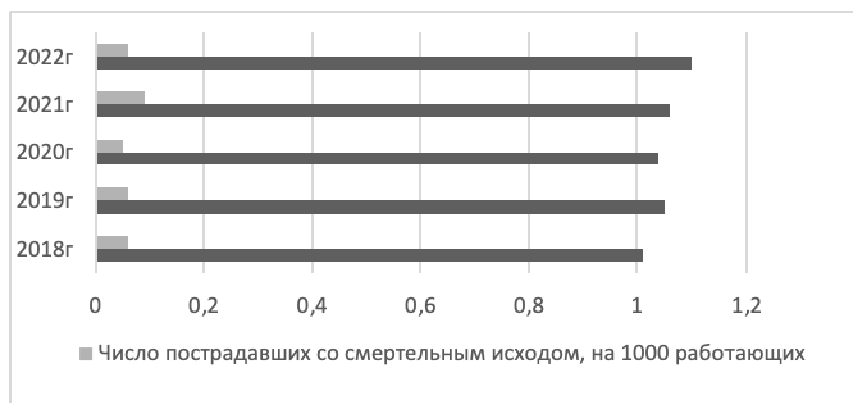


Рис. 1. Число пострадавших с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более и со смертельным исходом в РБ за 2018-2022 гг., на 1000 работающих

Fig. 1. Number of victims with work disability for 1 working day or more and with death in the Republic of Bashkortostan between 2018 and 2022, per 1000 workers

В перечисленных отраслях экономики на этот же период приходилось и наибольшее количество нарушений трудового законодательства, зафиксированных в рамках проведения надзорных мероприятий: обрабатывающие производства - 119 нарушений, или 25%, добыча полезных ископаемых - 57 нарушений, или 12%, строительная отрасль - 53 нарушения, или 11% от всех выявленных нарушений.

При детальном анализе производственного травматизма установлено, что в указанный период на предприятиях и в организациях республики погибло от травм на производстве 245 человек (всего произошло 197 несчастных случаев со смертельным исходом, в том числе групповых - 51, где погибло от 2 до 9 человек) (рис. 2).

Случаи смертельного травматизма были зарегистрированы на предприятиях республики, относящихся к 17 различным секторам экономики (рис. 3).

Представленные на рисунке данные подтверждают, что наибольшая частота смертельных случаев от травм среди работников отмечается в секторе строительства, где показатель составил 0,18 на 1000 работников, а также в таких

отраслях, как добыча полезных ископаемых, водоснабжение и водоотведение, в сфере транспортировки и хранения, сельского и лесного хозяйства.

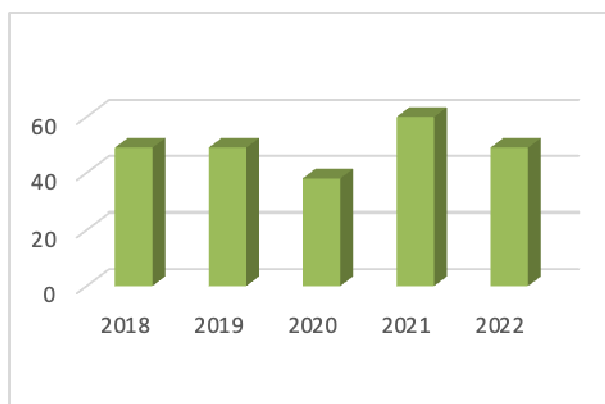


Рис. 2. Численность пострадавших со смертельным исходом на рабочих местах Республики Башкортостан за 2018-2022 гг., абсолютное количество человек
Fig. 2. The number of fatalities in workplaces of the Republic of Bashkortostan between 2018 and 2022, absolute number of people

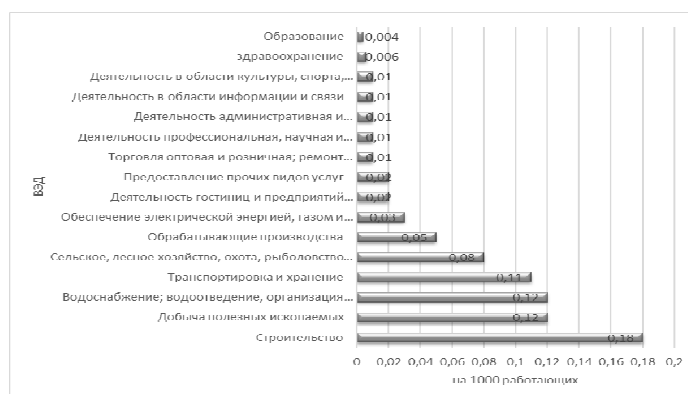


Рис. 3. Показатели частоты гибели на производстве в разрезе видов экономической деятельности в Республике Башкортостан в сумме за 2018-2022 гг., на 1000 работников
Fig. 3. Indicators of the frequency of occupational death by type of economic activity in the Republic of Bashkortostan in total between 2018 and 2022, per 1000 workers

Среди погибших в результате производственных несчастных случаев преобладали мужчины (97,9%), наибольшее количество травм приходилось на возрастные группы 30-39 и 40-49 лет.

Основными причинами травматизма со смертельным исходом на указанных предприятиях явились дорожно-транспортные происшествия (30,2%), падения с высоты (25,7%), а также воздействие движущихся, разлетающихся и вращающихся

В сферах транспортировки и хранения (0,11 на 1000 работающих) основными видами травм со смертельным исходом были транспортные происшествия -51,2%, в то время как в обрабатывающем производстве (0,06 на 1000 работающих) чаще всего фатальные последствия вызывало воздействие электрического тока - 14,2%, движущихся объектов - 23,2%.

В сельском и лесном хозяйстве (0,08 на 1000 работающих) преобладающими видами были в равных долях воздействие движущихся объектов и транспортные происшествия (по 28,7%).

Анализ нарушений требований охраны труда, которые были выявлены в ходе расследований смертельных случаев на рабочих местах, показал, что основными причинами гибели работников являлись недостаточная организация производственного процесса (32,3%) и нарушения правил дорожного движения (19,1%), что связано с неэффективным контролем со стороны руководства и специалистов, несоблюдением норм труда и отдыха, нарушениями правил при выполнении работ с повышенной опасностью, а также недостаточным обеспечением рабочих необходимым оборудованием, материалами, инструментами.

При сопоставлении условий труда погибших по материалам специальной оценки труда (СОУТ) из актов расследования было установлено, что для большинства работников условия соответствовали допустимым (2 класс) – 40,0%, 28,6% трудились в вредных условиях, включая подклассы риска 3.1 -3.4. У 15,9% погибших условия труда не оценивались, а у 15,5% отсутствовала информация о классе условий труда.

Особую озабоченность вызывает факт, что в приблизительно 3% случаев причиной гибели сотрудников стало непроведение мероприятий по обучению и инструктажу в области охраны труда, при этом инструктажи и обучение по охране труда не были проведены у 14,9% работников.

Кроме того, в 7,0% инцидентов были выявлены нарушения установленного режима работы и отдыха, в частности переработки, что, вероятно, привело к усталости сотрудников, снижению внимания, замедлению реакции и послужило дополнительным фактором, повышающим риск травматизма.

Одним из самых серьезных фактов нарушения трудовой дисциплины норм техники безопасности является употребление алкоголя на рабочем месте. Анализ показал, что в организмах 11,02% погибших обнаружено присутствие алкоголя согласно данным судебно-медицинских экспертиз. Более того, факт нахождения в

состоянии алкогольного опьянения стал прямой причиной смерти для 1,6% работников.

Установлено, что в ряде случаев (почти в 12 % случаев) погибшим не были выданы средства индивидуальной защиты, что могло привести к смертельному исходу.

Исследование профессионального состава показало, что наибольшее количество смертельных исходов пришлось на водителей и машинистов передвижных транспортных средств (28,9%). В эту категорию входили водители транспортных средств, включая грузоперевозки, сельскохозяйственные машины, трактора, тепловозы и дорожно-строительную технику. Среди погибших также были работники, выполняющие строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы, занятые преимущественно в таких сферах производственной деятельности, как строительство, добыча полезных ископаемых – 16,3%. Около 7,3% погибших составляли рабочие по профессии слесарь, сварщик (рисунок 4).

Среди возрастных категорий наибольшее количество смертельных случаев было зафиксировано среди работников от 30 до 39 лет - 77 человек (31,4%). В возрастной группе 40-49 лет погиб 61 человек (24,9%), 50-59 лет – 49 (20,0%), 20-29 лет - 35 (14,3%), в возрасте 60 лет и старше – 20 (8,2%). Также был один зарегистрированный случай среди лиц моложе 20 лет (рисунок 5).

При анализе погибших на рабочем месте по стажу работы установлено, что значительная доля имела стаж работы до 1 года (рисунок 6).

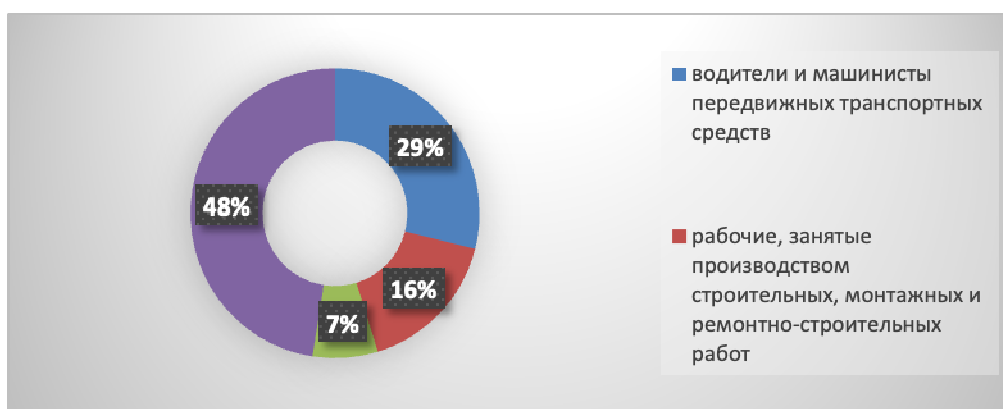


Рис. 4. Распределение погибших от травм на рабочем месте в зависимости от профессии в 2018-2022 гг., %

Fig. 4. Distribution of deaths from workplace injuries depending on profession between 2018 and 2022, %

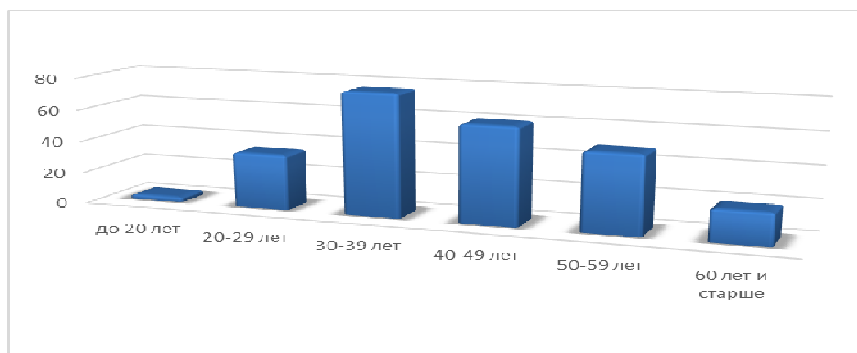


Рис. 5. Число погибших от травм на рабочем месте в зависимости от возраста в 2018–2022 гг., абсолютное число человек

Fig. 5. Number of deaths from workplace injuries depending on age between 2018 and 2022, absolute number of people

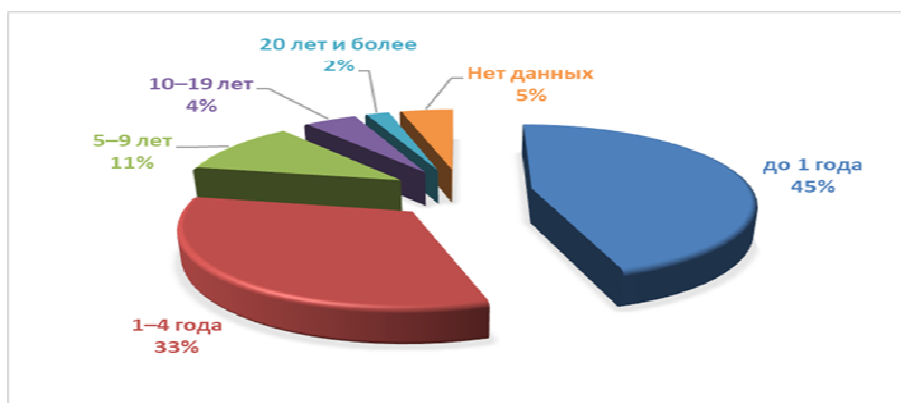


Рис. 6. Распределение погибших от травм на рабочем месте в зависимости от стажа работы на предприятии и возраста в 2018–2022 гг., %

Fig. 6. Distribution of deaths from workplace injuries in the workplace depending on length of service at the enterprise and age between 2018 and 2022, %

Анализ стажа работы погибших работников выявил, что большинство из них имели небольшой стаж работы в данной профессии и возможный опыт работы в других сферах или на предприятиях с другой спецификой производства. Значительная часть погибших имела стаж работы до 1 года - 45%, от 1 до 4 лет - 33%. Другие стажевые группы составляли от 2 до 11%. Эти данные указывают на имеющиеся недостатки как при обучении по охране труда, контроле за производственными процессами, а также несоблюдении работодателями требований по обеспечению безопасных условий труда на рабочем месте.

При анализе распределения смертельных травм по месяцам выявлено, что большинство происшествий приходится на летний период, когда погибло 69

человек, что составляет 28,2% от общего числа жертв. Эти данные подчеркивают важность адаптации мер безопасности к сезонным условиям работы.

За рассматриваемый период не было выявлено значимых отличий в частоте смертельных травм на рабочем месте в зависимости от дня недели. Установлено, что большая часть смертельных случаев происходила в первой половине дня и составляла 30,2% от всех случаев. В ночное и вечернее время было зафиксировано меньшее количество инцидентов, 7,3% и 6,8% соответственно.

Обсуждение

Резюмируя сказанное, необходимо отметить, что наибольшая частота производственных травм со смертельным исходом регистрировалась в таких секторах экономики, как строительство, добыча полезных ископаемых, водоснабжение и водоотведение, в сфере транспортировки и хранения, сельского и лесного хозяйства, что совпадает с результатами исследований других авторов [18, 19]. Условия труда работников предприятий указанных отраслей экономики, как правило, относятся к вредным и опасным; при выполнении работ используется большое количество транспорта и механизмов, что может способствовать увеличению риска получения травм [20-22].

Основными причинами, приведшими к гибели, были дорожно-транспортные происшествия и падения с высоты. Профессия водителя транспортных средств, задействованная практически во всех отраслях экономики, выявлена как наиболее подверженная риску травмирования на рабочем месте.

Наибольшее количество погибших от травм отмечено на рабочих местах с допустимыми условиями труда. По нашему мнению, класс условий труда при проведении СОУТ искусственно занижается, что связано с методологией проведения СОУТ, о чем также свидетельствуют работы отдельных авторов [23-26].

Следует отметить, что чаще погибали лица, имеющие небольшой стаж работы, что можно связать с недостаточностью опыта работы. Выявленные нарушения в прохождении работниками инструктажей по технике безопасности могли способствовать нарушению ими требований охраны труда, о чем также свидетельствуют данные других авторов [27].

Заключение

Анализ показателей производственного травматизма, включая случаи со смертельным исходом, за рассматриваемый период показал увеличение его уровня с 1,01 в 2018 году до 1,10 на 1000 работников в 2022 году.

Анализ показателей производственного травматизма на предприятиях различных сфер экономической деятельности выявил, что наихудшая ситуация характерна для строительства, предприятий по добыче полезных ископаемых, водоснабжения и водоотведения, транспортировки и хранения, сельского и лесного хозяйства, обрабатывающих производств. В связи с этим требуется разработка адресных мероприятий для обеспечения безопасных условий труда и сохранения здоровья работников в указанных отраслях.

Отмечено, что наиболее высокий уровень смертельного травматизма был зафиксирован также в упомянутых отраслях экономики. В ряде случаев нарушения в проведении инструктажей и обучений по охране труда были признаны прямой причиной гибели работников, что подчеркивает важность данных мероприятий. В ряде случаев отмечены нарушения режимов труда и отдыха, а также факты употребления алкоголя среди погибших, которые привели к гибели работников от травм.

Результаты исследования свидетельствуют о необходимости обеспечения безопасных условий и охраны труда на предприятиях и в организациях республики путем внедрения программы «Нулевой травматизм» и разработки целенаправленных профилактических мер для снижения риска гибели работников. Особое внимание необходимо уделять работникам, имеющим небольшой стаж работы на опасных производственных объектах.

Список литературы:

1. ВОЗ: от несчастных случаев на производстве погибают почти 2 млн человек ежегодно. Доступно по: <https://medicalinsider.ru/travmatologiya/voz-ot-neschastnyh-sluchaev-na-proizvodstve-pogibayut-pochti-2-mln-chelovek-ezhegodno> (дата обращения 05.02.2024).
2. Объединение усилий для улучшения безопасности и здоровья работников по всему миру. Доступно по: <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/programmes-projects/safety-health-for-all/lang--en/index.htm> (дата обращения 05.02.2024).
3. New ILO database updates work-related indicators to meet latest standards. Доступно по: <https://ilostat.ilo.org/new-ilo-database-updates-work-related-indicators-to-meet-latest-standards/> (дата обращения 05.02.2024).
4. A call for safer and healthier working environments. Доступно по: https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/publications/WCMS_903140/lang--en/index.htm (дата обращения 05.02.2024).

5. Safe and healthy working environments for all: Realizing the fundamental right to a safe and healthy working environment worldwide. Доступно по: https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/publications/WCMS_906187/lang-en/index.htm/ (дата обращения 05.02.2024).
6. Информация о работе технической инспекции труда профсоюзов в 2022 году. Доступно по: <https://fnpr.ru/documents/dokumenty-federatsii/informatsiya-o-rabote-tekhnicheskoj-inspektcii-truda-profsoyuzov-v-2022-godu.html> (дата обращения 05.02.2024).
7. Федорова И.А. Статистика производственного травматизма в России. 2021. Доступно по: <https://getsiz.ru/statistika-proizdstvennogo-travma.html> (дата обращения 05.02.2024).
8. Чуранова А.Н., Титов А.С. Производственный травматизм в России и странах Евросоюза. Медицина труда и промышленная экология. 2019;(9):803-4.
9. Усикова О.В., Майданкина Д.К. Анализ реализации концепции Vision Zero на территории Российской Федерации. Экономика труда. 2020;12(7):1323-36.
10. Панков В.А., Кулешова М.В. Анализ риска производственного травматизма в основных отраслях промышленности. Анализ риска здоровью. 2021; 4:119-26.
11. Лукьянчикова Т.Л., Ямщикова Т.Н., Клецова Н.В. Компаративистский анализ производственного травматизма: Россия и мир. Экономика труда. 2018;3(5):647-62.
12. Saputri H. Legal protection of occupational safety and health for pharmacists of clinics in Semarang. Awang Long Law Review. 2022;5(1): 205-214. DOI: 10.56301/awl.v5i1.565
13. Islam S, Biswas PK, Saha S, Sayem A, Khan MMA. Occupational injuries and risk assessment among stone crushing industry workers: a cross-sectional study. Int Arch Occup Environ Health. 2023;96(6):903-917. DOI: 10.1007/s00420-023-01978-5. Epub 2023 May 13.
14. Alam M.-U., Sharior F., Shoib D.M., Hasan M., Tabassum K.F., Ferdous S. et al. Hygiene knowledge and practices and determinants of occupational safety among waste and sanitation workers in Bangladesh during the COVID-19 pandemic. Hygiene and Environmental Health Advances. 2022; 4: 100022. DOI: 10.1016/j.heha.2022.100022.
15. Сугак Е.Б. Учет производственного травматизма при реализации процедур по управлению профессиональными рисками. Е.Б. Сугак. Безопасность жизнедеятельности. 2022; 10:3-8.
16. Томаков В.И. Анализ показателей производственного травматизма со смертельным исходом в организациях Курской области. В.И. Томаков, М.В. Томаков. Безопасность жизнедеятельности. 2022; 7:8-19.
17. Шишкин Е.В. Смертность в результате травм и ее региональные особенности. Е.В. Шишкин «Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения»: материалы конф. г. Челябинск. 2020;488-492.
18. Хадарцев А.А., Панарин В.М., Кашинцева Л.В., Маслова А.А., Митюшкина О.А. К проблеме оценки производственного травматизма в России. Вестник новых медицинских технологий. 2019; 4: 90-101. Доступно по: <https://znanium.ru/catalog/document?id=353406> (дата обращения 05.02.2024).
19. Носатова Е.А., Семейкин А.Ю. Влияние условий труда работников горной отрасли на формирование производственного травматизма и профзаболеваний. Известия ТулГУ. Науки о земле. 2018;1:102-112.
20. Пушенко С.Л. Анализ производственного травматизма в строительной индустрии и пути его снижения. С.Л. Пушенко, В.Л. Гапонов, В.А. Кукаренко Безопасность техногенных и природных систем. 2022;2:24-30.
21. Алексеев А.М., Ткачев А.С. Анализ причин травматизма на производстве в горнодобывающей отрасли республики Саха (Якутия) в 2000-2015 годах. Science Time. 2016; 11(35): 32-6.

22. Мохначук И.И., Пиктушанская Т.Е., Брылева М.С., Бетц К.В. Смертность на рабочем месте на предприятиях угольной промышленности России. *Медицина труда и промышленная экология*. 2023;63(2):88-93.
23. Кондратьева О.Е., Кравченко М.В., Петрова А.А. Специальная оценка условий труда: недостатки методики проведения и пути совершенствования. *Медицина труда и промышленная экология*. 2016; 12: 38-41.
24. Степанов Л.В. Анализ методов оценки условий труда. *European research*. 2015; 2(3):19-23.
25. Гурвич В.Б., Кузьмин С.В., Плотко Э.Г., Рослый О.Ф., Федорук А.А., Рузаков В.О. Анализ методических подходов к оценке профессиональных рисков на предприятиях Свердловской области. *Гигиена и санитария*. 2015;2: 119-123.
26. Рослый О.Ф., Федорук А.А., Другова О.Г., Плотко Э.Г., Боярский А.П. Сравнительный анализ профессионального риска для здоровья работников по материалам специальной оценки условий труда и производственного контроля. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(12): 1200-1203.
27. Захарова М.О., Федорова Н.В. Анализ нарушений охраны труда субъектами малого и среднего предпринимательства. [Электронный ресурс] М.О. Захарова, Н.В. Федорова *Наука и молодежь: электрон. науч. журн.* 2020;3(9). Доступно по: <http://mnv.irkups.ru/toma/39-2020> (дата обращения: 05.02.2024).

References:

1. WHO: almost 2 million people die from industrial accidents every year. Available by: <https://medicalinsider.ru/travmatologiya/voz-ot-neschastnyh-slucaev-na-proizvodstve-pogibayut-pochti-2-mln-chelovek-ezhegodno> (date of access 05.02.2024).
2. Joining forces to improve the safety and health of workers around the world. Available by: <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/programmes-projects/safety-health-for-all/lang--en/index.htm> (date of access 05.02.2024).
3. New ILO database updates work-related indicators to meet latest standards. Available by: <https://ilostat.ilo.org/new-ilo-database-updates-work-related-indicators-to-meet-latest-standards/> (date of access 05.02.2024).
4. A call for safer and healthier working environments. Доступно по: https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/publications/WCMS_903140/lang--en/index.htm (date of access 05.02.2024).
5. Safe and healthy working environments for all: Realizing the fundamental right to a safe and healthy working environment worldwide. Available by: https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/publications/WCMS_906187/lang--en/index.htm/ (date of access 05.02.2024).
6. Information on the work of the technical labour inspectorate of trade unions in 2022. Available by: <https://fnpr.ru/documents/dokumenty-federatsii/informatsiya-o-rabote-tekhnicheskoy-inspektsii-truda-profsoyuzov-v-2022-godu.html> (date of access 05.02.2024).
7. Fedorova I.A. Statistics of occupational injuries in Russia 2021. Available by: <https://getsiz.ru/statistika-proizdstvennogo-travma.html> (date of access 05.02.2024) (In Russ).
8. Churanova A.N., Titov A.S. Occupational injuries in Russia and EU countries. *Medicina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2019;(9):803-4 (In Russ).
10. Usikova O.V., Maydankina D.K. Analysis of the Vision Zero concept implementation in the Russian Federation. *Ekonomika truda*. 2020; 12 (7); 1323- 36 (In Russ).
11. Pankov V.A., Kuleshova M.V. Analyzing risks of occupational injuries in basic industries. *Analiz riska zdorov'yu*. 2021; 4:119-26 (In Russ).
12. Lukyanchikova T.L., Yamschikova T.N., Kletsova N.V. Komparativistic analysis of production traumatism: Russia and the world. *Ekonomika truda*. 2018;3(5):647-62. (In Russ)

13. Saputri H. Legal protection of occupational safety and health for pharmacists of clinics in Semarang. *Awang Long Law Review*. 2022;5(1):205-214. DOI: 10.56301/awl.v5i1.565
14. Islam S, Biswas PK, Saha S, Sayem A, Khan MMA. Occupational injuries and risk assessment among stone crushing industry workers: a cross-sectional study. *Int Arch Occup Environ Health*. 2023;96(6):903-917. DOI: 10.1007/s00420-023-01978-5. Epub 2023 May 13.
15. Alam M.-U., Sharior F., Shoaib D.M., Hasan M., Tabassum K.F., Ferdous S. et al. Hygiene knowledge and practices and determinants of occupational safety among waste and sanitation workers in Bangladesh during the COVID-19 pandemic // *Hygiene and Environmental Health Advances*. 2022;4:100022. DOI: 10.1016/j.heha.2022.100022.
16. Sugak E.B. Accounting for occupational injuries in the implementation of occupational risk management procedures. E.B. Sugak *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2022; 10:3-8. (In Russ).
17. Tomakov V.I. Analysis of indicators of fatal occupational injuries in organizations of the Kursk region. V.I. Tomakov, M.V. Tomakov *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2022; 7:8-19 (In Russ)
18. Shishkin E.V. Mortality as a result of injuries and its regional characteristics. "Current issues of modern medical science and healthcare": materialy konferentsii. Chelyabinsk. 2020;488-492 (In Russ).
18. Khadartsev A.A., Panarin V.M., Kashintseva L.V., Maslova A.A., Mityushkina O.A. On the problem of assessing occupational injuries in Russia. *Vestnik novykh medicinskih tehnologij*. 2019; 4: 90-101. (In Russ.) Available by: <https://znanium.ru/catalog/document?id=353406> (date of access 05.02.2024).
19. Nosatova E.A., Semeykin A.Yu. The influence of working conditions of mining workers on the formation of occupational injuries and occupational diseases. *Izvestiya TulGU. Nauki o zemle*. 2018;1 (In Russ)
20. Pushenko S.L. Analysis of occupational injuries in the construction industry and ways to reduce them. S.L. Pushenko, V.L. Gaponov, V.A. Kukarenko. *Bezopasnost' tehnogennyh i prirodnyh sistem*. 2022; 2:24-30 (In Russ).
21. Alekseev A.M., Tkachev A.S. Analysis of the causes of occupational injuries in the mining industry of the Republic of Sakha (Yakutia) between 2000 and 2015. *Science Time*. 2016; 11(35): 32-6 (In Russ).
22. Mokhnachuk I.I., Piktushanskaya T.E., Bryleva M.S., Betc K.V. Mortality in the workplace at enterprises of the Russian coal industry. *Medicina truda i promyshlennaja jekologija*. 2023;63(2):88-93 (In Russ).
23. Kondrateva O.E., Kravchenko M.V., Petrova A.A. Special assessment of working conditions: disadvantages of the methodology and ways to improve. *Medicina truda i promyshlennaja jekologija*. 2016; 12: 38-41 (In Russ).
24. Stepanov L.V. Analysis of methods for assessing working conditions. *European research*. 2015; №2(3) (In Russ).
25. Gurvich V.B., Kuzmin S.V., Plotko Ye.G., Rosly O.F., Fedoruk A.A., Ruzakov V.O. Analysis of methodological approaches to the assessment of occupational risks at enterprises of the Sverdlovsk region. *Gigiena i sanitarija*. 2015; 2: 119-123 (In Russ).
26. Rosly O.F., Fedoruk A.A., Drugova O.G., Plotko Ye.G., Boyarskiy A.P. Comparative analysis of occupational health risks for workers based on the materials of a special assessment of working conditions and production control. *Gigiena i sanitarija*. 2017; 96(12): 1200-1203 (In Russ).
27. Zakharova M.O., Fedorova N.V. Analysis of labor protection violations by small and medium-sized businesses. M.O. Zaharova, N.V. Fedorova. *Nauka i molodezh': jelektron.nauch. zhurn*. 2020;3(9). Available at: <http://mnv.irgups.ru/toma/39-2020> (date of access 05.02.2024).

Поступила/Received: 06.02.2024

Принята в печать/Accepted: 12.03.2024

УДК 613.62

АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В КРУПНОМ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН ЗА 2019-2022 ГГ.

Рахимзянов А.Р.^{1,2}, Яковлева А.Ю.¹, Гиниятова А.М.³, Васильева М.С.⁴, Файзова Ю.М.²

¹Институт фундаментальной медицины и биологии Казанского (Приволжского) федерального университета, Казань, Россия

²ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет», Казань, Россия

³Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан, Казань, Россия

⁴Управление Роспотребнадзора по Чувашской Республике, Чебоксары, Россия

Благодаря грамотному построению политики в области охраны здоровья персонала на крупном машиностроительном предприятии Республики Татарстан и в связи с переходом на новые принципы управления охраной труда, промышленной безопасностью, базирующиеся на международных стандартах OHSAS 18001:2007 и ISO 14001:2015, достигнуты положительные результаты в плане снижения профессиональных заболеваний. При проведении анализа случаев профессиональных заболеваний установлено, что наиболее часто они диагностировались во время проведения обязательных медицинских осмотров (в Республике Татарстан – 84%, в крупном машиностроительном предприятии – 100%).

Цель исследования – изучение структуры и динамики профессиональной заболеваемости в подразделениях крупного машиностроительного предприятия за 2019-2022 гг.

Материалы и методы. По предоставленным данным машиностроительного предприятия о профессиональных заболеваниях работников всех подразделений завода был создан информационный архив – электронная информационная карта учета профессионального заболевания (отравления) за период с 2019 по 2022 годы. В ходе анализа данного учета была изучена структура и динамика впервые выявленных профессиональных заболеваний по этиологическим факторам, половому признаку, нозологиям, а также была проведена оценка профпригодности работников.

Результаты. Вводимые профилактические мероприятия по созданию безопасных условий труда на предприятии становятся эффективнее с каждым годом, т.е. можно уверенно отметить эффективность внедряемой и реализуемой программы сохранения здоровья трудящихся на предприятии.

Ключевые слова: машиностроение, профессиональные заболевания, здоровье работников, периодические медицинские осмотры, утрата трудоспособности, электронная информационная карта.

Для цитирования: Анализ профессиональной заболеваемости в крупном машиностроительном предприятии Республики Татарстан за 2019-2022 гг. Рахимзянов А.Р., Яковлева А.Ю., Гиниятова А.М., Васильева М.С., Файзова Ю.М. Медицина труда и экология человека. 2024;1:64-84.

Для корреспонденции: Рахимзянов Альфрит Рауилович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры гигиены труда КГМУ, доцент кафедры внутренних болезней ИФМиБ КФУ (Приволжский), e-mail: alfredrr@mail.ru

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10104>

ANALYSIS OF OCCUPATIONAL MORBIDITY AT A LARGE MACHINE-BUILDING ENTERPRISE OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN BETWEEN 2019 AND 2022

Rakhimzyanov A.R.^{1,2}, Yakovleva A.Yu.¹, Giniyatova A.M.³, Vasilyeva M.S.⁴, Faizova Yu.M.²

¹Institute of Fundamental Medicine and Biology of Kazan (Volga) Federal University, Kazan, Russia

²Kazan State Medical University, Kazan, Russia,

³Department of Rospotrebnadzor for the Republic of Tatarstan, Kazan, Russia,

⁴Department of Rospotrebnadzor for the Chuvash Republic, Cheboksary, Russia

Introduction. Due to the competent policy building in the field of personnel health promotion at a large machine-building enterprise of the Republic of Tatarstan and in connection with the transition to new principles of occupational health and industrial safety management based on the international standards OHSAS 18001:2007 and ISO 14001:2015, positive results have been achieved in terms of reducing occupational diseases. When analyzing cases of occupational diseases, it was found that they were most often diagnosed during health check-ups (in the Republic of Tatarstan – 84%, in a large machine-building enterprise -100%).

The purpose of the study is to study the structure and dynamics of occupational morbidity in departments of a large engineering enterprise for in the period of 2019-2022.

Material and methods. According to the data provided by the machine-building enterprise on occupational diseases of workers of all plant units, an information archive

was created - an electronic information card for occupational diseases (poisoning) for the period between 2019 and 2022. During the analysis of this accounting, the structure and dynamics of newly identified occupational diseases were studied by etiological factors, by gender, by nosology, and an assessment of the occupational suitability of workers was carried out.

Results. The measures introduced to create safe working conditions at the enterprise are becoming more effective every year, i.e. it is possible to confidently note the effectiveness of the implemented and implemented program for health promotion of workers at the enterprise.

Keywords: mechanical engineering, occupational disease, workers' health, periodic health check-ups, disability, electronic information card.

For citation: Analysis of occupational morbidity at a large engineering enterprise of the Republic of Tatarstan between 2019 and 2022. Rakhimzyanov A.R., Yakovleva A.Yu., Giniyatova A.M., Vasilyeva M.S., Fayzova Yu.M. Occupational health and human ecology. 2024;1:64-84.

For correspondence: Alfrid R. Rakhimzyanov – Cand.Sc. (Medicine), Associate Professor at the Department of Occupational Hygiene of KSMU, Associate Professor at the Department of Internal Diseases of the Institute of Physics and Medicine of KFU (Privolzhsky), e-mail: alfredrr@mail.ru

Financing: the study had no financial support.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10104>

Введение

Экономически активные люди проводят в среднем около трети своего времени на рабочем месте, а занятость и условия труда оказывают сильное влияние на здоровье [1]. Одной из глобальных и актуальных тем на сегодняшний день является сохранение здоровья трудоспособных людей путем усовершенствования механизмов предотвращения рисков формирования профессиональной и профессионально обусловленной патологии.

Данным вопросом занимаются специалисты многих сфер, результаты обобщаются и представляются в научных трудах, на различных конференциях профессиональных сообществ, вебинарах и семинарах. В настоящее время на производстве не удается в полной мере наладить процесс для исключения воздействий ряда вредных факторов на здоровье трудоспособного населения, хотя в последние годы, согласно данным Министерства труда и социальной

защиты Российской Федерации, наблюдается снижение профессиональной заболеваемости (ПЗ). Для решения последствий данной проблемы разрабатывают множество современных программ реабилитации пациентов с профессиональной патологией. Реабилитация направлена на воздействие состояния здоровья, повседневную жизнь человека с целью оптимизации всех жизненных функций. Реабилитация расширяет фокус здоровья через профилактическую и лечебную помощь, направленную на планомерное улучшение жизненных функций организма человека [2].

Снижение профессиональных рисков для здоровья работающих, сокращение уровня профессиональной и профессионально обусловленной заболеваемости должно проводиться в соответствии с программами, которые представляют комплекс предупредительных и оздоровительных мер, направленных на управление профессиональным риском для здоровья работников [3,4].

На основании приказа Минтруда России № 101 от 2 марта 2022 года «О проведении общероссийского мониторинга условий и охраны труда» утверждено положение о проведении общероссийского мониторинга условий и охраны труда, во время которого будут анализироваться данные в единой системе анализа по Российской Федерации.

По данным Федеральной страховой службы Российской Федерации, общее количество профессиональных заболеваний – 4695 случаев в 2021 году. По сравнению с 2020 годом повышение составило 15%. Рост лиц с впервые выявленными профессиональными заболеваниями наблюдается в добывающей отрасли, на предприятиях обрабатывающей отрасли, в электроэнергетике, строительстве, здравоохранении, при выполнении работ, связанных с транспортировкой и хранением [5].

По данным Управления Роспотребнадзора по Республике Татарстан в 2022 году диагнозы профессиональных заболеваний были установлены 181 работнику, в 2021 году – 175 работникам, занятым на предприятиях и в организациях различных видов экономической деятельности. Профессиональная заболеваемость в Республике Татарстан составила 1,46 на 10 тысяч работников в 2022 году, 1,4 на 10 тысяч работников в 2021 году [6]. Коэффициент профессиональной заболеваемости в Российской Федерации в 2021 году на 22,15% ниже, чем в Республике Татарстан, и составляет 1,09 случая на 10 тысяч работников.

Наибольшее количество профессиональных заболеваний установлено в городах Казань и Набережные Челны. В 2018 году практически каждый второй пациент с впервые установленным профессиональным заболеванием в Республике Татарстан является работником ПАО «КАМАЗ» [7].

ПАО «КАМАЗ» – крупнейшая автомобильная корпорация России, занимающая одно из ведущих мест в мировой продукции тяжелых грузовых автомобилей. В 2021 году ПАО «КАМАЗ» находился на 14-м месте в мире по объему производства тяжелых грузовиков массой более 16 тонн и на 20-м месте по производству грузовиков от 6 тонн. Предприятие выпускает около 71 тысячи автомобилей в год, а на его конвейерах изготовлено около 2,4 миллионов машин за все время работы предприятия.

ПАО «КАМАЗ» осуществил переход на новые принципы управления охраной труда, промышленной безопасностью и экологией, базирующиеся на международных стандартах OHSAS 18001:2007 и ISO 14001:2015. Предприятие придерживается принципов в области охраны здоровья работников: производственное оборудование, инструменты и приспособления должны соответствовать государственным требованиям охраны труда и промышленной безопасности, а также обеспечивать полную безопасность трудящихся [8].

Однако по этиологическому признаку большая часть профессиональных заболеваний (59,2%) вызвана физическими факторами, второе место занимают заболевания, вызванные воздействием химических факторов (в том числе промышленных аэрозолей), – 16%, третье место – заболевания, связанные с воздействием физических перегрузок и перенапряжением отдельных органов, – 14,5%. Для сравнения в горнодобывающей отрасли наиболее частыми вредными производственными факторами на рабочих местах являются физические факторы (25,8%), напряженность трудового процесса (17,8%) и химические факторы (12,6%) [9]. Структура профессиональных заболеваний по этиологии возникновения аналогична Российской Федерацией.

Выполнение ряда технологических процессов на рабочем месте остается связанным с работой в вынужденных и неудобных позах, осуществлением стереотипных движений и локальным мышечным напряжением. Значительное суммарное время пребывания работника в неудобной рабочей позе является одним из факторов, способствующих развитию мышечно-тонического синдрома [10].

В структуре нозологических форм в 2021 году около трети (30%) зарегистрированных в республике диагнозов профессиональных заболеваний составляет нейросенсорная тугоухость. На втором месте - вибрационная болезнь – 29,6%. Третье ранговое место занимают заболевания опорно-двигательного аппарата, периферической нервной системы – 17,2%. Заболевания органов дыхания (бронхиты, ринофаринголарингиты, хроническая обструктивная болезнь легких, пневмокониозы) составляют 15,5%, прочие (биологические, аллергические) заболевания – 10,3%.

Повторно зарегистрированные профессиональные заболевания по Республике Татарстан составили 80% от общего числа всех зарегистрированных профессиональных заболеваний.

Оценка профессионального риска основывается на анализе условий труда, показателей здоровья работников (результаты регулярных медосмотров) и эпидемиологических данных. Результаты оценки профессионального риска используются для проведения профилактической работы по охране труда и промышленной безопасности [11].

При анализе структуры профессиональной заболеваемости в Татарстане отчетливо можно увидеть стабильно высокие показатели. Основная доля профессиональных заболеваний – 84% – выявлена при прохождении работниками периодических медицинских осмотров.

Представленные данные подтверждают, что проблема развития профессиональных заболеваний требует подхода, предполагающего применение новых методов, направленных на снижение риска профессиональных заболеваний.

Важнейшей научной и социально значимой задачей в настоящее время является своевременное выявление, разработка и реализация мер по сохранению здоровья работников, минимизация воздействия вредных производственных и экологических факторов на здоровье работников, повышение качества жизни и трудовой активности людей [12].

Материалы и методы

Среднесписочная численность персонала по группе технологической цепочки ПАО «КАМАЗ» по итогам 10 месяцев 2023 г. составляет 30 393 человека [8]. Был проведен анализ и синтез карт учета профессионального заболевания -

отравления за 2019-2022 гг. на основе электронной информационной карты учета профессиональных заболеваний - отравлений за этот период. В ходе этого была изучена структура и динамика впервые выявленных профессиональных заболеваний по этиологическим факторам, половому признаку, нозологиям на крупном машиностроительном предприятии ПАО «КАМАЗ». Также была проведена оценка профпригодности работников предприятия.

Результаты

Крупным машиностроительным предприятием ПАО «КАМАЗ» были предоставлены данные о профессиональных заболеваниях работников всех подразделений завода. Был создан информационный архив – электронная информационная карта (ЭИК) учета профессионального заболевания - отравления за период с 2019 по 2022 годы: в 2019 г. -40 человек, 2020 г. – 34 человека, 2021 г. – 59 человек, 2022 г. – 66 человек. По данным диаграммы на рисунке 1, прослеживается снижение ПЗ с 2019 по 2020 (предполагаемая причина – ограничительные меры в связи с пандемией COVID-19). В период с 2020 по 2022 год наблюдается рост ПЗ на 51,5%.

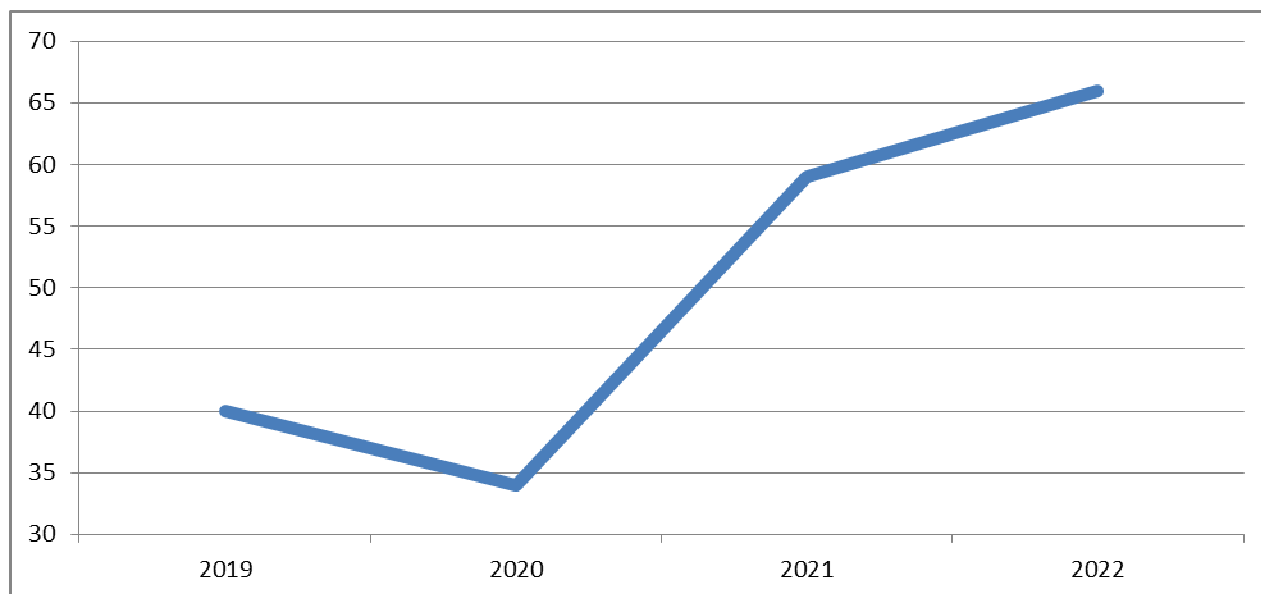


Рис. 1. Динамика впервые установленных профессиональных заболеваний крупном машиностроительном предприятии ПАО «КАМАЗ» за 2019-2022 гг., в абсолютных числах

Fig. 1. Dynamics of newly diagnosed occupational diseases at a large engineering enterprise PJSC KAMAZ between 2019 and 2022. in absolute numbers

По Республике Татарстан и на ПАО «КАМАЗ» выявление профессиональных заболеваний в основном происходит во время проведения медицинских осмотров

(РТ – 84%, ПАО «КАМАЗ» -100%). Из чего можно судить об эффективности, стабильности и высоком качестве медицинских осмотров, позволяющих установить профессиональные заболевания на ПАО «КАМАЗ».

Нами были проанализированы базы данных карт учета профессионального заболевания - отравления сотрудников ПАО «КАМАЗ» за 2019-2022 годы. Самый низкий показатель отмечается в 2020 году («пандемийный» год, когда большая часть коллектива работала в дистанционном формате). Если сравнивать показатели двух последних лет, то они примерно равны, но с тенденцией к небольшому увеличению.

Если рассматривать заболеваемость двумя и более профессиональными заболеваниями, то в 2019 году это наблюдалось у 20%, в 2020 году – у 20,59%, в 2021 году – у 16,95%. Показатель 2022 года по двум и более профзаболеваниям составил 8,4%. Это значительное снижение на производстве ПАО «КАМАЗ». Стоит сравнить данные показатели с процентами в указанные годы по России: 2019 год - 17,8%, 2020 год - 12,8%, 2021 год - 15,3%. Сравнение показателей заболеваемости 2 и более ПЗ на ПАО «КАМАЗ» и в Российской Федерации представлено на рисунке 2. Из всех показателей лидирующим по снижению по двум и более профзаболеваниям является показатель ПАО «КАМАЗ», который составил 8,4% по итогам 2022 года.

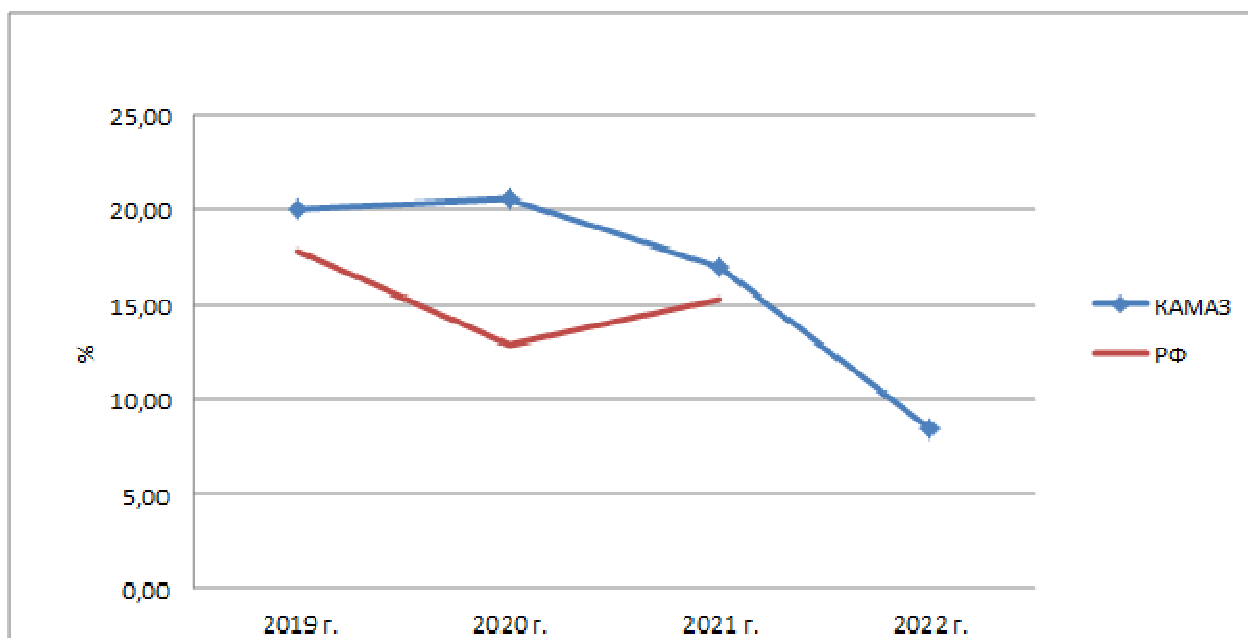


Рис. 2. Сравнительная диаграмма данных долей установления 2 и более ПЗ на предприятии ПАО «КАМАЗ» и в Российской Федерации, в %

Fig. 2. Comparative diagram of the data on the shares of establishing 2 or more PPs for the enterprise of KAMAZ PJSC and the Russian Federation in %

В Республике Татарстан существуют отрасли промышленности, где высокий риск профессиональных заболеваний обусловлен неблагоприятными условиями труда. Тем не менее необходимо по возможности контролировать потенциально опасные последствия их действия [13].

Качественное проведение периодических медицинских осмотров на предприятии ПАО «КАМАЗ» на основании приказа Минздрава России от 28.01.2021 № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статей 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» [14] способствует росту числа лиц с ранним выявлением профессиональных заболеваний.

Согласно данным ЭИК, количество людей с установленным профессиональным заболеванием без утраты трудоспособности в период с 2019 по 2020 гг. уменьшается на 14%, с 2020 по 2022 гг. увеличивается на 35%. В период с 2019 по 2020 гг. количество работников, у которых профессиональное заболевание диагностируется с утратой трудоспособности, растет на 14%, с 2020 по 2022 гг. - уменьшается на 53%. В 2022 году появляются лица, нуждающиеся в переводе на другую работу (6%), лица с временной утратой трудоспособности (6%). Результаты экспертизы профпригодности работников представлены на рисунке 3.

Прослеживается зависимость увеличения выявляемости профессиональных заболеваний без утраты трудоспособности и профессиональных заболеваний с утратой трудоспособности. Динамика профессиональных заболеваний без утраты трудоспособности стремится вверх, с утратой трудоспособности - вниз. Можно утверждать, что профессиональные заболевания активно выявляются на начальных стадиях без нарушений органов и систем, поэтому при экспертизе связи заболевания с профессией работники признаются профпригодными, и вводимые меры профилактики на предприятии становятся эффективнее с каждым годом, т.е. можно уверенно отметить эффективность внедряемой и реализуемой программы сохранения здоровья трудящихся.

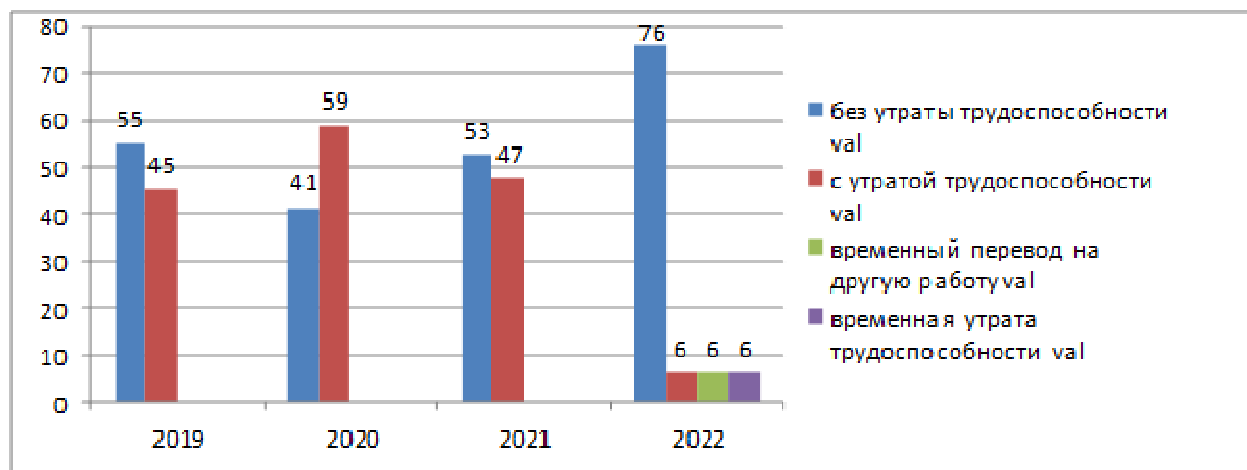


Рис. 3. Результаты экспертизы профпригодности работников ПАО «КАМАЗ» при первичном установлении профессиональных заболеваний за 2019-2022 гг., в %

Fig. 3. Results of examination of the professional suitability of KAMAZ PJSC workers during the initial identification of occupational diseases between 2019 and 2022 (%)

Обеспечение безопасных условий труда, сохранение здоровья работников трудоспособного возраста являются важнейшими задачами социальной политики нашего государства, реализация которых в настоящее время осуществляется на основе оценки и управления профессиональными рисками [15].

При проведении анализа случаев профессиональных заболеваний установлено, что наиболее часто они выявляются у стажированных работников, имеющих контакт с вредным производственным фактором. Изучение ЭИК показывает, что средний стаж работников при установлении профессионального заболевания составляет 21 год и 6 месяцев. Профессиональный стаж при установлении ПЗ с 2019 по 2020 годы увеличился на 3 года, с 2020 по 2021 годы - на 1 год, с 2021 по 2022 годы уменьшился на 1 год. Из чего делаем вывод: значительных изменений в динамике приобретения ПЗ по стажу работников не наблюдается, в ближайшие годы изменений в данном показателе не ожидается.

Проанализировав данные, касающиеся заболеваемости работников по половому признаку, получивших ПЗ за указанный период, выявлено, что у женщин наблюдается снижение возрастной границы с 59 до 58 лет и обратный подъем до 59 лет, у мужчин отмечается увеличение возрастной границы с 53 до 58 лет (рисунок 4). Из чего делаем вывод о том, что возраст получения ПЗ у женщин остается практически неизменным, а у мужчин – прослеживается положительная тенденция к увеличению стажа работы, что приводит к сохранению

профессиональной трудоспособности высококвалифицированных работников. Прогноз на ближайшие годы: увеличение возраста при получении ПЗ у женщин и мужчин, положительная динамика к длительному сохранению профессиональной трудоспособности в случае полной реализации программы по сохранению здоровья на предприятии. По полученным данным за 2019-2022 годы, возрастной диапазон, в котором чаще устанавливаются профессиональные заболевания, - 50-59 лет и 60-69 лет.

На рисунке 5 выведено ранжирование по возрасту за 2019-2022 гг., высчитаны количественные и относительные показатели диапазонов возрастов 21-29 лет, 30-39 лет, 40-49 лет, 50-59 лет, 60-69 лет, 70-79 лет.

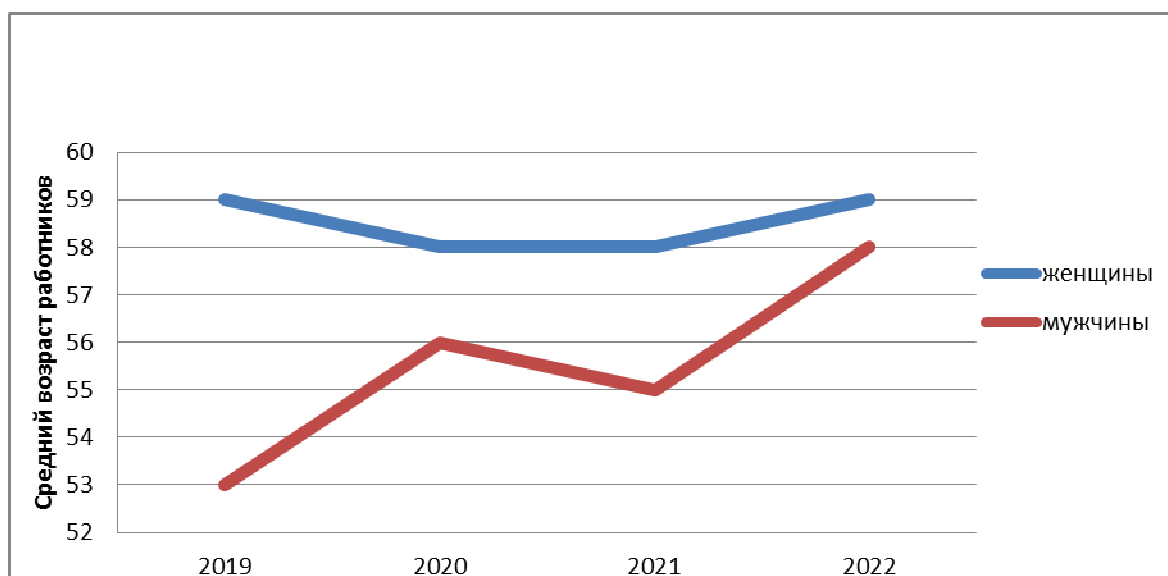


Рис. 4. Средний возраст работников ПАО «КАМАЗ» с впервые установленным профессиональным заболеванием по половому признаку, в годах

Fig. 4. Average age of KAMAZ PJSC workers with a newly diagnosed occupational disease by gender in years

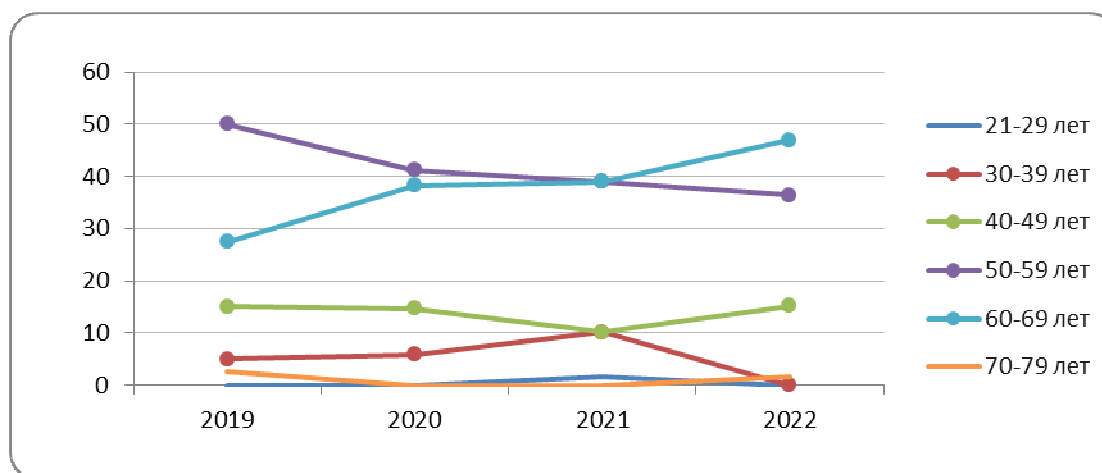


Рис. 5. Ранжирование по возрастам в годах ПАО «КАМАЗ» в динамике за 2019-2022 гг.

Fig. 5. Ranking by age in years of KAMAZ PJSC in dynamics between 2019 and 2022

Превалирующим этиологическим фактором в профессиональной заболеваемости работников является физический фактор на протяжении всего исследуемого периода (53-66%). Химический фактор неизменно занимает вторую позицию (23-39%), тяжесть трудового процесса - третью позицию (6-20%) и биологический фактор (инфекционный) – четвертую позицию (0-3%). Доли этиологических факторов установленных ПЗ за 2019-2022 гг. представлены в таблице 1 и на рисунке 6.

Таблица 1. Доля этиологического фактора среди установленных профессиональных заболеваний за 2019-2022 гг.

Table 1. Share of etiological factor among identified occupational diseases between 2019 and 2022

Параметр \ Год	2019	2020	2021	2022
Химический фактор, %	39	27	35	23
Физический фактор, %	55	53	54	66
Биологический фактор, %	0	0	0	3
Факторы трудового процесса (тяжесть труда), %	6	20	7	6

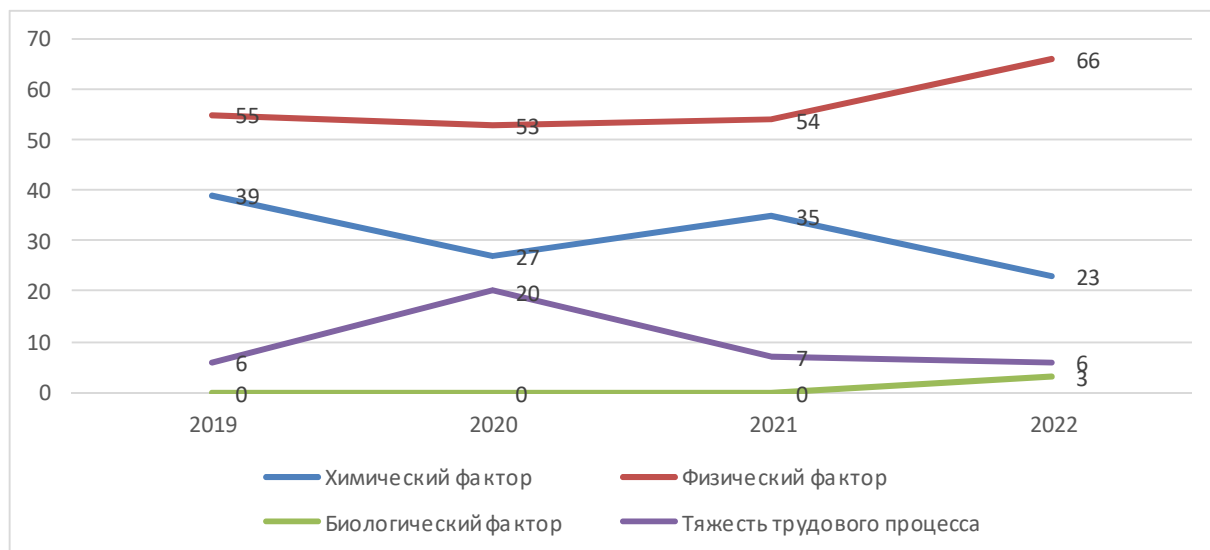


Рис. 6. Структура заболеваемости по этиологическому фактору на ПАО «КАМАЗ» в динамике среди установленных ПЗ за 2019-2022 гг., в %

Fig. 6. Structure of morbidity by etiological factor at PJSC KAMAZ in dynamics among established PPs in % between 2019 and 2022

Из года в год анализ классов условий труда, где чаще всего устанавливаются профессиональные заболевания у работников предприятия этиологическими производственными химическими и физическими факторами [16], показывает, что наиболее частым является 3 класс труда. Вредные условия труда (3 класс) – это условия труда, при которых уровни воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов превышают уровни, установленные нормативами (гигиеническими нормативами) условий труда [17]. Категория вредных условий труда разбивается на подклассы в зависимости от возможной скорости развития профессиональных заболеваний и их тяжести в соответствии с Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса».

Ликвидировать вредные факторы на производстве в полной мере нереально [18], но можно управлять их потенциальными негативными последствиями.

В 2021 году вызывала тревогу вибрация локальная, которая в сравнении с предыдущим годом выросла на 23%, отмечаем положительную тенденцию уменьшения доли лиц с профессиональными заболеваниями, причиной которых является локальная вибрация.

Также отмечен повышенный уровень показателя «производственный шум»: рост примерно на 28% в 2019-2022 гг. Шум оказывает вредное воздействие на организм человека, в частности на нервную систему. Дегенеративные изменения могут вызывать шумовую болезнь, она и является профессиональным заболеванием [19].

Результаты гигиенической оценки веществ физической природы (производственный шум, локальная вибрация) и тяжести трудового процесса на ПАО «КАМАЗ» в 2019-2022 гг. представлены на рисунке 7.

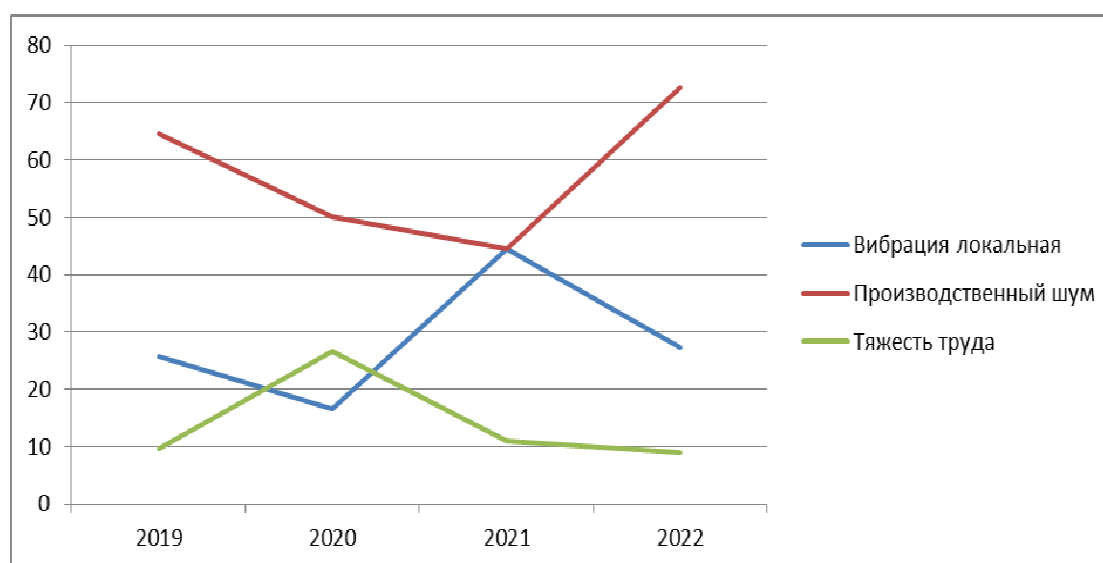


Рис. 7. Результаты гигиенической оценки веществ физической природы и тяжести трудового процесса на ПАО «КАМАЗ» в 2019-2022 гг.

Fig. 7. Results of hygienic assessment of physical substances and severity of the work process of KAMAZ PJSC between 2019 and 2022

Также нами был проведен анализ химического фактора, который на предприятии в основном представлен в виде широко употребляемых на производстве аэрозолей [11,20]. На основании норм СанПиНа 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» выяснено влияние вредных химических веществ, которые вызывают профессиональную заболеваемость. Результаты гигиенической оценки веществ химической природы на ПАО «КАМАЗ» в 2019-2022 гг. показаны на рисунке 8. По гистограмме необходимо отметить, что за анализируемый период большая доля среди химических веществ приходилась на фиброгенное воздействие.

Анализ нозологических данных, представленных в виде таблицы 2 и в виде гистограмм на рисунках 9,10,11,12 за 2019-2022 гг., показывает рост нейросенсорной тугоухости (+22%), что подтверждает и информация, представленная в «Результатах гигиенической оценки веществ физической природы», и снижение заболеваний органов дыхания на 12% и вибрационной болезни на 10%. Необходимо отметить, что уровень пациентов, страдающих мышечно-тоническим синдромом, развившимся в результате физических перегрузок и функциональных перенапряжений, уменьшился на 1% в 2022 году. А уровень заболеваемости остеоартрозом как одним из профзаболеваний равен 0.

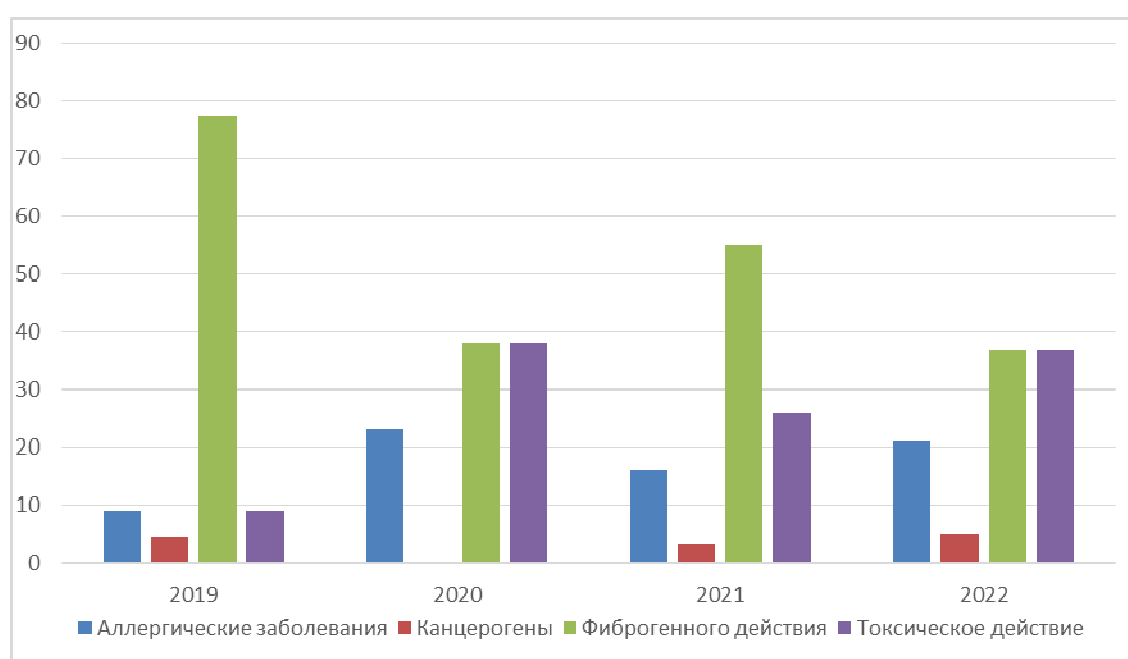


Рис. 8. Результаты гигиенической оценки веществ химической природы на ПАО «КАМАЗ» в 2019-2022 гг.

Fig. 8. Results of hygienic assessment of chemicals of KAMAZ PJSC between 2019 and 2022

Таблица 2. Основные нозологические формы профессиональной патологии в 2019-2022 гг. в процентном соотношении

Table 2. Main nosological forms of occupational pathology between 2019 and 2022 in percentage

Нозологическая форма	2019	2020	2021	2022
Нейросенсорная тугоухость	39	41	26	48
Болезни органов дыхания	39	27	35	23
Вибрационная болезнь	16	12	28	18
Мышечно-тонический синдром	4	20	7	6
Остеоартроз	2	0	0	0
Инфекционные и паразитарные заболевания	0	0	0	3

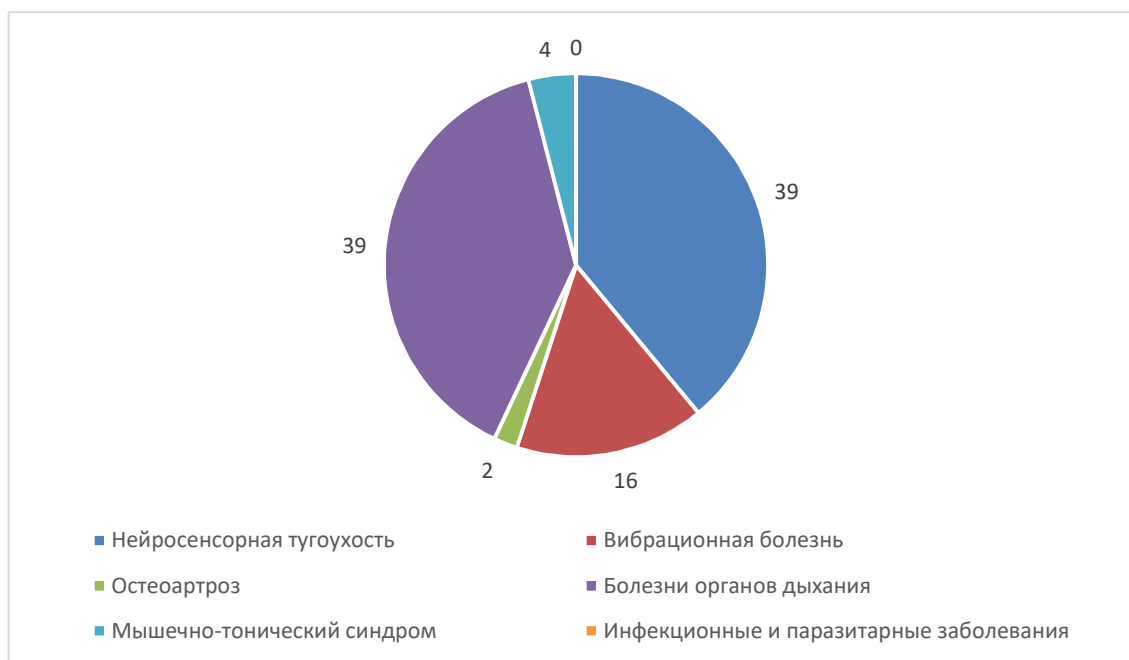


Рис. 9. Динамика профессиональной заболеваемости в 2019 г.

Fig. 9. Dynamics of occupational morbidity in 2019

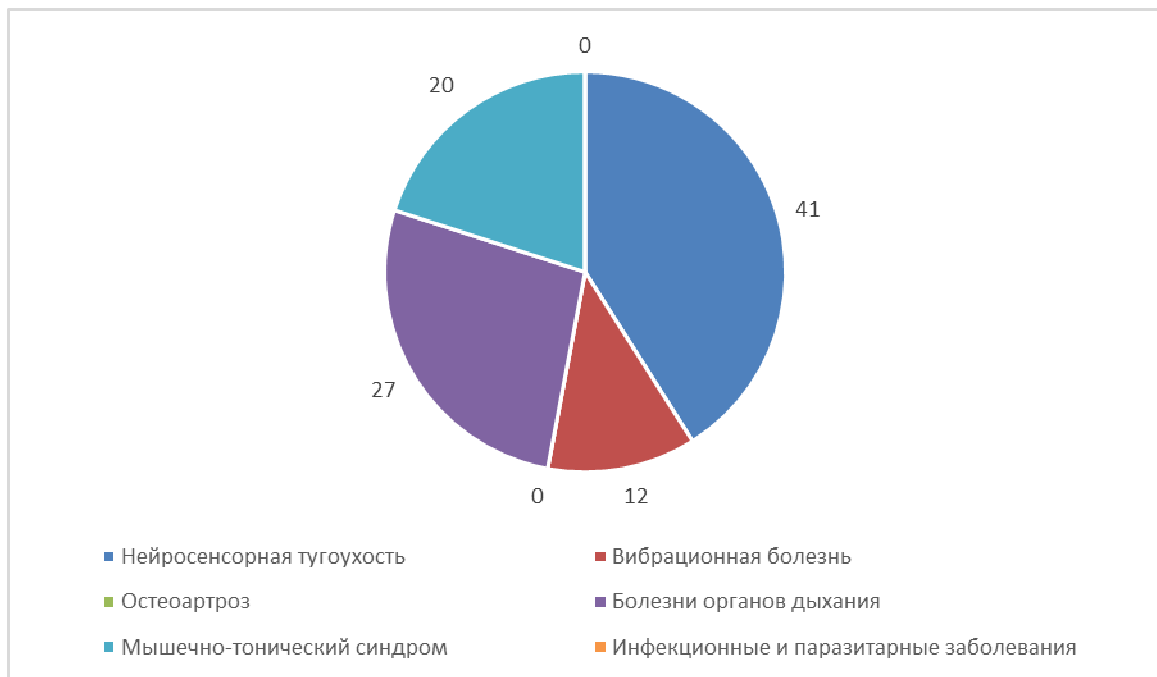


Рис. 10. Динамика профессиональной заболеваемости в 2020 г.

Fig. 10. Dynamics of occupational morbidity in 2020

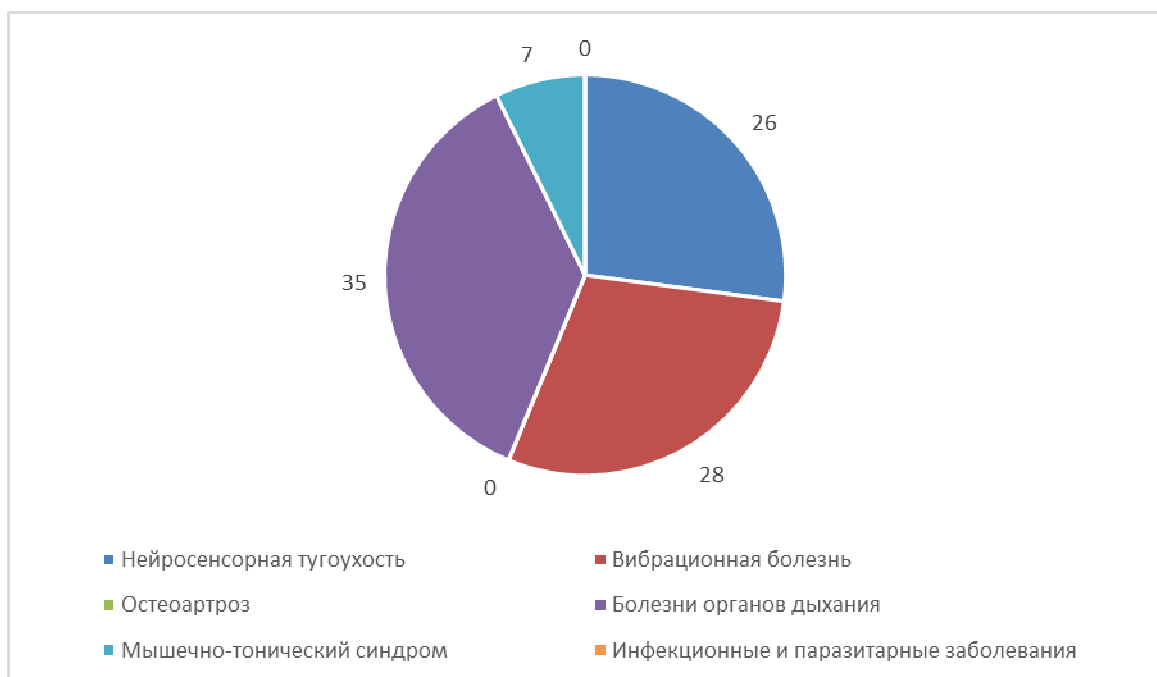


Рис. 11. Динамика профессиональной заболеваемости в 2021 г.

Fig. 11. Dynamics of occupational morbidity in 2021



Рис. 12. Динамика профессиональной заболеваемости в 2022 г.

Fig. 12. Dynamics of occupational morbidity in 2022

Обсуждение

Так, анализ созданного информационного архива – электронной информационной карты учета профессионального заболевания -отравления за период с 2019 по 2022 годы показал, что в период с 2020 по 2022 годы наблюдается рост профессиональной заболеваемости на 51,5%. В период с 2020 по 2022 годы по показателю «процент установления двух и более профессиональных заболеваний у одного работника» отмечается положительная тенденция к уменьшению. Динамика профессиональных заболеваний без утраты трудоспособности стремится вверх, с утратой трудоспособности - вниз. Диагноз «профессиональное заболевание» в основном устанавливается возрастным стажированным работникам, имеющим контакт с вредным производственным фактором. А преобладающим этиологическим фактором в профессиональной заболеваемости работников является физический фактор на протяжении всего исследуемого периода. Среди химических веществ, оказывающих неблагоприятное воздействие на работника в производственной среде, наибольшая доля приходится на те, которые оказывают фиброгенное воздействие. Основная доля профессиональных заболеваний на крупном машиностроительном предприятии выявляется при прохождении работниками периодических медицинских осмотров. В структуре анализируемых случаев преобладали следующие заболевания: нейросенсорная тугоухость, болезни органов дыхания, вибрационная болезнь.

Заключение

Профилактические меры по созданию безопасных и комфортных условий труда на предприятии становятся эффективнее с каждым годом, т.е. можно уверенно отметить эффективность внедряемой и реализуемой программы сохранения здоровья трудящихся на предприятии.

Установлено, что в структуре причин возникновения профессиональных заболеваний на протяжении всего исследуемого периода преобладающим этиологическим фактором является воздействие физического фактора (66%) и химического фактора (39%).

При анализе профзаболеваемости работников по половому признаку выявлено, что у женщин наблюдается снижение возрастной границы с 59 до 58 лет и обратный подъем до 59 лет, у мужчин отмечается увеличение возрастной границы с 53 до 58 лет.

Уменьшается количество людей с профессиональным заболеванием без утраты трудоспособности. В период с 2020 по 2022 гг. наблюдается уменьшение количества работников, у которых профессиональное заболевание диагностируется с утратой трудоспособности, на 53%.

Список литературы:

1. Всемирная организация здравоохранения. Охват работников услугами здравоохранения. (ВОЗ) Доступно по адресу: [from:https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/protecting-workers'-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/protecting-workers'-health).
2. Всемирная организация здравоохранения. Охват работников услугами здравоохранения. Реабилитация. (ВОЗ) Доступно по адресу: https://www.who.int/health-topics/rehabilitation#tab=tab_1
3. Каримова Л.К., Шаповал И.В., Мулдашева Н.А., Фагамова А.З., Волгарева А.Д., Бейгул Н.А. Риски развития профессиональных заболеваний органов дыхания у работников ведущих отраслей промышленности. Безопасность и охрана труда. 2022; 5: 345-355
4. Бабанов С.А., Будащ Д.С., Байкова А.Г., Бараева Р.А. Периодические медицинские осмотры и профессиональный отбор в промышленной медицине. Здоровье населения и среда обитания. 2018; 5 (302): 48-53
5. Вадулина Н. В., Галлямов М. А., Девятова С. М. Профессиональная заболеваемость в России: проблемы и решения. Безопасность техногенных и природных систем. 2020; 3:9-10
6. Информация о состоянии профессиональной заболеваемости в Республике Татарстан в 2021 году. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Татарстан. Доступно с: https://16.rospotrebnadzor.ru/bytag1//asset_publisher/qS9W/content/информация-о-состоянии-профессиональной-заболеваемости-в-республике-татарстан-в-2021-году
7. Гарипова Р.В., Сафина К.Р., Нигматуллина Г.Р. Структура профессиональной заболеваемости работников крупного машиностроительного предприятия. Медицина труда и промышленная экология 2019; 59:597

8. Политика в области охраны здоровья и безопасности персонала. ПАО «КАМАЗ». 2023. Доступно с: <https://kamaz.ru/about/policy/health-and-safety-policy/>
9. Фадеев А.Г., Горяев Д.В., Зайцева Н.В., Шур П.З., Редько С.В., Фокин В.А. Нарушения здоровья работников, связанные с факторами риска условий труда в горнодобывающей промышленности Арктической зоны (аналитический отбор). Анализ риска здоровью. 2023; 1:184-193
10. Сюрин С.А., Ковшов А.А. Условия труда и профессиональная заболеваемость на предприятиях горнодобывающей и металлургической промышленности Мурманской области. Здоровье населения и среда обитания. 2020; 1(322): 34-38.
11. Берхеева З. М., Трофимова М. В., Гиниятова А. М. Условия труда и состояние профессиональной заболеваемости работников машиностроительных предприятий. Медицина труда и экология человека. 2017;3:22
12. Фомин А.И., Михайлова Н.С., Волгина Е.А., Заволокина Е.А. Профессиональные заболевания, вызванные воздействием шума и вибрации у работников угольной промышленности Кузбасса. XIX Международная научно-практическая конференция «Природные интеллектуальные ресурсы Сибири. СИБРЕСУРС 2022». 2022;610:2.
13. Базарова Е.Л., Федорук А.А., Рослая Н.А., Ошеров И.С., Бабенко А.Г. Опыт оценки профессионального риска, связанного с воздействием промышленных аэрозолей, в условиях модернизации металлургического предприятия. Здоровье населения и среда обитания. 2019; 1(310): 38-45.
14. Алексеева М.С., Халяпин А.А. Медосмотры некоторых категорий работников. Medical examinations of some categories of employees. Символ науки. 2023;11:3
15. Ширяева Елизавета Алексеевна, Беднов Петр Владимирович, Любская Ольга Геннадьевна. Актуальность вопросов создания здоровых и безопасных условий труда на производстве. Технические науки. 2021;2:1.
16. Федина И.Н., Рушкевич О.П., Серебряков П.В., Гришин О.Н. Факторы риска и профессиональное здоровье работников обогатительных фабрик. В кн.: II Международный научный форум «Здоровье и безопасность на рабочем месте». Минск, Беларусь; 2018: 82-86.
17. Бухтияров И.В., Чеботарев А.Г., Курьеров Н.Н., Сокур О.В. Актуальные вопросы улучшения условий труда и сохранения здоровья работников горнорудных предприятий. Мед. труда и пром. экол. 2019; 1(7): 424-429. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-7-424-429>
18. Chorjeva M.M., Nigmatova F.U., Mansurov M.A. Harmful and dangerous factors in oil and gas production facilities. Экономика и социум. 2022;10:1.
19. Геворгян Г., Н. Г. Геворгян, К. Н. Михайлова. Влияние звуков и шумов на человека. Молодой ученый 2018;31:40-42/
20. Луценко Л.А., Гвоздева Л.Л., Татьянюк Т.К. Информативность дифференцированного учета размеров твердых частиц в воздушной среде для защиты пылевых профессий и населения (обзор литературы). Гигиена и санитария. 2018; 97(6): 514-519.

References:

1. World Health Organization (WHO) Health coverage of workers. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/protecting-workers'-health>.
2. World Health Organization (WHO). Rehabilitation. Available from: https://www.who.int/health-topics/rehabilitation#tab=tab_1
3. Karimova L.K., Shapoval I.V., Muldasheva N.A., Fagamova A.Z., Volgareva A.D., Beigul N.A. Risks of developing occupational respiratory diseases among workers of leading industries. *Bezopasnost' i ohrana truda*. 2022; 5: 345-355 [In Russ].
4. Babanov S.A., Budash D.S., Baykova A.G., Baraeva R.A. Periodic medical examinations and professional selection in industrial medicine. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2018; 5 (302): 48-53 [In Russ].

5. Vadulina N. V., Gallyamov M. A., Devyatova S. M. Occupational morbidity in Russia: problems and solutions. *Bezopasnost' tekhnogennykh i prirodnykh sistem*. 2020;3:9-10 [In Russ].
6. Information on the state of occupational morbidity in the Republic of Tatarstan in 2021. Department of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-being in the Republic of Tatarstan. Available from: https://16.rospotrebnadzor.ru/bytag1//asset_publisher/qS9W/content/информация-о-состоянии-профессиональной-заболеваемости-в-республике-татарстан-в-2021-году
7. Garipova R.V., Safina K.R., Nigmatullina G.R. The structure of occupational morbidity of employees of a large machine-building enterprise. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2019;59:597 [In Russ].
8. Policy in the field of health and safety of personnel. PJSC "KAMAZ". 2016 Available at: <https://kamaz.ru/about/policy/health-and-safety-policy/>
9. Fadeev A.G., Goryaev D.V., Zaitseva N.V., Shur P.Z., Redko S.V., Fokin V.A. Health disorders of workers associated with risk factors of working conditions in the mining industry of the Arctic zone (analytical review). *Analiz riska zdorov'yu*. 2023; 1: 184-193. [In Russ].
10. Syurin S.A., Kovshov A.A. Working conditions and occupational morbidity at enterprises of the mining and metallurgical industry of the Murmansk region. *Public health and habitat*. 2020; 1(322): 34-38. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-322-1-34-38> [In Russ].
11. Berkheeva Z. M., Trofimova M. V., Giniyatova A.M. Working conditions and the state of occupational morbidity among workers of machine-building enterprises. *Meditsina truda i ekologiya cheloveka*. 2017;3:22 [In Russ].
12. Fomin A.I., Mikhailova N.S., Volgina E.A., Zavolokina E.A. Occupational diseases caused by exposure to noise and vibration among workers of the Kuzbass coal industry. XIX International Scientific and Practical Conference "Prirodnye intellektual'nye resursy Sibiri". SIBRESURS 2022". 2022;610.2 [In Russ].
13. Bazarova E.L., Fedoruk A.A., Roslaya N.A., Oshero I.S., Babenko A.G. Experience in assessing occupational risk associated with exposure to industrial aerosols in the conditions of modernization of a metallurgical enterprise. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2019; 1(310): 38-45. [In Russ].
14. Alekseeva M.S., Khalyapin A.A. Medical examinations of some categories of employees. *Simvol nauki*. 2023;11:3 [In Russ].
15. Shiryaeva E. A., Bednov P.V., Lyubskaya O.G. The relevance of the issues of creating healthy and safe working conditions in the production of technical sciences. 2021;2:1 [In Russ].
16. Fedina I.N., Rushkevich O.P., Serebryakov P.V., Grishin O.N. Risk factors and professional health of workers of processing plants. In the book: II International Scientific Forum "Zdorov'e i bezopasnost' na rabotchem meste". Minsk, Belarus; 2018: 82-86. [In Russ].
17. Bukhtiyarov I.V., Chebotarev A.G., Kuryerov N.N., Sokur O.V. Topical issues of improving working conditions and preserving the health of employees of mining enterprises. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2019; 1(7): 424-429. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-7-424-429>
18. Chorlieva M.M., Nigmatova F.U., Mansurov M.A. Harmful and dangerous factors in oil and gas production facilities. *Ekonomika i sotsium*. 2022;10:1 [In Russ].
19. G. Gevorgyan, N. G. Gevorgyan, K. N. Mikhailova Influence of sounds and noises on a person. *Molodoy uchenyi* 2018;31:40-42 [In Russ].
20. Lutsenko L.A., Gvozdeva L.L., Tatyanyuk T.K. The informativeness of differentiated accounting for the size of solid particles in the air to protect dust professions and the population (literature review). *Gigiena i sanitariya*. 2018; 97(6): 514-519 [In Russ].

Поступила/Received: 03.04.2024

Принята в печать/Accepted: 14.03.2024

УДК 613.62

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ВЫГОРАНИЕ МЕДИЦИНСКИХ СЕСТЕР В СИТУАЦИЯХ ВЫСОКОГО ЭПИДЕМИЧЕСКОГО РИСКА (НА ПРИМЕРЕ ПАНДЕМИИ COVID-19)

Бабанов С.А.¹, Острякова Н.А.¹, Стрижаков Л.А.^{2,3,4}, Мелентьев А.В.⁵, Лысова М.В.⁶

¹ ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации Самара, Россия

² ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени
академика Н.Ф. Измерова», Москва, Россия

³ ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.
Ломоносова», Москва, Россия

⁴ ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет
имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации»
Москва, Россия

⁵ ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им.Ф.Ф. Эрисмана»
Роспотребнадзора, г. Мытищи, Россия

⁶ ГБУЗ СО «Самарская городская больница №5», г. Самара, Россия

В условиях пандемии COVID-19 медицинские сестры оказались наиболее уязвимой категорией среди работников здравоохранения по уровню распространенности и степени выраженности профессионального выгорания, снижению качества жизни.

Цель. Установление особенностей профессионального выгорания, уровня тревожности, реализуемых копинг-стратегий и качества жизни медицинских сестер (МС), работающих в специализированных стационарах «красной зоны», МП стационарах, поликлиниках (ПК) в период пандемии COVID-19.

Материал и методы. Исследование выполнено на кафедре профессиональных болезней и клинической фармакологии имени заслуженного деятеля науки РФ, профессора В.В.Косарева ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России и областного центра профпатологии ГБУЗ СО «Самарская городская больница №5». Обследованы следующие выборки МС: первую группу составили медицинские сестры, работающие в «красной зоне» (n=29); вторую группу - медицинские сестры, работающие в многопрофильном стационаре (МС МП стационаров) (n=31); третью группу - медицинские сестры, работающие в условиях поликлиник (МС ПК) (n=29); в четвертую, контрольную группу (ГК), вошли работники инженерно-технических и экономических специальностей, не связанные по профилю деятельности с работой в медицинских организациях (n=190). Оценка синдрома профессионального выгорания проводилась при помощи опросника «Maslach Burnout», разработанного С. Maslach, S.E. Jackson (адаптация Н.Е. Водопьяновой, Е.С.Старченковой), а также опросника В.В.Бойко. Также использовался интегративный тест тревожности и тест оценки копинг-стратегий по методике, разработанной Р. Лазарусом и С. Фолкманом (адаптация Е.В. Куфтяк). Качество жизни определялось при помощи опросника SF-36. Обработка полученных данных

проводилась с использованием статистического пакета Statistica фирмы StatSoft (USA).

Результаты. При проведении исследования с использованием опросника «Maslach Burnout», разработанного С. Maslach, S.E. Jackson (адаптация Н.Е. Водопьяновой, Е.С.Старченковой), было установлено статистически достоверное увеличение показателей «переживания психотравмирующих обстоятельств», «неудовлетворенность собой», «загнанность в клетку», «тревога и депрессия», общего балла фазы напряжения, показателей «неадекватное избирательное эмоциональное реагирование», «эмоционально-нравственная дезориентация», «расширение сферы экономии эмоций», «редукция профессиональных обязанностей», «эмоциональный дефицит», «эмоциональная отстраненность», «личностная отстраненность», «психосоматические и психовегетативные нарушения», общего балла фазы истощения, достоверно более выраженное в группе медицинских сестер, работающих в «красной зоне». Установлено использование неадаптивных копинг-стратегий, преобладающее в группе медицинских сестер, работающих в «красной зоне». При оценке уровня тревожности в зоне высоких значений у медицинских сестер, работающих в «красной зоне», находился показатель «астенический компонент» $-6,31 \pm 0,24$. Повышенные показатели по данной шкале свидетельствуют о преобладании в структуре тревожности усталости, расстройств сна, вялости и пассивности, быстрой утомляемости. В зоне высоких значений у медицинских сестер, работающих в «красной зоне», находился показатель «социальная защита», что связывалось с основными проявлениями тревожности в сфере социальных контактов или с попытками испытуемого рассматривать социальную среду как основной источник тревожных напряжений - $6,00 \pm 0,35$. В группе медицинских сестер, работающих в поликлинике, повышен показатель «фобический компонент», который отражает фобическую направленность тревоги у специалистов $-6,34 \pm 0,17$. Совместное достоверное повышение показателей «фобического компонента», «тревожной оценки перспектив» и «общего уровня тревожности» в группах медицинских сестер, работающих в «красной зоне», и медицинских сестер поликлиник дают общую оценку высокой тревожности в данных группах, по сравнению с контролем. Также при использовании опросника SF-36 у медицинских сестер, работающих в «красной зоне», диагностировано статистически достоверное снижение всех показателей качества жизни по сравнению с группой контроля, кроме показателей «социальное функционирование» и «жизнеспособность».

Заключение. Таким образом, работа медицинских сестер в период пандемии COVID-19 была связана с воздействием на работников ряда специфических факторов риска профессионального выгорания, таких как уход за инфицированными пациентами, а также с существенными изменениями в работе, в отношении организации труда, аспектов, связанных с безопасностью, которые

способствуют увеличению уровня профессионального стресса, выгорания и тревожности, увеличением использования неадекватных стресс-адаптивных копинг-стратегий. Данные изменения имеют достоверные отличия в зависимости от профиля учреждения и наиболее выражены у медицинских сестер, работающих в «красной зоне» и в поликлиническом звене. Необходимо разработать программы на предмет превенции и диагностики профессионального выгорания в зависимости от профиля учреждения. Их кратность должна быть выше для медицинских сестер, работающих в «красной зоне» и поликлиническом звене.

Ключевые слова: профессиональное выгорание, тревожность, копинг-стратегии, качество жизни, медицинские сестры, COVID-19.

Для цитирования: Бабанов С.А., Острякова Н.А., Стрижаков Л.А., Мелентьев А.В., Лысова М.В. Профессиональное выгорание медицинских сестер в ситуациях высокого эпидемического риска (на примере пандемии COVID-19). Медицина труда и экология человека. 2024; 1:85-102.

Для корреспонденции: Бабанов Сергей Анатольевич, д.м.н., профессор, зав. кафедрой профессиональных болезней и клинической фармакологии имени заслуженного деятеля науки Российской Федерации, профессора Косарева В.В. ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, e-mail: s.a.babanov@mail.ru

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10105>

OCCUPATIONAL BURNOUT AMONG NURSES IN HIGH EPIDEMIC RISK SITUATIONS (BASED ON THE COVID-19 PANDEMIC)

Babanov S.A.¹, Ostryakova N.A.¹, Strizhakov L.A.^{2,3,4}, Melentyev A.V.⁵, Lysova M.V.⁶

¹ Samara State Medical University of the Russian Health Ministry, Samara, Russia;

² The Izmerov Research Institute of Occupational Health, Moscow, Russia;

³ The Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

⁴ The Sechenov First Moscow State Medical University of the Russian Health Ministry, Moscow, Russia,

⁵ The Erisman Center for Hygiene of Rospotrebnadzor, Mytishchi, Russia;

⁶ Samara City Hospital No. 5, Samara, Russia

In the context of the COVID-19 pandemic, nurses turned out to be the most vulnerable category among healthcare workers in terms of occupational stress, occupational burnout, and a decrease in quality of life.

Objective: To establish the specificities of occupational burnout, the level of anxiety, implemented coping strategies and the quality of life of nurses working in specialized

hospitals of the "red zone"; multidisciplinary hospitals (MDH); polyclinics (PC) during the COVID-19 pandemic.

Material and methods. The study was performed at the Kosarev Department of Occupational Diseases and Clinical Pharmacology of the Samara State Medical University and the Regional Center for Occupational Pathology of the Samara City Hospital No. 5. The following groups of nurses were examined: Group 1 consisted of nurses working in the "red zone" (n=29); Group 2 consisted of nurses working in a multidisciplinary hospital (n=31); Group 3 consisted of nurses working in polyclinics (n=29); Group 4, the control one, included engineers, technical and economic specialists who are not related to healthcare organizations (n=190). The assessment of occupational burnout syndrome was carried out using the questionnaire "Maslach Burnout", developed by S. Maslach, S.E. Jackson (adaptation by N.E. Vodopyanova, E.S.Starchenkova), as well as the questionnaire by V.V.Boyko. The integrative anxiety test and the coping strategies assessment test were also used according to the methodology developed by R. Lazarus and S. Folkman (adaptation by E.V. Kuftyak). The quality of life was determined using the SF-36 questionnaire. The processing of the obtained data was carried out using the Statistica statistical package from StatSoft (USA).

Results. During the study, using the questionnaire "Maslach Burnout", developed by S. Maslach, S.E. Jackson (adaptation by N.E. Vodopyanova, E.S.Starchenkova), a significant increase in the indicators of "experiencing traumatic circumstances", "dissatisfaction with oneself", "caged", "anxiety and depression", the total score was found stress phases, "inadequate selective emotional response", "emotional and moral disorientation", "expansion of the sphere of saving emotions", "reduction of occupational responsibilities", "emotional deficit", "emotional detachment", "personal detachment", "psychosomatic and psychovegetative disorders", the total score of the exhaustion phase, significantly more pronounced in the group of nurses working in the "red zone". The use of maladaptive coping strategies by nurses has also been established, which prevails in the group of nurses working in the "red zone". When assessing the level of anxiety in the zone of high values, nurses working in the "red zone" had an indicator of the "asthenic component" -6.31 ± 0.24 . Increased indicators on this scale indicate the predominance of fatigue, sleep disorders, lethargy and passivity, and fatigue in the structure of anxiety. The indicator "social protection" was also in the zone of high values for nurses working in the "red zone", which was associated with the main manifestations of anxiety in the field of social contacts or with the attempts of the subject to consider the social environment as the main source of anxiety stresses - 6.00 ± 0.35 . In the group of nurses working in a polyclinic, the "phobic component" indicator was increased, which reflects the phobic orientation of anxiety among specialists -6.34 ± 0.17 . A joint significant increase in the indicators of the "phobic component", "anxious assessment of prospects" and "general anxiety level" in the groups of nurses working in the "red zone" and nurses of polyclinics gives an overall assessment of high anxiety in these groups,

compared with the control. Also, when using the SF-36 questionnaire, the nurses working in the "red zone" were diagnosed with a significant decrease in all indicators of quality of life compared to the control group, except for the indicators "social functioning" and "viability".

Conclusion. Thus, the work of nurses during the COVID-19 pandemic is associated with the impact of a number of specific risk factors for occupational burnout, such as caring for infected patients, as well as significant changes in work, in terms of work organization, safety aspects that contribute to an increase in occupational stress, burnout and anxiety, an increase in the use of inadequate stress-adaptive coping strategies on healthcare workers. These changes have significant differences depending on the profile of the institution and are most pronounced among nurses working in the "red zone" and in a polyclinic unit. It is necessary to develop programs for the prevention and diagnosis of occupational burnout, depending on the profile of the institution. Their multiplicity should be higher for nurses working in the "red zone" and polyclinic.

Keywords: occupational burnout, anxiety, coping strategies, quality of life, nurses, COVID-19.

For citation: Babanov S.A., Ostryakova N.A., Strizhakov L.A., Melentyev A.V., Lysova M.V. Occupational burnout among nurses in high epidemic risk situations (based on of the COVID-19 pandemic). Occupational health and human ecology. 2024; 1: 85-102.

For correspondence: Sergey A. Babanov, Dr.Sc. (Medicine), Professor, Head of the Department of Occupational Diseases and Clinical Pharmacology, Samara State Medical University of the Russian Health Ministry, e-mail: s.a.babanov@mail.ru

Financing. The study had no financial support.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10105>

Введение

Пандемия COVID-19 оказала статистически достоверное воздействие на все аспекты жизни и функционирования современного общества, прежде всего, на медицинских работников, потребовалась экстренная перестройка системы здравоохранения, внедрение новых технологий управления и организации медицинской помощи, новых схем лечения [1-5]. Увеличение уровня профессионального стресса и профессионального выгорания, характерное для медицинских работников в период пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19, это, прежде всего, следствие экстремальной перестройки системы здравоохранения, увеличения уровня психологической нагрузки на медицинских

работников, связанной с высоким риском заражения, высокой смертностью пациентов, гибелью коллег врачей и средних медицинских работников [6-10]. Медицинские сестры сообщали, что у них более высокий риск заражения вирусом COVID-19 (41%) по сравнению с другими медицинскими работниками (63%) [3,4,9]. Были изучены факторы риска выгорания – это женский пол, молодой возраст, работа в отделениях неотложной помощи. В марте 2020 г. японские ученые подтвердили, что важным фактором профессионального выгорания у медицинских работников является участие в уходе за больными COVID-19, при этом показатели ПВ среди них достоверно коррелируют по сравнению с людьми, которые в меньшей степени контактируют с пациентами [10]. Таким образом, группа среднего персонала, трудящаяся в медицинских организациях различного профиля в период новой коронавирусной инфекции, представила интерес для изучения.

Цель. Установление особенностей профессионального выгорания, уровня тревожности, реализуемых копинг-стратегий и качества жизни медицинских сестер специализированных стационаров в «красной зоне» многопрофильных стационаров, а также поликлиник в период пандемии COVID-19.

Материалы и методы

Исследование выполнено на кафедре профессиональных болезней и клинической фармакологии имени заслуженного деятеля науки РФ, профессора В.В.Косарева ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России и областного центра профпатологии ГБУЗ СО «Самарская городская больница №5». Обследованы следующие выборки: первую группу составили медицинские сестры, работающие в «красной зоне» (n=29); вторую группу - медицинские сестры, работающие в многопрофильном стационаре (МС МП стационаров) (n=31); третью группу - медицинские сестры, работающие в условиях поликлиники (МС ПК) (n=29); в четвертую, группу контроля (ГК), вошли работники инженерно-технических и экономических специальностей, не связанных по профилю деятельности с работой в медицинских организациях (n=190). Оценка синдрома профессионального выгорания проводилась при помощи опросника «Maslach Burnout», разработанного С. Maslach, S.E. Jackson (адаптация Н.Е. Водопьяновой, Е.С. Старченковой) [11,12], а также опросника В.В. Бойко. Также использован интегративный тест тревожности и оценка копинг-стратегий по методике, предложенной Р. Лазарусом и С. Фолкманом (адаптация Е.В. Куфтяк) [13,14]. Качество жизни определялось при

помощи опросника SF-36. Обработка полученных данных проводилась с использованием статистического пакета Statistica фирмы StatSoft (USA).

Результаты

После обработки результатов анкетирования нами проведен анализ показателей тревожности у МС в период пандемии COVID-19. В табл. 1 указаны данные анкетирования при помощи опросника профессионального выгорания «Maslach Burnout».

Таблица 1. Показатели профессионального выгорания у МС в период пандемии COVID-19 (баллы)

Table 1. Indicators of occupational burnout among nurses during the COVID-19 pandemic (scores)

Показатели	МС, «красная зона»	МС стационаров	МП МС ПК	ГК	p1-2	p1-3	p2-3
Эмоциональное истощение	23,17±1,10 p1-4≤0,001	15,90±0,69 p2-4=0,212	19,17±1,02 p3-4≤0,001	13,47±0,69	≤0,001	0,030	0,031
Деперсонализация	13,03±0,77 p1-4≤0,001	9,61±0,53 p2-4=0,051	10,97±0,63 p3-4≤0,001	7,66±0,47	0,002	0,121	0,283
Редукция личных достижений	24,52±2,15 p1-4≤0,001	35,26±1,19 p2-4=1,000	29,03±1,91 p3-4=0,043	34,56±0,83	≤0,001	0,320	0,024
Индекс психического выгорания	59,72±3,81 p1-4≤0,001	38,26±2,26 p2-4=0,939	49,10±3,28 p3-4≤0,001	34,51±1,68	≤0,001	0,112	0,026
Интегральный индекс выгорания	0,46±0,03 p1-4≤0,001	0,30±0,02 p2-4=0,831	0,38±0,03 p3-4≤0,001	0,26±0,01	≤0,001	0,121	0,032

Наблюдается достоверное повышение всех показателей профессионального

выгорания в группе МС, работающих в «красной зоне», и МС ПК по сравнению с группой контроля. В группе МС МП стационаров отмечается достоверное увеличение показателей только по «деперсонализации». При межгрупповом сравнении среди МС достоверно статистически достоверное различие наблюдается по всем показателям между группой МС, работающих в «красной зоне», и МС МП стационаров. В группе МС, работающих в «красной зоне», достоверно выше показатель, по сравнению с группой МС ПК, только по «эмоциональному истощению». Наблюдается достоверное повышение всех показателей, кроме «деперсонализации», в группе МС ПК, по сравнению с группой МС МП стационаров.

На следующем этапе нашей работы была проведена оценка частоты встречаемости симптомов профессионального выгорания по методике «Maslach Burnout» у обследуемого контингента.

При оценке симптома «переживания психотравмирующих обстоятельств» определяется статистически достоверное увеличение в группе МС, работающих в «красной зоне» ($p_{1-4} \leq 0,001$); МС МП стационаров ($p_{2-4} = 0,023$); МС ПК ($p_{3-4} \leq 0,001$) при сопоставлении с ГК. Одновременно симптом «переживания психотравмирующих обстоятельств» достоверно выше у МС, работающих в «красной зоне» при сопоставлении с МС МП стационаров ($p_{1-2} = 0,003$), а также при сопоставлении с МС ПК ($p_{1-3} = 0,045$). Также не обнаружено значимых межвыборочных различий при сопоставлении выборки МС МП стационаров и выборки МС ПК ($p_{2-3} = 0,491$).

При оценке симптома «неудовлетворенность собой» определяется статистически достоверное увеличение в группе МС, работающих в «красной зоне» ($p_{1-4} \leq 0,001$); МС ПК ($p_{3-4} = 0,017$) при сопоставлении с ГК. Также не обнаружено межвыборочных различий при сопоставлении выборки МС МП стационаров и ГК ($p_{2-4} = 0,353$). Одновременно симптом «неудовлетворенность собой» достоверно выше у МС, работающих в «красной зоне», при сопоставлении с МС МП стационаров ($p_{1-2} = 0,003$), а также при сопоставлении с МС ПК ($p_{1-3} = 0,037$). Также не обнаружено значимых межвыборочных различий при сопоставлении выборки МС МП стационаров и выборки МС ПК ($p_{2-3} = 0,659$).

При оценке симптома «загнанность в клетку» определяется статистически достоверное увеличение в группе МС, работающих в «красной зоне» ($p_{1-4} \leq 0,001$); МС ПК ($p_{3-4} \leq 0,001$) при сопоставлении с ГК. Также не обнаружено межвыборочных различий при сопоставлении выборки МС МП стационаров и ГК ($p_{2-4} = 0,053$).

Одновременно симптом «загнанность в клетку» достоверно выше у МС, работающих в «красной зоне», при сопоставлении с МС МП стационаров ($p_{1-2}=0,002$). Также не обнаружено значимых межвыборочных различий при сопоставлении выборки МС, работающих в «красной зоне», и МС ПК ($p_{1-3}=0,162$), МС МП стационаров и МС ПК ($p_{2-3}=0,464$).

При оценке симптома «тревога и депрессия» определяется статистически достоверное увеличение в группе МС, работающих в «красной зоне» ($p_{1-4}\leq 0,001$); МС ПК ($p_{3-4}\leq 0,001$) при сопоставлении с ГК. Также не обнаружено межвыборочных различий при сопоставлении выборки МС МП стационаров и ГК ($p_{2-4}=0,604$). В то же время симптом «тревога и депрессия» достоверно выше у МС, работающих в «красной зоне», при сопоставлении с МС МП стационаров ($p_{1-2}\leq 0,001$). Также не обнаружено значимых межвыборочных различий при сопоставлении выборки МС, работающих в «красной зоне», и выборки МС ПК ($p_{1-3}=0,285$); выборки МС МП стационаров и выборки МС ПК ($p_{2-3}=0,051$).

При оценке общего балла фазы напряжения определяется статистически достоверное увеличение в группе МС, работающих в «красной зоне» (p_{1-4}); МС ПК ($p_{3-4}\leq 0,001$) при сопоставлении с ГК. Также не обнаружено межвыборочных различий при сопоставлении выборки МС МП стационаров и ГК ($p_{2-4}=0,098$). Одновременно общий балл фазы напряжения достоверно выше у МС, работающих в «красной зоне», при сопоставлении с МС МП стационаров ($p_{1-2}\leq 0,001$), а также при сопоставлении с МС ПК ($p_{1-3}=0,047$). В то же время не обнаружено значимых межвыборочных различий при сопоставлении выборки МС МП стационаров и выборки МС ПК ($p_{2-3}=0,286$).

При оценке симптома «неадекватное избирательное эмоциональное реагирование» определяется статистически достоверное увеличение в группе МС, работающих в «красной зоне» ($p_{1-4}\leq 0,001$); МС ПК ($p_{3-4}=0,004$) при сопоставлении с ГК; выше у МС, работающих в «красной зоне», по сравнению с МС МП стационаров ($p_{1-2}=0,014$). Также не обнаружено значимых межвыборочных различий при сопоставлении выборки МС МП стационаров и ГК ($p_{2-4}=0,690$); МС, работающих в «красной зоне», и МС ПК ($p_{1-3}=0,399$); МС МП стационаров и МС ПК ($p_{2-3}=0,139$).

При оценке показателя «эмоционально-нравственная дезориентация» определяется статистически достоверное увеличение в группе МС, работающих в «красной зоне» ($p_{1-4}\leq 0,001$); МС ПК ($p_{3-4}\leq 0,001$) при сопоставлении с ГК. Также не обнаружено межвыборочных различий при сопоставлении выборки МС МП

стационаров и ГК ($p_{2-4}=0,838$). Одновременно симптом «эмоционально-нравственная дезориентация» достоверно выше у МС, работающих в «красной зоне», при сопоставлении с МС МП стационаров ($p_{1-2}\leq 0,001$). Также не обнаружено значимых межвыборочных различий при сопоставлении выборки МС, работающих в «красной зоне», и выборки МС ПК ($p_{1-3}=0,245$); МС МП стационаров и выборки МС ПК ($p_{2-3}=0,097$).

При оценке симптома «расширение сферы экономии эмоций» определяется статистически достоверное увеличение в группе МС, работающих в «красной зоне» ($p_{1-4}\leq 0,001$); МС ПК ($p_{3-4}\leq 0,001$) при сопоставлении с ГК. Также не обнаружено межвыборочных различий при сопоставлении выборки МС МП стационаров и ГК ($p_{2-4}=0,852$). Одновременно симптом «расширение сферы экономии эмоций» достоверно выше у МС, работающих в «красной зоне», при сопоставлении с МС МП стационаров ($p_{1-2}\leq 0,02$). В то же время не обнаружено значимых межвыборочных различий при сопоставлении выборки МС, работающих в «красной зоне», и МС ПК ($p_{1-3}> 0,583$); МС МП стационаров и МС ПК ($p_{2-3}=0,23$).

При оценке симптома «редукция профессиональных обязанностей» определяется статистически достоверное увеличение в группе МС, работающих в «красной зоне» ($p_{1-4}\leq 0,001$); МС ПК ($p_{3-4}=0,007$) при сопоставлении с ГК. Также не обнаружено межвыборочных различий при сопоставлении выборки МС МП стационаров и ГК ($p_{2-4}=0,34$). Одновременно симптом «редукция профессиональных обязанностей» достоверно выше у МС, работающих в «красной зоне», при сопоставлении с МС МП стационаров ($p_{1-2}=0,039$). Также не обнаружено статистической достоверности при сопоставлении выборки МС, работающих в «красной зоне», и выборки МС ПК ($p_{1-3}=0,378$); МС МП стационаров и выборки МС ПК ($p_{2-3}=0,631$).

При оценке общего балла фазы резистентности определяется статистически достоверное увеличение в группе МС, работающих в «красной зоне» ($p_{1-4}\leq 0,001$); МС ПК ($p_{3-4}\leq 0,001$) при сопоставлении с ГК. Одновременно общий балл фазы резистентности достоверно выше у МС, работающих в «красной зоне», при сопоставлении с МС МП стационаров ($p_{1-2}=0,003$). Также не обнаружено значимых межвыборочных различий при сопоставлении выборки МС, работающих в «красной зоне», и выборки МС ПК ($p_{1-3}=0,301$), а также МС МП стационаров и МС ПК ($p_{2-3}=0,163$) и МС МП стационаров и ГК ($p_{2-4}=0,532$).

При оценке симптома «эмоциональный дефицит» определяется статистически достоверное увеличение в группе МС, работающих в «красной зоне» ($p_{1-4}\leq 0,001$); МС ПК ($p_{3-4}\leq 0,001$) при сопоставлении с ГК. Также не обнаружено межвыборочных

различий при сопоставлении выборки МС МП стационаров и ГК ($p_{2-4}=0,99$). Одновременно симптом «эмоциональный дефицит» выше у МС, работающих в «красной зоне», при сопоставлении с МС МП стационаров ($p_{1-2}\leq 0,001$). В то же время не обнаружено значимых межвыборочных различий при сопоставлении выборки МС, работающих в «красной зоне», и выборки МС ПК ($p_{1-3}=0,437$). Симптом «эмоциональный дефицит» у МС МП стационаров достоверно ниже при сопоставлении с МС ПК ($p_{2-3}<0,001$).

При оценке симптома «эмоциональная отстраненность» определяется его статистически достоверное увеличение в группе МС, работающих в «красной зоне» ($p_{1-4}\leq 0,001$); МС ПК ($p_{3-4}=0,031$) при сопоставлении с ГК. Также не обнаружено межвыборочных различий при сопоставлении выборки МС МП стационаров и ГК ($p_{2-4}=1$). Одновременно симптом «эмоциональная отстраненность» достоверно выше у МС, работающих в «красной зоне», при сопоставлении с МС МП стационаров ($p_{1-2}\leq 0,001$). В то же время не обнаружено межвыборочных различий при сопоставлении выборки МС, работающих в «красной зоне», и выборки МС ПК ($p_{1-3}>0,27$); МС МП стационаров и выборки МС ПК ($p_{2-3}=0,088$).

При оценке симптома «личностная отстраненность» или «деперсонализация» определяется статистически достоверное увеличение в группе МС, работающих в «красной зоне» ($p_{1-4}\leq 0,001$); МС ПК ($p_{3-4}\leq 0,001$) при сопоставлении с ГК. Также не обнаружено межвыборочных различий при сопоставлении выборки МС МП стационаров и ГК ($p_{2-4}=0,304$). Одновременно симптом «личностная отстраненность» или «деперсонализация» достоверно выше у МС, работающих в «красной зоне», при сопоставлении с МС МП стационаров ($p_{1-2}=0,018$). Также не обнаружено межвыборочных различий при сопоставлении выборки МС, работающих в «красной зоне», и выборки МС ПК ($p_{1-3}=0,941$); МС МП стационаров и выборки МС ПК ($p_{2-3}>0,052$).

При оценке симптома «психосоматические и психовегетативные нарушения» определяется статистически достоверное увеличение в группе МС, работающих в «красной зоне» ($p_{1-4}\leq 0,001$); МС ПК ($p_{3-4}\leq 0,001$) при сопоставлении с ГК. Также не обнаружено межвыборочных различий при сопоставлении выборки МС МП стационаров и ГК ($p_{2-4}=0,998$). Одновременно симптом «психосоматические и психовегетативные нарушения» достоверно выше у МС, работающих в «красной зоне», при сопоставлении с МС МП стационаров ($p_{1-2}\leq 0,001$). Также не обнаружено межвыборочных различий при сопоставлении выборки МС, работающих в «красной зоне», и выборки МС ПК ($p_{1-3}=0,583$). Симптом «психосоматические и

психовегетативные нарушения» у МС МП стационаров достоверно ниже при сопоставлении с МС ПК ($p_{2-3}=0,009$).

При оценке общего балла фазы истощения определяется статистически достоверное увеличение в группе МС, работающих в «красной зоне» ($p_{1-4}\leq 0,001$); МС ПК ($p_{3-4}\leq 0,001$) при сопоставлении с ГК. Также не обнаружено межвыборочных различий при сопоставлении выборки МС МП стационаров и ГК ($p_{2-4}=0,948$). Одновременно общий балл фазы истощения достоверно выше у МС, работающих в «красной зоне», при сопоставлении с МС МП стационаров ($p_{1-2}\leq 0,001$). Также не обнаружено межвыборочных различий при сопоставлении МС, работающих в «красной зоне», и МС ПК ($p_{1-3}=0,496$). Общий балл фазы истощения у МС МП стационаров достоверно ниже при сопоставлении с МС ПК ($p_{2-3}=0,01$).

После обработки результатов анкетирования нами проведены оценка и анализ показателей тревожности у медицинских сестер в период пандемии COVID-19. Данные анкетирования представлены в таблице 2.

Таблица 2. Показатели компонентов тревожности у медицинских сестер в период пандемии COVID-19

Table 2. Indicators of anxiety components among nurses during the COVID-19 pandemic

Показатели	МС, работающие в «красной зоне»	МС МП стационаров	МС ПК	ГК	p1-2	p1-3	p2-3
Эмоциональный дискомфорт	5,90±0,25 $p_{1-4}\leq 0,001$	4,13±0,26 $p_{2-4}=0,670$	4,52±0,28 $p_{3-4}=0,05$	3,67±0,11	$\leq 0,001$	0,002	0,674
Астенический компонент	6,31±0,24 $p_{1-4}\leq 0,001$	5,03±0,30 $p_{2-4}\leq 0,001$	4,97±0,16 $p_{3-4}\leq 0,001$	3,81±0,12	$\leq 0,001$	$\leq 0,001$	$\leq 0,254$
Фобический компонент	5,90±0,34 $p_{1-4}\leq 0,001$	4,55±0,25 $p_{2-4}=0,002$	6,34±0,17 $p_{3-4}\leq 0,001$	3,51±0,12	0,007	0,563	$\leq 0,001$
Тревожная оценка перспектив	6,31±0,29 $p_{1-4}\leq 0,001$	4,65±0,29 $p_{2-4}=0,068$	5,76±0,17 $p_{3-4}\leq 0,001$	3,88±0,13	$\leq 0,001$	0,285	0,005
Социальная защита	6,00±0,35 $p_{1-4}\leq 0,001$	4,77±0,30 $p_{2-4}=0,172$	5,66±0,23 $p_{3-4}\leq 0,001$	4,06±0,10	0,030	0,802	0,067
Общий уровень тревожности	5,93±0,25 $p_{1-4}\leq 0,001$	4,26±0,26 $p_{2-4}=0,078$	4,73±0,17 $p_{3-4}\leq 0,001$	3,72±0,12	$\leq 0,001$	$\leq 0,001$	0,247

В зоне высоких значений у МС, работающих в «красной зоне», находился показатель «астенический компонент» - $6,31 \pm 0,24$. Повышенные показатели по данной шкале свидетельствуют о преобладании в структуре тревожности усталости, расстройств сна, вялости и пассивности, быстрой утомляемости. Также в зоне высоких значений у МС, работающих в «красной зоне», находился показатель «социальная защита», что связывалось с основными проявлениями тревожности в сфере социальных контактов или с попытками испытуемого рассматривать социальную среду как основной источник тревожных напряжений - $6,00 \pm 0,35$. В группе МС, работающих в ПК, повышен показатель «фобический компонент», который отражает фобическую направленность тревоги у специалистов - $6,34 \pm 0,17$. Совместное достоверное повышение показателей «фобического компонента», «тревожной оценки перспектив» и «общего уровня тревожности» в группах МС, работающих в «красной зоне», и МС ПК дает общую оценку высокой тревожности в данных группах, по сравнению с контролем.

После обработки результатов нами проведены оценка и анализ показателей копинг-стратегий у медицинских сестер в период пандемии COVID-19. При оценке показателя «конфронтация» определяется статистически достоверное увеличение в группе МС, работающих в «красной зоне», при сопоставлении с МС ПК ($p_{1-3} = 0,08$). При оценке показателя «самоконтроль» определяется статистически достоверное увеличение в группах МС, работающих в «красной зоне» ($p_{1-4} = 0,009$); МС МП стационаров ($p_{2-4} = 0,013$) и МС ПК ($p_{3-4} \leq 0,001$) при сопоставлении с ГК.

При оценке показателя «принятие ответственности» определяется статистически достоверное увеличение в группе МС, работающих в «красной зоне» ($p_{1-4} = 0,023$), при сопоставлении с ГК.

После обработки результатов нами проведены оценка и анализ показателей качества жизни (по данным опросника SF-36) у МС в период пандемии COVID-19. Данные анкетирования представлены в таблице 3.

Согласно данным анкетирования, только в группе МС, работающих в «красной зоне», мы диагностировали статистически достоверное снижение всех показателей качества жизни по сравнению с ГК, кроме показателей «социальное функционирование» и «жизнеспособность».

В период пандемии COVID-19 все были ограничены в социуме. Но именно желание контактировать друг с другом, разделять свои проблемы и эмоции были важны для всех людей, независимо от их специальностей и качества жизни. Но все же показатель «социальное функционирование» достоверно отличался в группе МС

ПК от МС МП стационаров ($p=0,036$). В одном из масштабных исследований факторов-протекторов депрессии за последние годы было показано, что связь с другими людьми, умение обсуждать с ними свои переживания - это главный протектор от депрессии [10].

Таблица 3. Средние значения показателей качества жизни у МС в период пандемии COVID-19

Table 3. Average values of quality of life indicators for nurses during the COVID-19 pandemic

Показатели качества жизни	МС, работающие в «красной зоне»	МС МП стационаров	МС ПК	ГК	p1-2	p1-3	p2-3
Общее здоровье (GH)	55,17±2,48 p1-4=0,035	80,16±2,59 p2-4<0,001	69,14±2,97 p3-4=0,822	64,79±1,07	<0,001	0,002	0,021
Физическое функционирование (PF)	80,17±2,04 p1-4=0,001	87,10±1,24 p2-4=0,999	85,34±1,94 p3-4=0,750	88,24±0,68	0,017	0,197	0,830
Ролевое функционирование (RP)	60,34±4,02 p1-4<0,001	80,65±3,79 p2-4=1	73,28±4,46 p3-4=0,792	79,21±1,5	0,002	0,103	0,509
Эмоциональное функционирование (RE)	60,38±3,33 p1-4=0,009	71,61±3,85 p2-4=0,986	68,52±4,06 p3-4=0,687	75,26±1,66	0,090	0,331	0,925
Социальное функционирование (SF)	67,93±3,64 p1-4=0,714	79,19±3,71 p2-4=0,797	67,05±2,88 p3-4=0,55	73,88±1,41	0,099	0,997	0,036
Боль (BP)	68,97±4,04 p1-4=0,011	87,10±2,42 p2-4=0,702	73,45±3,59 p3-4=0,271	81,53±1,13	0,001	0,792	0,008
Жизнеспособность (VT)	50,52±5,31 p1-4=0,063	77,58±3,88 p2-4=0,054	62,93±5,05 p3-4=1	64,08±1,63	<0,001	0,258	0,073
Психическое здоровье (MH)	51,86±5,08 p1-4≤0,001	77,48±3,79 p2-4=0,547	61,24±4,63 p3-4=0,432	69,83±1,54	0,001	0,44	0,026

Показатель «жизнеспособность» не был статистически достоверно меньше ни в одной из групп МС, по сравнению с контрольной. Но достоверно различался

между группами МС, работающих в «красной зоне», и МС МП стационаров ($p < 0,001$).

Обсуждение результатов

Проведенное исследование, основанное на данных тестирования «Maslach Burnout» и данных опросника В.В.Бойко, показало, что у МС, работающих в «красной зоне», и МС ПК достоверно повышены все показатели профессионального выгорания по сравнению с группой контроля – эмоциональное истощение, деперсонализация, индекс психического выгорания, интегральный индекс психического выгорания. Статистически достоверное снижение показателя – редукция личных достижений – наблюдалось в этих же группах. Это же подтверждает статистически достоверное увеличение показателей встречаемости всех симптомов ПВ в группах МС, работающих в «красной зоне», и МС ПК по сравнению с группой контроля, чего нельзя сказать о группе МС МП стационаров.

Основными используемыми копинг-стратегиями в группах МС, работающих в «красной зоне», и МС ПК были «конфронтация», «самоконтроль», «принятие ответственности».

Полученные данные свидетельствуют о снижении качества жизни в группе МС, работающих в «красной зоне».

Учитывая полученные данные, целесообразно разработать специализированные протоколы динамического наблюдения за психоэмоциональной сферой среднего медицинского персонала в периоды повышенной инфекционной нагрузки, с учетом профиля учреждения, увеличивая кратность обследования, тестирования для своевременного профилактирования профессионального выгорания.

Заключение

Таким образом, работа медицинских сестер в период пандемии COVID-19 связана с воздействием на медицинских работников ряда специфических факторов риска профессионального выгорания, таких как уход за инфицированными пациентами, а также с существенными изменениями в работе, в отношении организации труда, аспектов, связанных с безопасностью, которые способствуют увеличению уровня профессионального стресса, выгорания и тревожности, увеличением использования неадекватных стресс-адаптивных копинг-стратегий. Эти изменения имеют достоверные отличия в зависимости от профиля учреждения (выше в

госпиталях «красной зоны» и поликлиническом звене). Полученные нами результаты согласуются и дополняются данными других авторов [15,16].

Необходимо разработать программы на предмет превенции и диагностики профессионального выгорания в зависимости от профиля учреждения. Их кратность должна быть выше для МС, работающих в «красной зоне», и МС ПК.

В настоящее время в качестве превенции предложено использовать 3 базовых принципа: забота о базовых потребностях – сон, отдых, упражнения, питание; подготовка к стрессу (когнитивная и эмоциональная «прививка» от стресса по APD model (Anticipate phase, Plan phase, Deter phase); развитие эмоционального интеллекта и психологической устойчивости [17]. Ученые всего мира предвидели вспышку профессионального выгорания у работников COVID-госпиталей [18,19], но данное исследование показывает, что медицинские сестры поликлинического звена имеют также высокий уровень профессионального выгорания.

При выявлении симптомов профессионального выгорания, высокого уровня тревожности, увеличения использования стресс-адаптивных копинг-стратегий, снижения качества жизни у медицинских сестер, работающих в «красной зоне», многопрофильных стационарах, поликлиниках, необходимо использовать специально разработанные программы профессиональной адаптации с включением индивидуальных консультаций психолога и психотерапевта, музыка-, арттерапии, фармакотерапии [19,20,21], физиотерапии расслабляющего характера (массаж, электросон, ароматерапия, релаксационные упражнения). Также необходимо санаторно-курортное лечение.

Список литературы:

1. Профессиональные болезни. Под редакцией академика РАН Н.А.Мухина, профессора С.А.Бабанова. М.«Гэотар-медиа» 2018.
2. Кузьмина Л.П., Шиган Е.Е., Брико Н.И., Стрижаков Л.А., Пфаф В.Ф., Чернов О.Э. и др. Новая коронавирусная инфекция COVID-19: профессиональные аспекты сохранения здоровья и безопасности медицинских работников. Методические рекомендации. (2-е издание, переработанное и дополненное). Москва, 2022.
3. Косарев В., Васюкова Г., Бабанов С. Медицинская профессия и здоровье. Врач. 2008;3: 75-78.
4. Сазонова О.В., Гаврюшин М.Ю., Кувшинова Н.Ю., Острякова Н.А., Бабанов С.А. Профессиональное выгорание медицинских работников: пандемия COVID-19 как фактор опасного влияния на психическое здоровье. Наука и инновации в медицине. 2023;8(1):39-44./ doi: 10.35693/2500-1388-2023-8-1-39-44.
5. Петриков С.С., Холмогорова А.Б., Суроегина А.Ю., Микита О.Ю., Рой А.П., Рахманина А.А. Профессиональное выгорание, симптомы эмоционального неблагополучия и дистресса у медицинских работников во время эпидемии COVID-19. Консультативная психология и

- психотерапия. 2020;28(2):8–45. <https://doi.org/d.17759/cpp.2020280202>.
6. Бабанов С.А. Синдром эмоционального выгорания. *Врач скорой помощи*. 2012;10: 63-69.
 7. Бабанов С.А. Профессия и стресс: синдром эмоционального выгорания. *Главврач*. 2011;9: 50-57.
 8. Суроегина А.Ю., Микита О.Ю., Рой А.П., Рахманина А.А. Профессиональное выгорание, параметры эмоционального неблагополучия и дистресса у медицинских работников во время эпидемии COVID-19. *Консультативная психология и психотерапия*. 2020;28(2):8–45. <https://doi.org/d.17759/cpp.2020280202>.
 9. Lai J, Ma S, Wang Y. Factors associated with mental health outcomes among health care workers exposed to Coronavirus Disease 2019. *JAMA Network Open*. 2020;3(3):e203976. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.3976
 10. Sun N, Shi S, Jiao D. A Qualitative study on the psychological experience of caregivers of COVID-19 patients. *Am J Infect Control*. 2020;48(6):592-8. doi: 10.1016/j.ajic.2020.03.018/
 11. Maslach, C. The measurement of experienced burnout. C. Maslach, S.E. Jackson. *J. Occup. Behav*. 1981; 2: 99–113.
 12. Водопьянова Н.Е. Синдром психического выгорания в коммуникативных профессиях. В кн.: *Психология здоровья*. СПб., 2000:443-463.
 13. Folkman S., Lazarus R.S. *Manual for Ways of Coping Questionnaire*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologist Press, 1988.
 14. Куфтяк Е.В. *Совладающее поведение в семье, регулярно применяющей физические наказания детей*. Дис. канд. психол. наук. Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2003. 231 с.
 15. Козырева В.В. Особенности эмоционального выгорания в период пандемии медицинских сестер с разным профессиональным стажем. *Вестник университета*. 2023; 3: 186–194.
 16. Зиннатова М.В., Глушкова М.С. Психологические особенности тревожности и мотивации среднего медицинского персонала в период пандемии COVID-19. *Известия Уральского федерального университета. Сер. 1, Проблемы образования, науки и культуры*. 2021; 27(4): 149-156.
 17. Холмогорова А.Б., Петриков С.С. Факторы профессионального выгорания медицинских работников и задачи психопрофилактики. МГППУ. IV форум. *Социология здоровья: новое здравоохранение в диалоге с каждым*. 17.11.2022 <https://socforum.niioz.ru/wp-content/uploads/2022/11>.
 18. Соловьева А.Н. Выгорание медицинских работников во время пандемии в США и Японии. *Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей StudNet*. 2021;6: 772-780.
 19. В. В. Косарев, В. С. Лотков, С. А. Бабанов. *Клиническая фармакология*. Ростов-на-Дону : Феникс, 2008.
 20. Косарев В.В., Бабанов С.А. Значение формулярной системы в рациональном использовании лекарственных средств. *Экономика здравоохранения*. 2001; 9:32-34.
 21. Мосолова Е.С., Сосин Д.Н. Стресс, тревога, депрессия и выгорание у медицинских работников во время первых двух вспышек COVID-19 в России. *Журнал неврологии и психотерапии имени С.С. Корсаковой*. 2022;122(6):128-133. <https://doi.org/10.17116/jnevro202212206118>.

References:

1. Occupational diseases // Edited by Academician of the Russian Academy of Sciences N.A.Mukhin, Professor S.A.Babanov-M.M.-Geotar-Media.-2018.-576s.(in Russ).
2. Kuzmina L.P., Shigan E.E., Briko N.I., Strizhakov L.A., Pfaf V.F., Chernov O.E., Panova I.V., Lebedeva M.V., Kontorovich E.P., Ponamareva O.P., Nedashkovskaya N.G., Dzhengurova B.A., Piktushanskaya T.E., Shpagina L.A., Poteryaeva E.L., Shpagin I.S., Karmanovskaya S.A., Panacheva L.A., Kotova O.S., Smirnova E.L., Garipova R.V., Kuzmina S.V., Yusupova N.Z., Lakhman O.L., Rukavishnikov V.S.,

- Babanov S.A. New coronavirus infection COVID-19: professional aspects to maintain health and safety of healthcare workers. Methodological recommendations / (2nd edition, revised and expanded) Moscow, 2022. 136 p.
3. Kosarev V., Vasyukova G., Babanov S. Medical profession and health. *Vrach*. 2008. No. 3. pp. 75-78. (in Russ).
 4. Sazonova O.V., Gavryushin M.Yu., Kuvshinova N.Yu., Ostryakova N.A., Babanov S.A. Occupational burnout of healthcare workers: the COVID-19 pandemic as a factor of dangerous impact on mental health. *Nauka i innovacii v medicine*. 2023;8(1):39-44./ doi: 10.35693/2500-1388-2023-8-1-39-44. (in Russ)
 5. Petrikov S.S., Kholmogorova A.B., Suroyegina A.Yu., Mikita O.Yu., Roy A.P., Rakhmanina A.A. Occupational burnout, symptoms of emotional distress and distress in healthcare workers during the COVID-19 epidemic. *Konsul'tativnaya psihologiya i psihoterapiya*. 2020;28(2):8-45. (in Russ)
 6. Babanov S.A. Burnout Syndrome. *Vrach skoroj pomoshchi*. 2012; 10: 63-69. (in Russ)
 7. Babanov S.A. Profession and stress: burnout syndrome. *Glavvrach*. 2011; 9: 50-57. (in Russ)
 8. Suroyegina A.Yu., Mikita O.Yu., Roy A.P., Rakhmanina A.A. Occupational burnout, symptoms of emotional distress and distress in healthcare workers during the COVID-19 epidemic. *Konsul'tativnaya psihologiya i psihoterapiya*. 2020;28(2):8-45. (in Russ)
 9. Lai J, Ma S, Wang Y. Factors associated with mental health outcomes among health care workers exposed to Coronavirus Disease 2019. *JAMA Network Open*. 2020;3(3):e203976. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.3976
 10. Sun N, Shi S, Jiao D. A Qualitative study on the psychological experience of caregivers of COVID-19 patients. *Am J Infect Control*. 2020;48(6):592-8. doi: 10.1016/j.ajic.2020.03.018/
 11. Maslach, C. The measurement of experienced burnout / C. Maslach, S.E. Jackson // *J. Occup. Behav.* 1981; 2: 99-113.
 12. Vodopyanova N.E. Syndrome of mental burnout in communicative professions. V knige: *Psihologiya zdorov'ya*. Spb., 2000: 443-463. (in Russ)
 13. Folkman S., Lazarus R.S. Manual for Ways of Coping Questionnaire. Palo Alto, CA: Consulting Psychologist Press, 1988.
 14. Kuftyak E.V. Coping behavior in a family that regularly uses physical punishment of children. Thesis of Cand.Sci.(Psychology). Kostroma: the Nekrasov KSU, 2003. 231 p. (in Russ)
 15. Kozyreva V.V. Features of emotional burnout of nurses with different professional experience during the pandemic. *Vestnik universiteta*. 2023;3:186-194. (in Russ)
 16. Zinnatova M.V., Glushkova M.S. Psychological features of anxiety and motivation of nursing staff during the COVID-19 pandemic// *Izvestiya Ural'skogo federal'nogo universiteta*. Ser. 1, Problems of education, science and culture. 2021; 27(4):149-156. (in Russ)
 17. Kholmogorova A.B., Petrikov S.S. Factors of professional burnout of medical workers and tasks of psychoprophylaxis. MGPPU. IV Forum. Sociology of health: new healthcare in dialogue with everyone. 17.11.2022 <https://socforum.nioz.ru/wp-content/uploads/2022/11/>(in Russ)
 18. Scientific and educational journal for students and teachers StudNet. 2021; 6:772-780.(in Russ).
 19. Kosarev V.V., Lotkov V. S., Babanov S. A. Clinical pharmacology. Rostov-on-Don : Phoenix, 2008. 348.(in Russ)
 20. Kosarev V.V., Babanov S.A. The importance of the formulary system in the rational use of medicines. *Ekonomika zdavoohraneniya*. 2001. No. 9. pp. 32-34.(in Russ)
 21. Mosolova E.S., Sosin D.N. Stress, anxiety, depression and burnout in medical workers during the first two outbreaks of COVID-19 in Russia. *ZHurnal nevrologii i psihoterapii imeni S.S. Korsakovoj*. 2022;122(6):128-133. <https://doi.org/10.17116/jnevro2022122061128> (in Russ)

Поступила/Received:09.01.2024

Принята в печать/Accepted: 05.03.2024

УДК 314.44 : 613.6.02 : 629.33

ОЦЕНКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ С ВРЕМЕННОЙ УТРАТОЙ ТРУДОСПОСОБНОСТИ КАК ОДНОГО ИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АПОСТЕРИОРНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ЗДОРОВЬЮ РАБОТНИКОВ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ

Валеева Э.Т.^{1,2}, Галимова Р.Р.^{1,2}, Дистанова А.А.¹

¹ ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

² ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет», Уфа, Россия

Важным фактором при решении задач раннего выявления, течения и разработки прогностических критериев основных социально значимых неинфекционных заболеваний, в том числе рассматриваемых и как профессионально обусловленные, является и изучение заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ). Анализ динамики частоты временной нетрудоспособности (ВН) в связи с болезнями на конкретном производстве на 100 работающих показывает, что оценка уровней соответствующих показателей соответствует их значениям от очень низких до очень высоких, которые используются при оценке интегрального профессионального риска.

Цель исследования: изучить основные показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности в системе оценки апостериорного профессионального риска здоровью работников автомобилестроения в динамике за 3 года (2019-2020 гг.).

Задачи. 1. Провести анализ заболеваемости с ВУТ у работников автомобилестроения по случаям, дням нетрудоспособности, средней длительности одного случая ВН в динамике за 3 года (2019-2020 гг.).

2. Изучить структуру ЗВУТ среди работников. 3. Определить значения уровней заболеваемости с ВУТ по шкале Ноткина Е.Л. за каждый год наблюдения.

Материалы и методы. В данной работе проанализированы деперсонализированные данные ЗВУТ работников крупного предприятия автомобилестроения. Исследования по анализу ЗВУТ проведены с изучением показателей частоты ВН, в связи с заболеваниями и средней длительностью 1 случая нетрудоспособности, в сумме по всем классам болезней анализ проведен в динамике за 3 года (2019-2020 гг.)

Результаты. Проведенное изучение заболеваемости с утратой трудоспособности работников производства автомобилестроения по шкале Е.Л. Ноткина за 2019–2021 гг. показало, что как по числу случаев, так и по числу дней уровень заболеваемости соответствует уровню ниже среднего за 2019-2020 гг. – 72-75

случая ВН на 100 работающих, а в 2021 году уровень поднялся до значений среднего уровня – 81,2 случая ВН на 100 работающих, что также объясняется повышенной заболеваемостью населения новой коронавирусной инфекцией и обострением других хронических неинфекционных заболеваний вследствие перенесенной инфекции. При изучении структуры заболеваемости с ВУТ определено, что, как по случаям, так и по дням, ведущее место принадлежало болезням органов дыхания, далее следуют болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани и болезни системы кровообращения.

Выводы. Таким образом, сведения, полученные при анализе заболеваемости с ВН, позволяют использовать их для оценки апостериорного профессионального риска. Для разработки программ эффективной профилактики нарушений здоровья работающих важно располагать достоверной информацией о структуре, причинах, уровнях заболеваемости, в том числе и с временной утратой трудоспособности.

Ключевые слова: заболеваемость, временная утрата трудоспособности, работники, апостериорный профессиональный риск, автомобилестроение.

Для цитирования: Валеева Э.Т., Галимова Р.Р., Дистанова А.А. Оценка заболеваемости с временной утратой трудоспособности как одного из показателей апостериорного профессионального риска здоровью работников автомобилестроения. Медицина труда и экология человека. 2024; 1: 103-118.

Для корреспонденции: Валеева Эльвира Тимерьяновна - д.м.н., доцент, главный научный сотрудник отдела медицины труда ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»; e - mail: oozr@mail.ru

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10106>

ASSESSMENT OF MORBIDITY WITH TEMPORARY DISABILITY AS ONE OF THE INDICATORS OF POSTERIOR OCCUPATIONAL HEALTH RISK FOR AUTOMOTIVE WORKERS

Valeeva E.T.^{1,2}, Galimova R.R.^{1,2}, Distanova A.A.

¹Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia

²Bashkirian State Medical University, Ufa, Russia

An important factor in solving the problems of early detection, course and development of prognostic criteria for the main socially significant non-communicable diseases,

including those considered work-related, is the study of morbidity with temporary disability (TD). An analysis of the dynamics of the frequency of temporary disability (TD) due to illness in a specific workplace per 100 workers shows that the assessment of the levels of the corresponding indicators corresponds to their values from very low to very high, which are used in assessing the integral occupational risk.

Purpose of the study: To study the main indicators of morbidity with temporary disability in the system for assessing the posterior occupational health risk of automotive workers over 3 years (2019-2020).

Tasks. 1. To conduct an analysis of the incidence of TD among automotive workers by cases, days of incapacity for work, and the average duration of one case of TD over 3 years (2019-2020).

2. To study the structure of TD among workers.

3. To determine the values of morbidity levels with TD according to the E.L. Notkin scale for each year of observation.

Materials and methods. In this work, depersonalized data from the TD of workers of a large automotive manufacturing enterprise have been analyzed. Research on the analysis of TD was carried out with the study of indicators of the frequency of TD, in connection with diseases and the average duration of 1 case of disability; in total, for all classes of diseases, the analysis was carried out over 3 years (2019-2020).

Results. A study of morbidity and disability among automotive production workers according to the E.L. Notkin scale between 2019 and 2021 showed that both in the number of cases and in the number of days, the incidence rate corresponds to a level below the average for the period 2019-2020 - 72-75 cases of TD per 100 workers, and in 2021 the level rose to the average level - 81.2 cases of TD per 100 workers, which is also explained by the increased incidence of the new coronavirus infection in the population and the exacerbation of other chronic non-communicable diseases due to previous infection. When studying the structure of morbidity with TD, it was shown that, both by cases and by days, the leading place belonged to diseases of the respiratory system, followed by diseases of the musculoskeletal system and connective tissue and diseases of the circulatory system. The morbidity levels with TD are below average - average corresponds to the values of the average level of posterior risk.

Conclusions. Thus, the information obtained from the analysis of morbidity with TD allows them to be used to assess the posterior occupational risk. To develop programs for the effective prevention of health problems among workers, it is important to have reliable information about the structure, causes, and levels of morbidity, including temporary disability.

Keywords: morbidity, temporary disability, workers, posterior occupational risk, automotive industry.

For citation: Valeeva E.T., Galimova R.R., Distanova A.A. Assessment of morbidity with temporary disability as one of the indicators of posterior occupational health risk for automotive workers. *Occupational health and human ecology*. 2024; 1:103-118.

For correspondence: Elvira T. Valeeva – Doct. Sc. (Medicine), Associate Professor, Chief Researcher at the Department of Occupational Health of the Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology; e - mail: oozr@mail.ru

Financing: The study had no financial support.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10106>

Введение

Здоровье работающего населения является основой успешного, эффективного развития экономического потенциала страны. Численность лиц категории трудоспособного населения России за последние 15 лет резко снижается [1,2]. В связи с этим изучение проблем и причин заболеваемости являются одними из приоритетных для специалистов по медицине труда [3].

Особое значение для врачей медицины труда приобретают и задачи раннего выявления, течения и разработки прогностических критериев основных социально значимых неинфекционных заболеваний, в том числе рассматриваемых и как профессионально обусловленные [4,5]. Важным фактором при решении данных задач является и изучение заболеваемости с ВУТ. Анализ динамики частоты ВН в связи с болезнями на конкретном производстве на 100 работающих показывает, что оценка уровней соответствующих показателей соответствует их значениям от очень низких до очень высоких, которые используются при оценке интегрального профессионального риска [6-9]. Неправомерным является определение категорий риска, которое основано лишь на уровнях профессиональной заболеваемости. На современном этапе мы наблюдаем искусственно заниженные уровни показателей практически во всех регионах страны, при этом удельный вес работников, занятых во вредных и опасных условиях труда, продолжает оставаться высоким. Кроме того, качество производственной среды на основных производствах важнейших отраслей экономики является опасным для здоровья. Все вышеуказанное однозначно затрудняет представление и достоверность выводов об истинных уровнях риска и его значимости для здоровья работников. При проведении исследований по оценке риска важным является учет и других составляющих уровня здоровья, таких как временная утрата трудоспособности в связи с заболеванием, распространенность среди основных профессиональных категорий

работников хронической неинфекционной патологии, зависимость ее от стажа работы [10-12].

Изготовлению легковых автомобилей, пассажирского транспорта как важной отрасли промышленности в нашей стране всегда уделялось большое внимание, так как среди всего объема продукции машиностроения эти производства составляют почти 25%. Предприятия машиностроения предоставляют рабочие места десяткам тысяч работающих. Как показывают исследования, условия труда, в которых трудится значительная часть персонала автомобилестроения, особенно ведущих профессий, соответствуют вредным (классы 3.1 – 3.2) [13,14].

Производственная среда предприятий по сборке автомобилей характеризуется комплексом неблагоприятных факторов, ведущими среди которых являются шум и вибрация. Многие рабочие места отличаются наличием химических аэрозолей в воздухе рабочей зоны и значительной тяжестью трудового процесса [15]. Временное производственное воздействие, превышение предельно допустимых уровней, качественные показатели шума и вибрации, а также наличие других производственных вредностей, таких как химические загрязнители воздуха рабочей среды, функциональные и физические нагрузки, стрессовые ситуации, нередко являются причиной нарушений со стороны различных органов и систем, обусловленных понижением компенсаторно-приспособительных механизмов, срыва адаптации [14].

В подтверждение вышеизложенного проведенная специальная оценка условий труда на производстве позволила выявить, что работники всех основных производственных групп этой отрасли в процессе трудовой деятельности работают в условиях, не соответствующих нормам санитарно-гигиенического законодательства по ряду производственных факторов, факторов трудового процесса, часто превышающих значения принятых гигиенических нормативов в несколько раз [13]. В связи со сложившейся экономико-политической ситуацией в мире, введенными санкциями против нашего государства, в том числе связанными и с импортом автомобилей, резко возрос спрос на рынке на продукцию отечественного автомобилестроения, что приводит к росту производственных мощностей предприятий и, соответственно, способствует повышению негативного воздействия на организм работника, росту числа профессиональных заболеваний, производственно обусловленных, а также увеличению распространенности хронической неинфекционной патологии [16-18].

В связи с вышеизложенным исследования по изучению показателей ЗВУТ как важнейшего источника сведений о уровне здоровья работающих, в том числе и машиностроительной отрасли, являются актуальными и своевременными. Научных публикаций по анализу заболеваемости с ВУТ среди работников автомобилестроения Республики Башкортостан мы не встретили, что и определяет новизну исследования.

Для сохранения и укрепления здоровья работников предприятий важным является планирование и реализация мер, направленных на разработку гигиенических подходов к планируемым мерам оздоровления и профилактики первичного и вторичного уровней [19]. Именно применение на практике результата таких аналитических исследований в качестве индикаторов группового здоровья приведет к более успешному и эффективному выполнению поставленных задач.

Цель исследования – изучить основные показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности в системе оценки апостериорного профессионального риска здоровью работников автомобилестроения в динамике за 3 года (2019-2020 гг.)

Задачи:

- 1) провести анализ заболеваемости с ВУТ у работников автомобилестроения по случаям, дням нетрудоспособности, средней длительности одного случая ВН в динамике за 3 года (2019-2020 гг.);
- 2) изучить структуру ЗВУТ среди работников;
- 3) определить значения уровней заболеваемости с ВУТ по шкале Ноткина Е.Л. за каждый год наблюдения.

Материалы и методы. Исследование проведено в рамках НИР «Разработка и научное обоснование медико-профилактических программ по снижению риска развития заболеваний, ассоциированных с воздействием вредных производственных факторов у работников машиностроительной отрасли (автомобилестроения) (2021-2025 гг.)».

В данной работе проанализированы деперсонализированные данные ЗВУТ работников крупного предприятия автомобилестроения. Исследования по анализу ЗВУТ проведены с изучением показателей частоты ВН в связи с заболеваниями и средней длительности 1 случая нетрудоспособности, в сумме по всем классам болезней в динамике за 3 года (2019-2021 гг.). Численность исследуемой группы составила: 2019 г. - 2494 лица с ЛН, 2020 г. - 2935, 2021 г. - 5139 лиц с ЛН.

Расчет показателей ВН проведен по следующим формулам:

1) Частота случаев ВН вследствие заболеваний на 100 занятых:

$K_{\text{внут}} = \frac{\text{число случаев ВН в сумме по всем классам болезней}}{\text{число занятых}} \times 100$ среднесписочной численности работающих

2) Частота случаев ВН по изучаемому классу болезни на 100 занятых:

$K_{\text{внут}} = \frac{\text{число случаев ВН по изучаемому классу болезни}}{\text{число занятых}} \times 100$ среднесписочной численности работающих

где $K_{\text{внут}}$ – коэффициент частоты случаев ВН для 1-го класса болезней в соответствии с МКБ -10.

3) Средняя длительность одного случая ВН

средняя длительность одного случая ВН = $\frac{\text{число дней ВН вследствие заболеваний}}{\text{число случаев ВН вследствие заболеваний}}$

Оценка профессионального риска проводилась в соответствии с Р 2.2.1766-03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки», что включало оценку априорной и апостериорной составляющей риска, элементы управления риском, а также предоставление работнику информации о существующих профессионально-производственных источниках риска. Медико-биологические показатели являются основными для оценки апостериорной составляющей риска: заболеваемость с ВУТ, профессиональная и производственно обусловленная заболеваемость, биологический возраст, показатели репродуктивного здоровья, смертность и др.

Априорная оценка риска проводилась с учетом превышения гигиенических нормативов (ПДК или ПДУ) в соответствии с Р 2.2.2006-05 «Гигиеническая оценка факторов рабочей среды и трудового процесса» и категорий профессионального риска, которые учитывают классы условий труда. Категории профессионального риска включают следующие градации: риск отсутствует, пренебрежимо малый (переносимый), малый (умеренный), средний (существенный), высокий (непереносимый), очень высокий (непереносимый), сверхвысокий.

Исходными данными для оценки априорного риска являлись результаты производственного контроля, проведенного на предприятии согласно СП 1.1.1058-01 «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий», государственного санитарно-эпидемиологического надзора, специальной оценки условий труда (СОУТ),

выполненной в соответствии с приказом Минтруда России от 24.01.2014 № 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» (зарегистрировано в Минюсте России 21.03.2014 № 31689), проведенных предметных научных исследований.

Использованы методы описательной статистики.

Результаты

Предприятие автомобилестроения входит в число крупнейших акционеров ПАО «КАМАЗ» (50,02% доля в уставном капитале), где Республике Башкортостан принадлежит 28,5%, и включает в себя пять площадок-производств: по сбору автомобилей-самосвалов; по сбору вахтовых автобусов; по сбору прицепов и полуприцепов-цистерн, автоцистерн; по сбору прицепов и полуприцепов общетранспортного назначения; по сбору пассажирских автобусов. Основными профессиональными группами являются слесари-сборщики, транспортировщики, лаборанты химического анализа, маляры, сварщики.

При изучении условий труда производства автомобилестроения установлено, что основными вредными и приоритетными факторами производственной среды являются физические факторы (шум, локальная вибрация (классы 3.1-3.2), химический, представленный вредными токсическими веществами в воздухе рабочей зоны – силикатсодержащая пыль, с содержанием диоксида кремния менее 70% ($\text{SiO}_2 < 70\%$), хромовый ангидрид, бензол, диметилэтиламин, фенолформальдегидная смола (ФФС) по фенолу, дифенилметандиизоцианат, свинец и его соединения, формальдегид, аммиак, углерода оксид, толуол, ксилол, уайт-спирит, сварочная аэрозоль (класс 3.1). Тяжесть труда имела наибольшую значимость среди трудовых факторов (классы 3.1-3.2).

Общая оценка условий труда работников соответствует вредному 3 классу 1-2 степени вредности, что соответствует среднему уровню априорного риска согласно суммарной оценке класса вредности и опасности машиностроительных производств (табл.).

Анализ динамики частоты ВН в связи с болезнями в расчете на 100 занятых свидетельствовал о повышении показателя на 12,0% в 2021 году по сравнению с

2019 годом (в 2019 г. - 72,0; в 2020 г. - 75,0; 2021 г. - 81,2 случая на 100 работающих) (рис. 1).

Таблица. Общая оценка условий труда работников машиностроения

Table. General assessment of working conditions for mechanical engineering workers

Профессия	Класс условий труда по интенсивности факторов					Общая оценка условий труда
	Химический	Шум (Лэкв.)	Микроклимат	Вибрация локальная	Тяжесть труда	
Слесарь МСР	2	3.2	2	3.1	3.1	3.2
Штамповщик	-	3.2	2	-	3.1	3.2
Транспортировщик	2	2	2	-	3.1	3.1
Токарь	2	3.1	2	-	3.1	3.1
Маляр	3.1	3.1	2	-	3.1	3.2
Лаборант хим. анализа	3.1	2	2	-	3.1	3.2
Сварщик автоматических линий, машинист крана	3.1	3.1	2	2	2	3.1

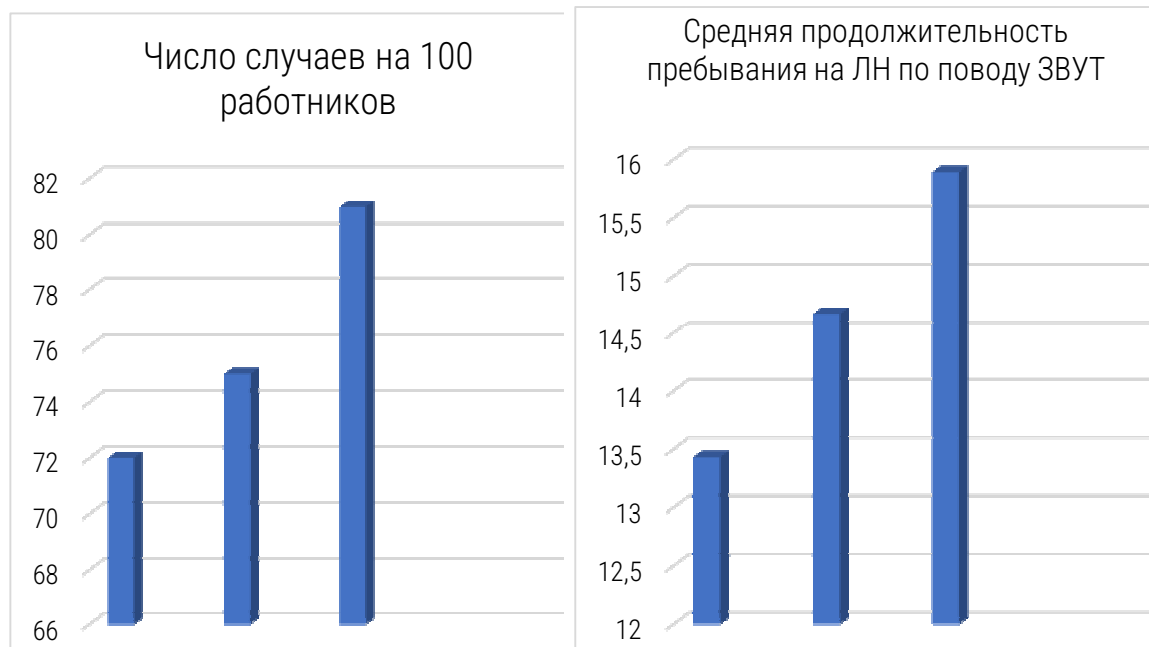


Рис. 1. Динамика частоты случаев, средней продолжительности пребывания на ЛН по поводу ЗВУТ работников производства автомобилестроения за 2019-2021 гг.

Fig. 1. Dynamics of the frequency of cases, the average length of stay on medical care for TD, among automotive production workers between 2019 and 2021

Средняя длительность 1 случая заболевания с ВН в указанный период также повышалась. За три года показатель увеличился на 15,5% (в 2019 г. – 13,4; в 2020 г. – 14,7; в 2021 г. – 15,9).

На рисунке представлено резкое увеличение показателей ЗВУТ как по случаям, так и по средней длительности 1 случая ВН в 2020-2021 гг., что объясняется, скорее всего, появлением новой коронавирусной инфекции и последовавшим за ней периодом локдауна.

Проведено подробное изучение показателей заболеваемости по определенным нозологическим формам на производстве автомобилестроения за 2019-2021 гг. Показано, что на болезни органов дыхания, в том числе респираторные инфекции верхних дыхательных путей в острой фазе приходилось наибольшее количество случаев (15 случаев ВН на 100 работающих - 2019 г., 28 на 100 работающих - 2020 г., 32 на 100 работающих - 2021 г. (от 32,4-48,7% в общем числе случаев (дней) ВН за изученный период). На болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани приходилось 11 случаев в 2019 г., 12 - 2020 г. и 10 случаев в 2021 г. (от 22,3 до 24,8% в общем числе случаев (дней) ВН за изученный период), болезни органов кровообращения приходилось 9 случаев в 2019 г., по 10 случаев в 2020 г. и 2021 г. (от 16,7-20,4% в общем числе случаев (дней) ВН). Случаи дней нетрудоспособности по заболеваниям нервной системы составили 4 в 2019 г., 6 - 2020 г. и 5 случаев в 2021 г., отравлениям и травмам – 3 случая в 2019 г., по 4 случая в 2020 г. и в 2021 г. (рис. 2).

По данным Бухтиярова И.В. и соавторов, проведенный анализ причин нетрудоспособности работающих в Российской Федерации показал, что самой частой причиной в 2019 году были болезни органов дыхания - 8,6 случая на 100 мужчин и 12,9 случая на 100 женщин, что несколько ниже наших показателей (15 случаев на 100 работающих) [3].

В Республике Башкортостан заболевания органов дыхания среди причин временной нетрудоспособности занимают лидирующее место - 369 476 случаев (36,4% в общем числе случаев (дней) ВН), далее следуют болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани - 111 279 случаев (23,7% в общем числе случаев (дней) ВН), отравления и травмы - 61 820 случаев, на патологию системы кровообращения пришлось 57 577 случаев (10,8% в общем числе случаев (дней) ВН), нервной системы - 39 904 случая.

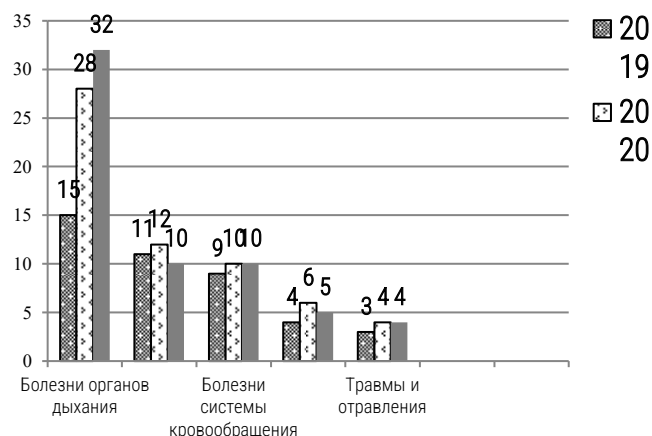


Рис. 2. Число случаев нетрудоспособности по нозологическим формам в производстве автомобилестроения за 2019–2021 гг. (на 100 работающих)

Fig. 2. Number of cases of disability by nosological form in the automotive industry between 2019 and 2021 (per 100 workers)

Изучение частоты дней нетрудоспособности на каждые 100 работников, приходящихся на заболевания органов дыхания, показало, что в 2021 году количество дней составило 454, в 2020 г. – 406 дней и в 2019 г. это значение было равно 199 дням (рис. 3).

Изучение частоты дней нетрудоспособности по патологии костно-мышечной системе показало, что в 2019 г. количество дней составило 163, в 2020 г. -181, в 2021 г. - 155 дней на каждые 100 работников. Болезни системы кровообращения по этому показателю по годам представлены следующим образом: 2019 г.- 138 дней, 2020 г.- 160 и 2021 г. - 170 дней на 100 работающих.

По болезни органов дыхания среднее пребывание на листке нетрудоспособности составило в 2019 г. - 13,3 дня; 2020 г. - 14,5; 2021 г. - 14,2; по патологии костно-мышечной системы: в 2019 г. - 14,8 дня; 2020 г. - 15,1; 2021 г. - 15,5; по болезни органов кровообращения: в 2019 г. - 15,4; 2020 г. - 16,0; 2021 г. - 17,0 дней (рис. 4).

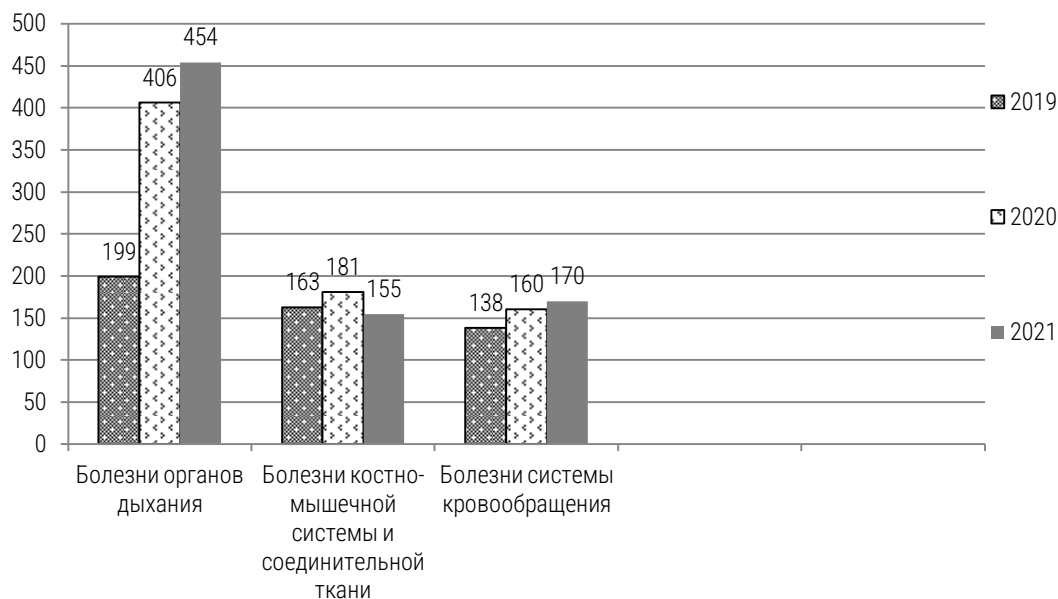


Рис. 3. Число дней нетрудоспособности по нозологическим формам в производстве автомобилестроения за 2019–2021 гг. (на 100 работающих)
Fig. 3. Number of days of disability by nosological form in the automotive industry between 2019 and 2021 (per 100 workers)

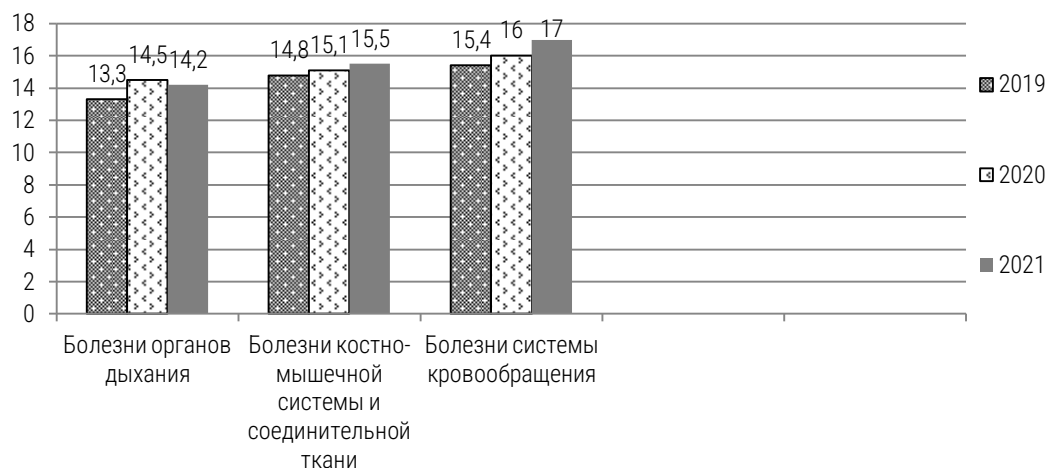


Рис. 4. Распределение заболеваний по среднему пребыванию на листке нетрудоспособности у работников автомобилестроения по числу дней за 2019–2021 гг.
Fig.4. Distribution of diseases by average stay on sick leave among automotive workers by number of days between 2019 and 2021

Обсуждение

Проведенное изучение заболеваемости с утратой трудоспособности работников производства автомобилестроения по шкале Е.Л. Ноткина за 2019–2021 гг. показало, что, как по числу случаев, так и по числу дней, уровень заболеваемости соответствует уровню ниже среднего за 2019-2020 гг. – 72-75, а в 2021 году уровень поднялся до значений среднего уровня – 81,2 случая на 100 работающих, что также объясняется повышенной заболеваемостью населения новой коронавирусной инфекцией и обострением других хронических неинфекционных заболеваний вследствие перенесенной инфекции. Наши исследования согласуются с данными других авторов, свидетельствующих, что в 2019 году в большинстве регионов Уральского федерального округа также наблюдался средний уровень ЗВУТ [20]. Общий уровень заболеваемости за 2019-2021 гг. по частоте дней нетрудоспособности на каждые 100 работников определяли заболевания органов дыхания, второе и третье ранговые места по дням нетрудоспособности принадлежат патологии костно-мышечной системы и болезням системы кровообращения. Четвертое и пятое места по этому показателю занимают болезни нервной системы и травмы и отравления.

Заболеваемость с ВУТ, как по случаям, дням, так и по среднему пребыванию на ЛН, в целом по производству автомобилестроения соответствует среднему уровню. Апостериорная оценка профессионального риска по показателям ЗВУТ у работников автомобилестроения соответствует в разные годы значениям ниже среднего - средним.

В данном исследовании в связи объективными трудностями, связанными с анализом ВУТ (отсутствие информации по персонализированным данным), не представилось возможности оценить заболеваемость с ВУТ в сопоставлении с условиями труда работников (допустимые – 2; вредные – 3.1-3.2), возрастом, полом и профессиональной принадлежностью, что позволило бы в полной мере использовать показатели ВУТ при оценке профессионального риска.

Заключение

Таким образом, сведения, полученные при анализе заболеваемости с ВУТ, позволяют использовать их для оценки апостериорного профессионального риска и эффективных программ по профилактике заболеваний, имеющих наибольшие показатели периодов нетрудоспособности. Для разработки программ эффективной профилактики нарушений здоровья, работающих важно располагать

достоверной информацией о структуре, причинах, уровнях заболеваемости, в том числе и с временной утратой трудоспособности. Подобные исследования будут иметь большую информативность, если в анализ будут включены половозрастные показатели, профессия работника, стаж работы и др. Возможность изучения структуры ЗВУТ по отдельным нозологическим формам заболеваний позволят разработать дифференцированные, индивидуальные подходы к профилактике.

Список литературы:

1. Щербакова Е.М. Россия: предварительные демографические итоги 2018 года (часть I). Демоскоп Weekly. 2019; 801–802. <http://demoscope.ru/weekly/2019/0801/barom01.php> (дата обращения: 13.09.2023 г.)
2. Локосов В.В., Рыбаковский Л.Л., Рыбаковский О.Л., Хасаев Г.Р. Результаты демографической политики и наступление депопуляции в России. Вестник Самарского государственного экономического университета. 2017; 11(157): 40-8.
3. Бухтияров И.В., Тихонова Г.И., Чуранова А.Н., Горчакова Т.Ю. Временная нетрудоспособность работников в Российской Федерации. Медицина труда и промышленная экология. 2022; 62(1): 4-11.
4. Лапко И. В., Яцына И. В. Современные технологии сохранения здоровья работников с учетом актуальных профессиональных рисков. Здравоохранение Российской Федерации. 2022; 5 (66): 390-394.
5. Rizkiani D.O., Modjo R. Health risk assessment of workers at the mining company PT. HIJ site in South Kalimantan: an overview. KnE Life Sciences. 2018; 4(5): 616-26. doi: 10.18502/kls.v4i5.2591
6. Жеглова А. В. Методология оценки профессионального риска работающих при воздействии физических факторов. Гигиена и санитария. 2021; 9 (100): 975-979.
7. Ahn J., Kim N.S., Lee B.K, Park J., Kim Y. Relationship of Occupational Category With Risk of Physical and Mental Health Problems. Safety and Health at work. 2019; 10: 504-511.
8. Лапко И. В., Яцына И. В. Современные технологии сохранения здоровья работников с учетом актуальных профессиональных рисков. Здравоохранение Российской Федерации. 2022; 5 (66): 390-394.
9. Шастин А.С., Газимова В.Г. Заболеваемость с временной утратой трудоспособности в Российской Федерации. Вопросы учета и оценки. В сборнике: Актуальные вопросы производственной медицины. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Екатеринбург, 2020: 57–61.
10. Барбашова Е.В., Конкин В.А., Шуметов В.Г. Общественное здоровье в оценке качества трудового потенциала: региональный аспект. Региональные исследования. 2019; 1 (63): 75–85.
11. Мелентьев А. В., Бабанов С. А., Стрижаков Л. А. Проблемы профессионального отбора и эффект здорового рабочего в медицине труда. Здравоохранение Российской Федерации. 2021;4 (65): 394-399.
12. Шипилов И.В., Воронин В.Н., Ладик Е.А. Особенности заболеваемости с временной утратой трудоспособности работников шахт Кузнецкого угольного бассейна. Вестник восстановительной медицины. 2019; 2: 74–9.
13. Галимова Р.Р., Валеева Э.Т., Дистанова А.А., Гирфанова Л.В., Салаватова Л.Х., Газизова Н.Р. Гигиеническая оценка условий труда и состояния здоровья работников машиностроения. Медицина труда и экология человека. 2020; 1: 36-43.

14. Балабанова Л.А., Камаев С.К., Имамов А.А., Радченко О.Р. Оценка риска нарушения состояния здоровья работников машиностроения. Гигиена и санитария. 2020; 1 (99): 76–79. doi 10.33029/0016-9900-2020-99-1-76-79
15. Дистанова А.А., Валеева Э.Т., Галимова Р.Р., Борисова А.И., Файзуллина Г.А. Гигиеническая оценка условий труда у работников машиностроения. Современные проблемы эпидемиологии, микробиологии и гигиены. Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора. 2018: 380-381.
16. Гутор Е. М., Жидкова Е. А., Гуревич К. Г. Некоторые подходы и критерии оценки риска развития профессиональных заболеваний. Медицина труда и промышленная экология. 2023; 2 (63): 94-101.
17. Folch-Calvo M., Brocal F., Sebastián M.A. New Risk Methodology Based on Control Charts to Assess Occupational Risks in Manufacturing Processes. Materials (Basel). 2019; 12 (22): 3722. doi: 10.3390/ma12223722
18. Онищенко Г.Г., Денисенко А.Ф., Боева И.А., Васякина Л.А., Дмитриенко В.В. Профессиональная заболеваемость в современных социально-экономических условиях Донбасса. Медицина труда и промышленная экология. 2022; 10 (62): 630-639. doi:10.31089/1026-9428-2022-62-10-630-639
19. Бухтияров И.В. Современное состояние и основные направления сохранения и укрепления здоровья работающего населения России. Медицина труда и промышленная экология. 2019; 9: 527-32.
20. Шастин А.С., Газимова В.Г., Малых О.Л., Устюгова Т.С., Цепилова Т.М. Некоторые вопросы заболеваемости с временной утратой трудоспособности в Уральском Федеральном округе. Здоровье населения и среда обитания. 2021; 11 (29): 37-44.

References:

1. Shcherbakova E.M. Russia: preliminary demographic results for 2018 (part I). Demoscope Weekly. 2019; 801–802. <http://demoscope.ru/weekly/2019/0801/barom01.php> (date of access: 09/13/2023)
2. Lokosov V.V., Rybakovsky L.L., Rybakovsky O.L., Khasaev G.R. Results of demographic policy and the onset of depopulation in Russia. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*. 2017; 11(157): 40-8. [In Russ].
3. Bukhtiyarov I.V., Tikhonova G.I., Churanova A.N., Gorchakova T.Yu. Temporary disability of workers in the Russian Federation. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2022; 62(1): 4-11. [In Russ].
4. Lapko I.V., Yatsyna I.V. Modern technologies for preserving the health of workers taking into account current occupational risks. *Zdravoohraneniye Rossiiskoy Federatsii*. 2022; 5 (66): 390-394. [In Russ].
5. Rizkiani D.O., Modjo R. Health risk assessment of workers at the mining company PT. HIJ site in South Kalimantan: an overview. *KnE Life Sciences*. 2018; 4(5): 616-26. doi: 10.18502/kl.v4i5.2591
6. Zheglova A. V. Methodology for assessing the professional risk of workers under the influence of physical factors. *Gigiena i sanitariya*. 2021; 9 (100): 975-979. [In Russ].
7. Ahn J., Kim N.S., Lee B.K, Park J., Kim Y. Relationship of Occupational Category With Risk of Physical and Mental Health Problems. *Safety and Health at work*. 2019; 10: 504-511.
8. Lapko I.V., Yatsyna I.V. Modern technologies for preserving the health of workers taking into account current occupational risks. *Zdravoohraneniye Rossiiskoy Federatsii*. 2022; 5 (66): 390-394. [In Russ].
9. Shastin A.S., Gazimova V.G. Morbidity with temporary disability in the Russian Federation. Accounting and valuation issues. In the collection: Current issues in industrial medicine. *Materialy Vserossiiskoy nauchoy i prakticheskoy konferentsii. Ekaterinburg, 2020: 57–61*. [In Russ].

10. Barbashova E.V., Konkin V.A., Shumetov V.G. Public health in assessing the quality of labor potential: regional aspect. *Regional'nye issledovaniya*. 2019; 1 (63): 75–85. [In Russ].
11. Melentyev A.V., Babanov S.A., Strizhakov L.A. Problems of professional selection and the effect of a healthy worker in occupational medicine. *Zdravoohranenie Rossiiskoy Federatsii*. 2021;4(65):394-399. [In Russ].
12. Shipilov I.V., Voronin V.N., Ladik E.A. Peculiarities of morbidity with temporary disability in mine workers of the Kuznetsk coal basin. *Vestnik vosstanovitel'noy meditsiny*. 2019; 2:74–9. [In Russ].
13. Galimova R.R., Valeeva E.T., Distanova A.A., Girfanova L.V., Salavatova L.Kh., Gazizova N.R. Hygienic assessment of working conditions and health status of mechanical engineering workers. *Medsitsina truda i ekologiya cheloveka*. 2020; 1: 36-43. [In Russ].
14. Balabanova L.A., Kamaev S.K., Imamov A.A., Radchenko O.R. Assessment of the risk of health problems in mechanical engineering workers. *Gigiena i sanitariya*. 2020; 1 (99): 76–79. doi 10.33029/0016-9900-2020-99-1-76-79. [In Russ].
15. Distanova A.A., Valeeva E.T., Galimova R.R., Borisova A.I., Fayzullina G.A. Hygienic assessment of working conditions for mechanical engineering workers. Modern problems of epidemiology, microbiology and hygiene. *Materialy XI Vserossiyskoy nauchnoy i prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh i spetsialistov Rospotrebnadzora*. 2018: 380-381. [In Russ].
16. Gutor E. M., Zhidkova E. A., Gurevich K. G. Some approaches and criteria for assessing the risk of developing occupational diseases. *Medsitsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2023; 2 (63): 94-101. [In Russ].
17. Folch-Calvo M., Brocal F., Sebastián M.A. New Risk Methodology Based on Control Charts to Assess Occupational Risks in Manufacturing Processes. *Materials (Basel)*. 2019; 12 (22): 3722. doi: 10.3390/ma12223722
18. Onishchenko G.G., Denisenko A.F., Boeva I.A., Vasyakina L.A., Dmitrienko V.V. Occupational morbidity in modern socio-economic conditions of Donbass. *Medsitsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2022; 10 (62): 630-639. doi:10.31089/1026-9428-2022-62-10-630-639. [In Russ].
19. Bukhtiyarov I.V. Current state and main directions of preserving and strengthening the health of the Russian working population. *Medsitsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2019; 9: 527-32. [In Russ].
20. Shastin A.S., Gazimova V.G., Malykh O.L., Ustyugova T.S., Tsepilova T.M. Some issues of morbidity with temporary disability in the Ural Federal District. *Zdorov'ye naseleniya i sreda obitaniya*. 2021; 11 (29): 37-44. [In Russ].

Поступила/Received: 09.10.2024

Принята в печать/Accepted: 23.01.2024

УДК 616.9

РИСК ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЗАРАЖЕНИЯ ВИЧ-ИНФЕКЦИЕЙ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ И ВЛИЯЮЩИЕ ФАКТОРЫ

Мухаметзянов А.М., Кайданек Т.В., Асылгареева Г.М., Халиуллина З.З.

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»
Минздрава России, Уфа, Россия

Обзор литературы посвящен эпидемиологическим особенностям риска профессионального заражения ВИЧ-инфекцией медицинских работников и влияющим факторам. Снижение темпов распространения заболеваемости, смертности от ВИЧ/СПИДа и создание эффективной системы профилактики стоят в числе задач «Концепции демографической политики Российской Федерации (далее РФ) на период до 2025 года». Тенденция роста уровня распространенности ВИЧ-инфекции определяет сохранение риска контакта широкого круга лиц, в том числе медицинских работников с ВИЧ-инфицированными [1]. В странах с низким уровнем дохода [2] охрана труда медицинского персонала часто игнорируется, несмотря на более высокий риск инфицирования по причинам более высокой заболеваемости [3] и низкого уровня осведомленности, неадекватного снабжения средствами индивидуальной защиты (далее СИЗ) и низкого уровня охвата антиретровирусной терапии [4]. Проблема эпидемиологической безопасности медицинских работников, несмотря на достижения современного здравоохранения, остается первостепенной и значимой. Эффективный эпидемиологический надзор и профилактика для контроля заболеваемости ВИЧ-инфекцией в условиях повышенного риска заражения, в том числе в медицинских организациях, являются необходимыми.

Цель исследования – представить данные научных исследований по проблеме профессионального заражения ВИЧ-инфекцией медицинских работников и определяющих факторов.

Материалы и методы исследования. Проанализирована научная информация, опубликованная за последние 7 лет, поиск которой осуществлялся по базам данных PubMed, Scopus, Elibrary, а также Cyberleninka, которая освещает проблему риска профессионального заражения медицинских работников ВИЧ-инфекцией и влияющих факторов.

Результаты. В стратегии национальной безопасности РФ до 2030 года распространение ВИЧ-инфекции признано одной из главных угроз в сфере здравоохранения и здоровья нации¹.

¹ Распоряжение Правительства РФ от 21 декабря 2020 г. № 3468-р «О Государственной стратегии противодействия распространению ВИЧ-инфекции в РФ на период до 2030 г.» (11 января 2021).

Проявления эпидемического процесса ВИЧ-инфекции могут варьировать в зависимости от ряда факторов, таких как уровень распространенности в конкретной стране или регионе, уровень профессиональной подготовки медицинских работников, доступность средств защиты и эффективности профилактических программ, исполнения мероприятий [5]. При отсутствии эпидемиологической настороженности и должного контроля, отказе от использования СИЗ риск инфицирования значительно возрастает.

Ключевые слова: ВИЧ-инфекция, медицинские работники, риск профессионального заражения, эпидемиологический надзор, профилактические мероприятия, группы риска, факторы риска.

Для цитирования: Мухаметзянов А.М., Кайданек Т.В., Асылгареева Г.М., Халиуллина З.З. Риск профессионального заражения вич-инфекцией медицинских работников и влияющие факторы. Медицина труда и экология человека. 2024; 1: 119-133.

Для корреспонденции: Халиуллина Залина Зиннуровна, ординатор кафедры эпидемиологии, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, email: Zalina1998@bk.ru

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10107>

THE RISK OF OCCUPATIONAL HIV INFECTION AMONG HEALTHCARE WORKERS AND INFLUENCING FACTORS

Mukhametzyanov A.M., Kaidanek T.V., Asylgareeva G.M., Khaliullina Z.Z.

Bashkirian State Medical University of the Russian Health Ministry, Ufa, Russia

The literature review is devoted to the epidemiological features of the risk of occupational HIV infection among healthcare workers and influencing factors. Reducing the spread of morbidity and mortality from HIV/AIDS and the creation of an effective prevention system are among the tasks of the "Concept of Demographic Policy of the Russian Federation for the period up to 2025". The trend of increasing the prevalence of HIV infection determines the persistence of the risk of contact between a wide range of people, including healthcare workers with HIV-infected people [1]. In low-income countries [2], occupational safety and health of health care personnel is often ignored, despite the higher risk of infection due to higher morbidity [3] and low levels of awareness, inadequate supply of personal protective equipment (PPE) and low levels of coverage of antiretroviral therapy [4]. The problem of epidemiological safety of

healthcare workers, despite the achievements of modern healthcare, remains paramount and significant. Effective epidemiological surveillance and prevention to control the incidence of HIV infection in conditions of increased risk infection, including in medical organizations, are necessary.

The purpose of the study is to present the data of the research on the problem of occupational HIV infection among healthcare workers and determining factors.

Materials and methods. The scientific information published over the past 7 years has been analyzed, which was searched through the databases PubMed, Scopus, Elibrary and Ciberleninka, which highlights the problem of occupational infection risks among healthcare workers with HIV infection and influencing factors.

Results. In the national security strategy of the Russian Federation until 2030, the spread of HIV infection is recognized as one of the main threats in the field of healthcare and the health of the nation¹.

The manifestations of the epidemic process of HIV infection can vary depending on a number of factors, such as the level of prevalence in a particular country or region, the level of professional training of healthcare workers, the availability of protective equipment and the effectiveness of preventive programs, the implementation of measures [5]. In the absence of epidemiological alertness and proper control, refusal to use personal protective equipment, the risk of infection increases significantly.

Keywords: HIV infection, medical workers, risk of occupational infection, epidemiological surveillance, preventive measures, risk groups, risk factors.

For correspondence: Zalina Z. Khaliullina - Resident at the Department of Epidemiology, Bashkirian State Medical University of the Russian Health Ministry, email: Zalina1998@bk.ru

Financing: The study had no financial support.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10107>

Введение

ВИЧ-инфекция за последние десятилетия стала ubicвитарным заболеванием и находится в состоянии концентрированной эпидемии [6]. Ежегодно отмечается увеличение числа новых случаев инфицирования, особенно среди лиц, относящихся к группам риска. По оценкам Всемирной организации здравоохранения (далее ВОЗ) и Европейского центра профилактики и контроля

¹ · Decree of the Government of the Russian Federation No. 3468-r of December 21, 2020 On the State Strategy for Countering the Spread of HIV Infection in the Russian Federation for the Period up to 2030 (January 11, 2021).

заболеваний (ECDC), в 2021 году в мире насчитывалось 38,4 миллиона человек (примерно 0,78% населения мира), живущих с ВИЧ, включая 1,5 миллиона новых случаев [7]. По оценкам, 73% пациентов получали антиретровирусную терапию (далее АРВТ), но несмотря на это, по причине СПИДа, умерло в этот период времени 650 000 человек [7]. По данным ЮНЭЙДС, число живущих с ВИЧ увеличилось в мире с 26 млн до более чем 38 млн за последние два десятилетия [7].

По данным Росстата, к числу самых неблагополучных регионов РФ в 2021 году относились Иркутская область, Кемеровская область, Красноярский край, Пермский край и Свердловская область [8]. Проблема риска профессионального инфицирования стоит остро и требует динамической оценки на разных уровнях эпидемиологического надзора.

Обсуждение

В мировой практике официально зарегистрировано 350 случаев профессионального заражения ВИЧ-инфекцией медицинских работников [9,10]. Реализованный риск обеспечивается произошедшими аварийными ситуациями. ВИЧ-инфицированные обращаются в медицинские организации различного профиля, в связи с чем возрастает степень риска инфицирования медицинских работников при выполнении ими своих профессиональных обязанностей в случае возникновения аварийных ситуаций. Риск заражения медицинского персонала сопряжен со следующими причинами: работой с кровью и биологическими жидкостями [11,12], высоким риском при контакте с инфицированными пациентами [13], также риском распространения внутригоспитального заражения и вне медицинского учреждения [14], отсутствием или неправильным использованием средств защиты [15] и медицинского оборудования, где в случае неправильной стерилизации или дезинфекции инструментов может быть контакт с потенциально инфицированной [14] кровью, а также высокой активностью эпидемического процесса ВИЧ-инфекции среди всего населения [16], неоднородностью распределения рекомбинатных форм ВИЧ-1 в РФ [17].

В исследованиях ВОЗ, риск заражения ВИЧ через контаминированную кровь при однократном ранении острым инструментарием составляет около 0,3% [13,18], при попадании инфицированного биоматериала на поврежденную кожу или слизистые оболочки он снижается до 0,09% [19] и отсутствует при попадании на неповрежденную кожу [20].

Риску профессионального инфицирования ВИЧ-инфекцией подвержено большинство медицинского персонала, однако в ходе многочисленных наблюдений и зафиксированных случаев аварийных ситуаций определены категории профессий по степени риска. Наибольший риск заражения ВИЧ-инфекцией определен у хирургов и операционных медсестер, акушер-гинекологов и перинатологов, стоматологов и парентеральных медицинских работников (флебологов, трансплантологов), врачей скорой помощи и реаниматологов [20]. К умеренному риску заражения ВИЧ-инфекцией относят медсестер общей практики и многопрофильных отделений, врачей-терапевтов, инфекционистов, медицинских социальных работников [21]. Минимальный риск заражения имеют врачи семейной практики, физиотерапевты и массажисты, а также административный и технический персонал в медицинских учреждениях [22]. В мировой практике, по данным научных исследований, наибольшее количество травм получали медицинские сестры: в Японии - 72,2% [23], Испании – 42,8% [24] и Польше – 72,6% [25]. Противоположные результаты определены в исследовании в Германии, где наиболее часто получали травмы врачи (55,1%) [21].

Согласно результатам исследования, проводимого в 1986 году в США [26], более 40 % всех случаев взаимодействия с ВИЧ-инфицированной кровью, приведших к заражению, могли бы быть предотвращены, если бы медицинские работники соблюдали все необходимые меры предосторожности. При изучении выявлено, что аварийные ситуации могут быть устранены при помощи организационных мероприятий [27] и за счет использования более безопасных инструментов [28]. Основной формой аварийных ситуаций являются порезы и уколы иглой, попадание крови и биологических жидкостей на слизистые происходит реже [29].

Риск инфицирования ВИЧ-инфекцией медицинского работника непосредственно зависит от условий травмирования и характера самой травмы. Имеет значение степень нарушения целостности тканей. Укол опаснее поверхностного «оцарапывания» или попадания биологических жидкостей на неповрежденную кожу или слизистые, а по степени контаминации инструмента - укол иглой после внутривенной манипуляции опаснее, чем после внутримышечной [34]. Только 0,3% работников системы здравоохранения из числа инфицированных заражаются после чрескожного воздействия, одно исследование по типу случай-контроль показало, что глубокие травмы и другие факторы риска совместно увеличивают риск сероконверсии практически в 50 раз [34,35]. Имеет значение для распространения риска инфицирования стадия заболевания. В острой и на поздних стадиях (СПИД), когда уровень вирусемии высок, опасность заражения

наибольшая [3]. Необходимо учитывать длительность принимаемой пациентом АРВТ-терапии (на фоне лечения идет уменьшение вирусной нагрузки, риск заражения для медицинского персонала снижается) [36]. В отдельных случаях для проведения постконтактной профилактики (далее ПКП) учитывают наличие у инфицированного больного резистентность штаммов [37,38].

Однако детальный анализ частоты травм и аварийных ситуаций, связанных с риском профессионального инфицирования ВИЧ-инфекцией, осложнен системой регистрации фактического травмирования. Ежемесячно 65% медицинских работников получают микротравмы кожного покрова, однако официально регистрируют не более 10% травм и аварийных ситуаций [30].

Среди медицинских работников основными профессиональными путями заражения являются неправильный выбор способа и режима дезинфекции или стерилизации инструментов, потенциально зараженных кровью больного [14], несоблюдение применения СИЗ [31], повреждение кожных покровов порезом или «оцарапыванием» [32]. Особое положение занимает риск, связанный с процедурой донорства, где сохранен риск в условиях несоблюдения санитарно-гигиенического режима [33].

Психоэмоциональный фактор² играет немаловажную роль в риске инфицирования и заключается в дефиците рабочего времени и нервно-эмоциональной нагрузке, работе в ночное время и отсутствии инфекционной настороженности [48]. Дальнейшее изучение этой проблемы проводилось в исследованиях по вопросам осведомленности и обучения медицинского персонала со стороны эпидемиологической настороженности. Данные о низкой профессиональной подготовке работников в сфере здравоохранения показывают результаты многих исследований [40,41]. Существует риск заражения в условиях пренебрежительного использования СИЗ, которые являются эффективной мерой профилактики заражения ВИЧ-инфекцией [42]. Несоблюдение или отказ, а также недостаточная обеспеченность средствами защиты могут привести к инфицированию от потенциально зараженной крови или при выполнении некоторых манипуляций [43]. Согласно Политической декларации ООН по прекращению СПИДа, принятой в 2016 году, в некоторых странах Африки большинство женского медицинского персонала имеют ограниченный доступ к средствам защиты [44]. Существующая

² Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации. Приказ от 18 декабря 2020 г. N 928н «Об утверждении правил по охране труда в медицинских организациях».

стигматизация и дискриминация, распространенная не только в странах Африки, но и во всем мире, включая РФ, препятствует доступу к тестированию на ВИЧ-инфекцию, лечению и поддержке [45]. Негативные стереотипы о ВИЧ/СПИДе, недостаточное знание и понимание о способах передачи ВИЧ-инфекции, принадлежность к уязвимой группе (страх раскрытия болезни из-за осуждения и непринятия коллег), недостаток защиты прав и поддержки работников (запугивание, увольнение, отказ в принятии на работу, даже исключение из общества) – все это приводит к тому, что медицинские работники скрывают свой ВИЧ-статус и не получают своевременную помощь и лечение, что повышает вероятность передачи инфекции.

Среди медицинских работников возможен и непрофессиональный риск заражения ВИЧ-инфекцией вне выполнения своих профессиональных обязанностей - гетеросексуальный и гомосексуальный контакт и отказ от средств защиты при сексуальных связях с потенциально инфицированным партнером [14], использование общих игл при наркотической зависимости [14] и несоблюдение мер предосторожностей при трансфузионных переливаниях крови в случае хирургических операций [14]. Вышеуказанное приводит к потере квалифицированных кадров, появляется нехватка практикующих врачей, может снижаться качество оказываемых медицинских услуг и увеличиваться риск распространения ВИЧ/СПИДа [46,47].

Только комбинированный подход к профилактике ВИЧ-инфекции, охватывающий различные поведенческие, биомедицинские и структурные аспекты, способен сократить количество новых случаев ВИЧ-инфекции [48,49,50]. Это продемонстрировали четыре крупных кластерных рандомизированных исследования с участием более четверти миллиона человек в Ботсване, Кении, ЮАР, Уганде и Замбии. Все это определяет необходимость постоянной реализации мер по снижению рисков инфицирования медицинских работников и пациентов. Существующие на территории Российской Федерации рекомендации ВОЗ (аптечка анти-СПИД)³, Государственная стратегия противодействия распространению ВИЧ-

³Приказ Министерства здравоохранения РФ от 9 января 2018 г. N 1н «Об утверждении требований к комплектации лекарственными препаратами и медицинскими изделиями укладки экстренной профилактики парентеральных инфекций для оказания первичной медико-санитарной помощи, скорой медицинской помощи, специализированной медицинской помощи и паллиативной медицинской помощи» URL: <https://base.garant.ru/71895444/> (дата обращения: 30.11.2022)

инфекции в Российской Федерации на период до 2030 года⁴, приказ Министерства здравоохранения о порядке оказания медицинской помощи взрослому населению при заболевании, вызываемом ВИЧ (ВИЧ-инфекции)⁵, Приказ Минздрава России о правилах проведения обязательного медицинского освидетельствования на выявление ВИЧ-инфекции⁶, Санитарные правила по профилактике ВИЧ-инфекции⁷ и разработка профилактических программ среди населения позволяют обеспечивать безопасность медицинского персонала на должном уровне. Однако создание надежных систем мониторинга травм медицинского персонала, разработка современных вакцин, методов ПКП и лечения, стандартных операционных процедур (СОП) для различных видов медицинских вмешательств, внедрение в широкую практику безопасных инженерных устройств, последовательных и настойчивых усилий по соблюдению стандартных мер предосторожностей позволит вывести на более высокий уровень безопасность медицинского персонала.

Выводы

Распространенность ВИЧ-инфекции влияет на риск инфицирования медицинского персонала. Чтобы исключить риск профессионального инфицирования сотрудников, необходимо учитывать частоту возникновения аварийных ситуаций, их формы и пути передачи, эффективность системы регистрации фактического травмирования и обеспечение использования технологии ПКП. Указанное должно выполняться в условиях перманентного обучения медицинского персонала технологиям эпидемиологической безопасности. Контроль исполнения

⁴Распоряжение Правительства РФ от 21 декабря 2020 г. № 3468-р «О Государственной стратегии противодействия распространению ВИЧ-инфекции в РФ на период до 2030 г.» URL:https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/4000334_96/ (дата обращения 26.12.2022)

⁵Приказ Минздрава России от 08.11.2012 N 689н (ред. от 21.02.2020) «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи взрослому населению при заболевании, вызываемом вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ-инфекции)» (Зарегистрировано в Минюсте России 21.12.2012 N 26267) URL:<https://login.consultant.ru/link/?req=doc&base=LAW&n=358712&demo=1> (дата обращения: 13.01.2023)

⁶Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 20.10.2020 № 1129н «Об утверждении Правил проведения обязательного медицинского освидетельствования на выявление вируса иммунодефицита человека (ВИЧ-инфекции)» (Зарегистрирован 11.11.2020 № 60847) URL:<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202011110049> (дата обращения: 20.01.2023)

⁷Главный государственный санитарный врач Российской Федерации Постановление от 28 января 2021 года N 4 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 3.3686-21 "Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней"» (с изменениями на 25 мая 2022 года) URL:<https://docs.cntd.ru/document/573660140> (дата обращения: 01.03.2023)

противоэпидемического режима на фоне сложной эпидемической ситуации по ВИЧ-инфекции во многих странах, в том числе РФ, должен быть ориентирован на установление риска и иметь нормативно-правовую базу с возможностью оперативного пересмотра и оценки качества исполнения действий, предотвращающих заражение ВИЧ-инфекцией.

Список литературы:

1. Табаков В.А. Организация противоэпидемических мероприятий по предупреждению ВИЧ-инфекции в медицинских учреждениях. Медицинский альманах. 2014; 2 (32): 65-67.
2. Шабунова А.А., Калачикова О.Н., Короленко А.В. Обзор мировых и региональных тенденций заболеваемости ВИЧ-инфекцией и обусловленной ей смертности. Электронный научный журнал. Социальные аспекты здоровья населения. 2017; №2: 1-16. DOI: 10.21045/2071-5021-2017-54-2-9.
3. Рыбакова О.В. Профилактика заражения ВИЧ-инфекцией среди медицинских работников. Вестник СМУС74. 2018; №2 (21): 71-74.
4. Аулд А., Шираиши Р., Обохо И. и др. Тенденции распространения заболевания ВИЧ на поздней стадии при проведении антиретровирусной терапии – 10 стран, 2004–2015 гг. Журнал MMWR. 2017; 66 (21): 558-563.
5. В ОПАСНОСТИ: Глобальный доклад ЮНЭЙДС по СПИДу 2022. Женева: Объединенная программа Организации Объединенных Наций по ВИЧ/СПИДу; 2022 год. Лицензия: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. [Интернет] URL:https://www.unaids.org/en/resources/documents/2023/2022_unaids_data (дата обращения 31.05.2023г.).
6. Лекции по ВИЧ-инфекции под ред. В. В. Покровского. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018: 12-16. ISBN 978-5-9704-4374-3. [Интернет] URL: <file:///C:/Users/user/Downloads/d6343c7c5938c685bd0424d7fd851a26.pdf> (дата обращения 13.10.2023).
7. Информационный бюллетень 2023г. Глобальная статистика по ВИЧ. Юнэйдс. [Интернет]. URL: <https://www.unaids.org/ru/resources/fact-sheet> (дата обращения: 01.06.2023).
8. Росстат. Социально-экономическое положение России за январь-сентябрь 2021 года – итоговый. Федеральная служба государственной статистики. Заболеваемость.2021:1-2. [Интернет].URL:https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b21_01/IssWWW.exe/Stg/d09/3-4.doc (дата обращения 28.01.2023).
9. Головерова Ю.А., Марьин Г.Г., Голубкова А.А., Шабалина С.В., Романова К.Г. Актуальность риска распространенности инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, среди медицинских работников на современном этапе. Инфекционные болезни. 2020;18(1): 60–66. DOI:10.20953/1729-9225-2020-1-60-66.
10. Бояркина С.И, Бояркин Г.М. Профессионально-трудовые риски инфицирования медицинских работников. Сборник научных статей Труд и общество в реалиях XXI века. СПб.: Скифия-прин. 2017:186-194.
11. Макарикова Т.И. Безопасность медицинских работников и профессиональный риск при контакте с кровью. Медицинская сестра, 2012; (7): 30-33.
12. Mengistu DA, Dirirsa G, Mati E, Ayele DM, Bayu K, Deriba W, Alemu FK, Demmu YM, Asefa YA, Geremew A. Global Occupational Exposure to Blood and Body Fluids among Healthcare Workers: Systematic Review and Meta-Analysis. Can J Infect Dis Med Microbiol. 2022 Jun 3; 2022:5732046. doi: 10.1155/2022/5732046. PMID: 35692264; PMCID: PMC9187485.

13. Подымова А.С., Голубкова А.А., Кукаркина В.А., Сисин Е.И. Риски профессионального заражения ВИЧ. Постконтактная профилактика на примере Свердловской области. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2019; 18 (3): 54–59. [https://doi: 10.31631/2073-3046-2019-18-3-54-59](https://doi.org/10.31631/2073-3046-2019-18-3-54-59).
14. Покровский В.В. ВИЧ-инфекция и СПИД : национальное руководство под ред. В. В. Покровского. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. Серия Национальные руководства. DOI: 10.33029/9704-5421-3-2020-VIC-1-696. ISBN978-5-9704-5421-3.[Интернет].URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970454213.html> (дата обращения: 13.09.2023). Режим доступа по подписке.
15. George J, Shafqat N, Verma R, Patidar AB. Factors Influencing Compliance With Personal Protective Equipment (PPE) Use Among Healthcare Workers. *Cureus*. 2023 Feb 21;15(2):e35269. doi: 10.7759/cureus.35269. PMID: 36968930; PMCID: PMC10035759.
16. Нечаева О. Б. Эпидемическая ситуация по ВИЧ-инфекции в России на период начала действия Государственной стратегии противодействия распространению ВИЧ-инфекции. *Туберкулез и болезни легких*. 2021; № 5:15-24. <http://doi.org/10.21292/2075-1230-2021-99-5-15-24>.
17. Пасечник О.А., Блох А.И. Распространенность рекомбинантных форм ВИЧ-1 в регионах Российской Федерации и стран СНГ: систематический обзор и мета-анализ. *Инфекция и иммунитет*. 2018; (8) № 2:127–138. doi: 10.15789/2220-7619-2018-2-127-138.
18. Chin J. Current and future dimensions of the HIV/AIDS pandemic in women and children. *Lancet*. 1990;336(8709):221-224. doi: 10.1016/0140-6736(90)91743-t. PMID: 1973779.
19. Voropaev A., Voropaeva M. Contamination par le VIH des praticiens de la santé dans l'exercice de leur profession et responsabilité médicale : comparaison France – Russie. *Mémoire de DEA de droit médical et de la santé*. Université Paris 8, 2003:110.
20. Baggaley RF, Boily MC, White RG, Alary M. Risk of HIV-1 transmission for parenteral exposure and blood transfusion: a systematic review and meta-analysis. *AIDS*. 2006; 20(6):805-812. doi: 10.1097/01.aids.0000218543.46963.6d. PMID: 16549963.
21. Wicker S, Jung J, Allwinn R, Gottschalk R, Rabenau HF. Prevalence and prevention of needlestick injuries among health care workers in a German university hospital. *Int Arch Occup Environ Health*. 2008;81(3):347-354. doi: 10.1007/s00420-007-0219-7. PMID: 17619897.
22. Ковалева В.И., Подымова А.С., Пономаренко Н.Ю., Балуева Л.Л. Профилактика профессионального инфицирования ВИЧ-инфекцией медицинского персонала лечебно-профилактических учреждений. *Материалы II Уральского конгресса по формированию здорового образа жизни*. Екатеринбург, 2010;37.
23. Nagao Y, Baba H, Torii K, Nagao M, Hatakeyama K, Iinuma Y et.al. A long-term study of sharps injuries among health care workers in Japan. *Am J Infect Control*. 2007;35(6):407-411. doi: 10.1016/j.ajic.2006.03.015. PMID: 17660012.
24. Romea S, Alkiza ME, Ramon JM, Oromí J. Risk for occupational transmission of HIV infection among health care workers. Study in a Spanish hospital. *Eur J Epidemiol*. 1995;11(2):225-229. doi: 10.1007/BF01719493. PMID: 7672081.
25. Garus-Pakowska A, Górajski M. Epidemiology of needlestick and sharp injuries among health care workers based on records from 252 hospitals for the period 2010-2014, Poland. *BMC Public Health*. 2019;(1):634. doi: 10.1186/s12889-019-6996-6. PMID: 31126266; PMCID: PMC6534898.
26. McCray E. Occupational risk of the acquired immunodeficiency syndrome among health care workers. *N Engl J Med*. 1986;314(17):1127-1132. doi: 10.1056/NEJM198604243141729. PMID: 3485769.
27. Rogers B, Goodno L. Evaluation of interventions to prevent needlestick injuries in health care occupations. *Am J Prev Med*. 2000;18(4 Suppl):90-98. doi: 10.1016/s0749-3797(00)00145-8. PMID: 10793285.

28. Valls V, Lozano MS, Yáñez R, Martínez MJ, Pascual F, Lloret J, Ruiz JA. Use of safety devices and the prevention of percutaneous injuries among healthcare workers. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2007;28(12):1352-1360. doi: 10.1086/523275. PMID: 17994515.
29. Постконтактная профилактика ВИЧ-инфекции. Клинический протокол для Европейского рейтинга ВОЗ. [Интернет]. URL: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/78505/Chap_13_prophylaxis_rus.pdf (дата обращения 01.04.2023).
30. Храпунова И.А. Состояние внутрибольничной инфекционной заболеваемости медицинских работников в лечебно-профилактических учреждениях Москвы. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2020; №2:20-23.
31. Rogers B, Goodno L. Evaluation of interventions to prevent needlestick injuries in health care occupations. *Am J Prev Med*. 2000;18(4 Suppl):90-98. doi: 10.1016/s0749-3797(00)00145-8. PMID: 10793285.
32. Auta A, Adewuyi EO, Tor-Anyiin A, Ekor JP, Kureh GT, Khanal V et al. Global prevalence of percutaneous injuries among healthcare workers: a systematic review and meta-analysis. *Int J Epidemiol*. 2018;47(6):1972-1980. DOI: 10.1093/ije/dyy208. PMID: 30272173.
33. Chamberland ME, Petersen LR, Munn VP, White CR, Johnson ES, Busch MP et al. Human immunodeficiency virus infection among health care workers who donate blood. *Ann Intern Med*. 1994;121(4):269-273. DOI: 10.7326/0003-4819-121-4-199408150-00006. PMID: 8037407.
34. Cardo DM, Culver DH, Ciesielski CA, Srivastava PU, Marcus R, Abiteboul D et al. A case-control study of HIV seroconversion in health care workers after percutaneous exposure. Centers for Disease Control and Prevention Needlestick Surveillance Group. *N Engl J Med*. 1997;337(21):1485-1490. doi: 10.1056/NEJM199711203372101. PMID: 9366579.
35. Dulon M, Wendeler D, Nienhaus A. Seroconversion after needlestick injuries - analyses of statutory accident insurance claims in Germany. *GMS Hyg Infect Control*. 2018;13:Doc05. doi: 10.3205/dgkh000311. PMID: 30046511; PMCID: PMC6047420.
36. Mushambi F, Timire C, Harries AD, Tweya H, Goverwa-Sibanda TP, Mungofa S, Apollo T. High post-exposure prophylaxis uptake but low completion rates and HIV testing follow-up in health workers, Harare, Zimbabwe. *J Infect Dev Ctries*. 2021;15(4):559-565. doi: 10.3855/jidc.12214. PMID: 33956657; PMCID: PMC8655953.
37. Mazzuti L, Melengu T, Falasca F, Calabretto M, Cella E, Ciccozzi M et al. Transmitted drug resistance mutations and trends of HIV-1 subtypes in treatment-naïve patients: A single-centre experience. *J Glob Antimicrob Resist*. 2020; №20:298-303. DOI: 10.1016/j.jgar.2019.08.024. PMID: 31518723.
38. Brown JA, Mbunkah HA, Lejone TI, Ringera I, Cheleboi M, Klimkait T et al. Emergence of Human Immunodeficiency Virus-1 Drug Resistance During the 3-Month World Health Organization-Recommended Enhanced Adherence Counseling Period in the CART-1 Cohort Study. *Open Forum Infect Dis*. 2021;8(5):ofab046. DOI: 10.1093/ofid/ofab046. PMID: 34046513; PMCID: PMC8137466.
39. Косачев В.Е., Шаповалова В.А. Психофизиологические аспекты безопасности медицинского труда. *Электронный научно-образовательный вестник. Здоровье и образование в XXI веке*. 2016; 18 (11): 120–3.
40. Буланьков Ю.И., Васильев В.В., Орлова Е.С. Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург. Повышение уровня знаний медицинских работников – актуальное направление противодействия ВИЧ-инфекции. *Сибирский медицинский журнал*, 2008, № 7:140-142.
41. Godin, G, Bélanger-Gravel, A., Eccles, M. et al. Healthcare professionals' intentions and behaviours: A systematic review of studies based on social cognitive theories. *Implementation Sci* 3, 2008. <https://doi.org/10.1186/1748-5908-3-36>.

42. Honda H, Iwata K. Personal protective equipment and improving compliance among healthcare workers in high-risk settings. *Curr Opin Infect Dis.* 2016;29(4): 400-406. doi: 10.1097/QCO.0000000000000280. PMID: 27257793.
43. George J, Shafqat N, Verma R, Patidar AB. Factors Influencing Compliance With Personal Protective Equipment (PPE) Use Among Healthcare Workers. *Cureus.* 2023;15(2):e35269. doi: 10.7759/cureus.35269. PMID: 36968930; PMCID: PMC10035759.
44. Политическая декларация по ВИЧ и СПИДу: ускоренными темпами к активизации борьбы с ВИЧ и прекращению эпидемии СПИДа к 2030 году. 2016. [Интернет]. URL:<https://www.unaids.org/ru/resources/documents/2016/2016-political-declaration-HIV-AIDS>. дата обращения (23.03.2023).
45. Opollo JG, Gray J. Stigma in HIV-infected health care workers in Kenya: a mixed-method approach. *J Assoc Nurses AIDS Care.* 2015;26 (5): 639-651. doi: 10.1016/j.jana.2014.12.005. Epub 2014 Dec 31. PMID: 25769752.
46. Авксентьев Н.А. Авксентьева М.В., Макарова Ю.В., Пазухина Е.М., Сисигина Н.Н., Захарова Т.М. Научно исследовательский Институт Финансов Минфина РФ. Отчет о научно-исследовательской работе Проведение социально-экономического исследования, касающегося государственной политики борьбы с ВИЧ. 2021;291-325. [Интернет]. URL: https://www.nifi.ru/images/FILES/NEWS/2021/HIV_2602_1.pdf.
47. Чернявская О.А., Иоанниди Е.А. Влияние характера ролевых интеракций медицинский работник – пациент на субъективную оценку качества медицинской помощи людям, живущим с ВИЧ. *Медицинский вестник Юга России.* 2015; №4: 94-99.
48. Ammon N, Mason S, Corkery JM. Factors impacting antiretroviral therapy adherence among human immunodeficiency virus-positive adolescents in Sub-Saharan Africa: a systematic review. *Public Health.* 2018; 157:20-31. doi: 10.1016/j.puhe.2017.12.010. PMID: 29501984.
49. Geter A, Sutton MY, Hubbard McCree D. Social and structural determinants of HIV treatment and care among black women living with HIV infection: a systematic review: 2005–2016. *AIDS Care.* 2018; 30(4):409-416.
50. Stover J, Bollinger L, Izazola JA, Loures L, DeLay P et al. Correction: What Is Required to End the AIDS Epidemic as a Public Health Threat by 2030? The Cost and Impact of the Fast-Track Approach. *PLOS ONE.* 2019;14(3): e0213970. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213970>.

References:

1. Tabakov V.A. Organization of anti-epidemic measures to prevent HIV infection in medical institutions. *Medicinskij al'manah.* 2014. №2 (32):65-67. [In Russ].
2. Shabunova A.A., Kalachikova O.N., Korolenko A.V. Review of global and regional trends in the incidence of HIV infection and mortality caused by it, electronic scientific journal. *Social'nye aspekty zdorov'ja naselenija.* 2017; №2:1-16. DOI: 10.21045/2071-5021-2017-54-2-9 [In Russ].
3. Rybakova O.V. Prevention of HIV infection among healthcare workers. *Vestnik SMUS74.* 2018. №2 (21):71-74. UDK 364.048.2 BBK 74.200+51.2 A95 [In Russ].
4. Auld A.F., Shiraishi R.W., Oboho I., Ross C., Bateganya M., Pelletier V. et.al. Trends of prevalence of HIV disease during antiretroviral therapy—10 countries, between 2004 and 2015. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2017; 66 (21):558-563. doi: 10.15585/mmwr.mm6621a3. PMID: 28570507; PMCID: PMC5657820.
5. DANGER: UNAIDS Global AIDS Report 2022. Geneva: Joint United Nations Program on HIV/AIDS; 2022 License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. URL:https://www.unaids.org/en/resources/documents/2023/2022_unaids_data (date of access 31.05.2023).

6. Lectures on HIV infection, ed. V.V. Pokrovsky. 2nd ed., revised. and additional - M.: - M.: GJeOTAR-Media, 2018:12-16. ISBN 978-5-9704-4374-3. URL: file:///C:/Users/user/Downloads/d6343c7c5938c685bd0424d7fd851a26.pdf (date of access 13.10.2023). [In Russ].
7. Newsletter 2023 Global HIV statistics. Global HIV statistics. *Junjejs*. URL: <https://www.unaids.org/ru/resources/fact-sheet> (date of access 01.06.2023).
8. Rosstat Socio-economic situation in Russia for January-September 2021 – final. Federal State Statistics Service. Morbidity. 2021:1-2. URL:https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b21_01/lssWWW.exe/Stg/d09/3-4.doc (date of access 28.01.2023).
9. Goloverova Yu.A., Maryin G.G., Golubkova A.A., Shabalina S.V., Romanova K.G. The relevance of the risk of the prevalence of infections associated with the provision of health care among healthcare workers at the present stage. *Infectious diseases*. 2020; 18(1): 60-66. DOI: 10.20953/1729-9225-2020-1-60-66. [In Russ].
10. Boyarkina S.I., Boyarkin G.M.. Occupational and labor risks of infection among medical workers. Collection of scientific articles Labor and society in the realities of the 21st century. St. Petersburg: Skifiya-prin Publ.; 2017:186-94. [In Russ].
11. Makarikova T.I. Safety of healthcare workers and occupational risk when exposed to blood. *Medicinskaja sestra*. 2012; (7): 30-33 [In Russ].
12. Mengistu DA, Dirirsa G, Mati E, Ayele DM, Bayu K, Deriba W, Alemu FK, Demmu YM, Asefa YA, Geremew A. *Global Occupational Exposure to Blood and Body Fluids among Healthcare Workers: Systematic Review and Meta-Analysis*. *Can J Infect Dis Med Microbiol*. 2022:5732046. doi: 10.1155/2022/5732046. PMID: 35692264; PMCID: PMC9187485.
13. Podymova A.S., Golubkova A.A., Kukarkina V.A., Sisin E.I. Risks of occupational HIV infection. Post-exposure prophylaxis using the example of the Sverdlovsk region. 2019; 18 (3): 54–59. [https://doi: 10.31631/2073-3046-2019-18-3-54-59](https://doi.org/10.31631/2073-3046-2019-18-3-54-59). [In Russ].
14. Pokrovskiy V.V. HIV infection and AIDS: national guide, ed. V.V. Pokrovsky. 2nd ed., revised. and additional Moscow: GEOTAR-Media, 2020. Series National Guides. DOI: 10.33029/9704-5421-3-2020-VIC-1-696. ISBN 978-5-9704-5421-3. URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970454213.html> (date of access 13.09.2023). Rezhim dostupa po podpiske. [In Russ].
15. George J, Shafqat N, Verma R, Patidar AB. *Factors Influencing Compliance With Personal Protective Equipment (PPE) Use Among Healthcare Workers*. *Cureus*. 2023;15(2):e35269. doi: 10.7759/cureus.35269. PMID: 36968930; PMCID: PMC10035759.
16. Nechaeva O. B. Epidemic situation of HIV infection in Russia at the time of the launch of the State Strategy to Combat the Spread of HIV Infection. *Tuberkulyoz i bolezni lyogkih*. 2021; (99) №5: 15-24. <http://doi.org/10.21292/2075-1230-2021-99-5-15-24>. [In Russ].
17. Pasechnik O.A., Blokh A.I. Prevalence of recombinant forms of HIV-1 in the regions of the Russian Federation and CIS countries: systematic review and meta-analysis. *Infekciya i immunitet*. 2018; 8(2):127-138. doi: 10.15789/2220-7619-2018-2-127-138. [In Russ]
18. Chin J. *Current and future dimensions of the HIV/AIDS pandemic in women and children*. *Lancet*. 1990; 336(8709):221-224. doi: 10.1016/0140-6736(90)91743-t. PMID: 1973779.
19. Voropaev A., Voropaeva M. *Contamination par le VIH des praticiens de la santé dans l'exercice de leur profession et responsabilité médicale : comparaison France – Russie*. Mémoire de DEA de droit médical et de la santé. Université Paris 8, 2003:110. [In French].
20. Baggaley RF, Boily MC, White RG, Alary M. *Risk of HIV-1 transmission for parenteral exposure and blood transfusion: a systematic review and meta-analysis*. *AIDS*. 2006; 20(6):805-812. doi: 10.1097/01.aids.0000218543.46963.6d. PMID: 16549963.

21. Wicker S, Jung J, Allwinn R, Gottschalk R, Rabenau HF. *Prevalence and prevention of needlestick injuries among health care workers in a German university hospital*. Int Arch Occup Environ Health. 2008; 81(3):347-354. doi: 10.1007/s00420-007-0219-7. Epub 2007 Jul 10. PMID: 17619897.
22. Kovaleva V.I., Podymova A.S., Ponomarenko N.Ju., Balueva L.L. Prevention of occupational HIV infection among healthcare personnel of medical institutions. *Materialy II Ural'skogo kongressa po formirovaniyu zdorovogo obraza zhizni*. Ekaterinburg, 2010:37. [In Russ].
23. Nagao Y, Baba H, Torii K, Nagao M, Hatakeyama K, Inuma Y et al. *A long-term study of sharps injuries among health care workers in Japan*. Am J Infect Control. 2007; 35(6):407-411. doi: 10.1016/j.ajic.2006.03.015. PMID: 17660012.
24. Romea S, Alkiza ME, Ramon JM, Oromí J. *Risk for occupational transmission of HIV infection among health care workers. Study in a Spanish hospital*. Eur J Epidemiol. 1995;11(2): 225-229. doi: 10.1007/BF01719493. PMID: 7672081.
25. Garus-Pakowska A, Górajski M. *Epidemiology of needlestick and sharp injuries among health care workers based on records from 252 hospitals for the period 2010-2014, Poland*. BMC Public Health. 2019; 19(1):634. doi: 10.1186/s12889-019-6996-6. PMID: 31126266; PMCID: PMC6534898.
26. McCray E. *Occupational risk of the acquired immunodeficiency syndrome among health care workers*. N Engl J Med. 1986; 314(17):1127-1132. doi: 10.1056/NEJM198604243141729. PMID: 3485769.
27. Rogers B, Goodno L. *Evaluation of interventions to prevent needlestick injuries in health care occupations*. Am J Prev Med. 2000;18(4 Suppl):90-98. doi: 10.1016/s0749-3797(00)00145-8. PMID: 10793285.
28. Valls V, Lozano MS, Yáñez R, Martínez MJ, Pascual F, Lloret J, Ruiz JA. *Use of safety devices and the prevention of percutaneous injuries among healthcare workers*. Infect Control Hosp Epidemiol. 2007;28(12): 1352-1360. doi: 10.1086/523275. Epub 2007 Nov 1. Erratum in: Infect Control Hosp Epidemiol. 2008; 29(3):288. PMID: 17994515.
29. Post-exposure prophylaxis of HIV infection. Clinical protocol for WHO European ranking. URL: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/78505/Chap_13_prophylaxis_rus.pdf (date of access 01.04.2023).
30. Khrapunova I.A. The state of nosocomial infectious morbidity among medical workers in medical institutions in Moscow. *Jepidemiologija i infekcionnye bolezni*. 2020; №2:20-23. [In Russ].
31. Rogers B, Goodno L. *Evaluation of interventions to prevent needlestick injuries in health care occupations*. Am J Prev Med. 2000;18(4 Suppl): 90-98. doi: 10.1016/s0749-3797(00)00145-8. PMID: 10793285.
32. Auta A, Adewuyi EO, Tor-Anyiin A, Eder JP, Kureh GT, Khanal V et al. *Global prevalence of percutaneous injuries among healthcare workers: a systematic review and meta-analysis*. Int J Epidemiol. 2018;47(6):1972-1980. DOI: 10.1093/ije/dyy208. PMID: 30272173.
33. Chamberland ME, Petersen LR, Munn VP, White CR, Johnson ES, Busch MP et al. *Human immunodeficiency virus infection among health care workers who donate blood*. Ann Intern Med. 1994; 121(4):269-273. DOI: 10.7326/0003-4819-121-4-199408150-00006. PMID: 8037407.
34. Cardo DM, Culver DH, Ciesielski CA, Srivastava PU, Marcus R, Abiteboul D et al. *A case-control study of HIV seroconversion in health care workers after percutaneous exposure*. Centers for Disease Control and Prevention Needlestick Surveillance Group. N Engl J Med. 1997;337(21):1485-1490. doi: 10.1056/NEJM199711203372101. PMID: 9366579.
35. Dulon M, Wendeler D, Nienhaus A. *Seroconversion after needlestick injuries - analyses of statutory accident insurance claims in Germany*. GMS Hyg Infect Control. 2018; 13:Doc05. doi: 10.3205/dgkh000311. PMID: 30046511; PMCID: PMC6047420.
36. Mushambi F, Timire C, Harries AD, Tweya H, Goverwa-Sibanda TP, Mungofa S, Apollo T. *High post-exposure prophylaxis uptake but low completion rates and HIV testing follow-up in health workers, Harare, Zimbabwe*. J Infect Dev Ctries. 2021; 15(4):559-565. doi: 10.3855/jidc.12214. PMID: 33956657; PMCID: PMC8655953.

37. Mazzuti L, Melengu T, Falasca F, Calabretto M, Cella E, Ciccozzi M et al. *Transmitted drug resistance mutations and trends of HIV-1 subtypes in treatment-naïve patients: A single-centre experience*. J Glob Antimicrob Resist. 2020; 20:298-303. DOI: 10.1016/j.jgar.2019.08.024. Epub 2019 Sep 10. PMID: 31518723.
38. Brown JA, Mbunkah HA, Lejone TI, Ringera I, Cheleboi M, Klimkait T et al. *Emergence of Human Immunodeficiency Virus-1 Drug Resistance During the 3-Month World Health Organization-Recommended Enhanced Adherence Counseling Period in the CART-1 Cohort Study*. Open Forum Infect Dis. 2021; 8(5):ofab046. DOI: 10.1093/ofid/ofab046. PMID: 34046513; PMCID: PMC8137466.
39. Kosachev V.E., Shapovalova V.A. Psychophysiological aspects of medical labor safety. *Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke*. 2016; 18 (11): 120–123. [In Russ].
40. Bulankov Ju.I., Vasilev V.V., Orlova E.S. The Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg. Increasing the level of knowledge of healthcare workers is a current direction in combating HIV infection. *Sibirskij medicinskij zhurnal*, 2008; № 7:140-142. [In Russ].
41. Godin, G., Bélanger-Gravel, A., Eccles, M. et al. *Healthcare professionals' intentions and behaviours: A systematic review of studies based on social cognitive theories*. Implementation Sci 3. 2008. <https://doi.org/10.1186/1748-5908-3-36>
42. Honda H, Iwata K. *Personal protective equipment and improving compliance among healthcare workers in high-risk settings*. Curr Opin Infect Dis. 2016; 29(4): 400-406. doi: 10.1097/QCO.0000000000000280. PMID: 27257793.
43. George J, Shafqat N, Verma R, Patidar AB. *Factors Influencing Compliance With Personal Protective Equipment (PPE) Use Among Healthcare Workers*. Cureus. 2023; 15(2):e35269. doi: 10.7759/cureus.35269. PMID: 36968930; PMCID: PMC10035759.
44. Political Declaration on HIV and AIDS: Accelerating the fight against HIV and ending the AIDS epidemic by 2030. 2016. URL: <https://www.unaids.org/ru/resources/documents/2016/2016-political-declaration-HIV-AIDS> access date (03/23/2023).
45. Opollo JG, Gray J. *Stigma in HIV-infected health care workers in Kenya: a mixed-method approach*. J Assoc Nurses AIDS Care. 2015; 26(5):639-651. doi: 10.1016/j.jana.2014.12.005. PMID: 25769752.
46. Avksentev N.A. Avksenteva M.V., Makarova Yu.V., Pazukhina E.M., Sisigina N.N., Zakharova T.M. Scientific Research Institute of Finance of the Ministry of Finance of the Russian Federation. Research report Conducting socio-economic research on government policies to combat HIV. 2021. URL: https://www.nifi.ru/images/FILES/NEWS/2021/HIV_2602_1.pdf [in Russ]
47. Chernyavskaya O.A., Ioannidi E.A. The influence of the nature of role interactions between a healthcare worker and patient on the subjective assessment of the quality of medical care for people living with HIV. *Medicinskij vestnik Juga Rossii*. 2015; №4:94-99. UDK.: 614.2:616.98 – 097 – 022 [In Russ].
48. Ammon N, Mason S, Corkery JM. *Factors impacting antiretroviral therapy adherence among human immunodeficiency virus-positive adolescents in Sub-Saharan Africa: a systematic review*. Public Health. 2018; 157:20-31. doi: 10.1016/j.puhe.2017.12.010. PMID: 29501984.
49. Geter A, Sutton MY, Hubbard McCree D. *Social and structural determinants of HIV treatment and care among black women living with HIV infection: a systematic review: 2005–2016*. AIDS Care. 2018; 30(4):409-416.
50. Stover J, Bollinger L, Izazola JA, Loures L, DeLay P, et al. *Correction: What Is Required to End the AIDS Epidemic as a Public Health Threat by 2030? The Cost and Impact of the Fast-Track Approach*. PLOS ONE. 2019; 14(3): e0213970. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213970>

Поступила/Received: 02.02.2024

Принята в печать/Accepted: 05.03.2024

УДК: 616-057:371.12:37.013.32

ЗДОРОВЬЕ ПЕДАГОГА КАК ЗАЛОГ УСПЕШНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ И РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Горбунова О.Е.¹, Лебедева И.В.², Тырнова Н.А.³

¹ФГБОУ ВО «Астраханский ГМУ» Минздрава РФ, Астрахань, Россия

²Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм.

Ф.М.Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ», Астрахань, Россия

³ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет им. В.

Н.Татищева»

Астрахань, Россия

Профессия учителя с древних времен считается одной из самых благородных. В настоящее время охрана труда педагогов, в частности, управление их профессиональным здоровьем, настолько важны, что очевидна необходимость создания специального направления по восстановлению здоровья и профилактике заболеваний педагогических работников. Настоящая научная статья посвящена обзору проблем, связанных с поддержанием профессионального здоровья современных педагогов. Рассмотрены негативные факторы, влияющие на развитие профессиональных заболеваний педагогов. Целью статьи является приобщение участников образовательного процесса к здоровому образу жизни и формирование у педагогов умений и навыков по сохранению и укреплению физического и психического здоровья.

Ключевые слова: учитель, здоровье, безопасность, ценности, здоровьесбережение, культура здорового и безопасного образа жизни.

Для цитирования: Горбунова О.Е., Лебедева И.В., Тырнова Н.А. Здоровье педагога как залог успешной организации и реализации образовательного процесса. Медицина труда и экология человека. 2024;1:134-148.

Для корреспонденции: Горбунова Оксана Евгеньевна, ФГБОУ ВО «АГМУ», ассистент кафедры госпитальной терапии, gor-ox@mail.ru

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10108>

TEACHERS' HEALTH AS A KEY TO SUCCESSFUL ORGANIZATION AND IMPLEMENTATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS

Gorbunova O.E.¹, Lebedeva I.V.², Tyrnova N.A.³

¹Astrakhan State Medical University of the Russian Health Ministry

²The Apraksin Caspian Institute of Sea and River Transport - VSUWT branch

³The Tatishchev Astrakhan State University

The profession of a teacher has been considered one of the most noble since ancient times. Currently, teachers' labor protection, in particular, the management of their occupational health, is of great importance that is why there is a need for a special trend for health promotion and prevention of diseases of teaching staff. This article is devoted to the review of problems related to the maintenance of occupational health of modern teachers. The negative factors affecting the development of teachers' occupational diseases are considered. A teacher is considered to be a person who carries his/her knowledge to the generation next. The purpose of the article is to introduce participants of the educational process to a healthy lifestyle and the formation of teachers' skills and abilities to protect and promote physical and mental health.

Keywords: teacher, health, safety, value, health care, healthy and safe lifestyle culture.

For citation: Gorbunova O.E., Lebedeva I.V., Tyrnova N.A. Teachers' health as a key to successful organization and implementation of the educational process

Occupational Health and Human Ecology.2024;1:134-148.

For correspondence: Oksana E. Gorbunova, ASMU, assistant at the Department of hospital therapy, gor-ox@mail.ru

Financing: The study had no financial support.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10108>

С древних времен профессия учителя причислялась к одной из самых благородных. С течением времени по мере трансформации социально-экономических условий труда и с ростом уровня безработицы существенным образом изменились и социальный статус педагога и его ценности, что негативно отразилось на моральном и психическом здоровье представителей этой профессии. В общественном, физиологическом и эмоциональном аспектах состояние здоровья педагога, его психологическое и духовное восприятие внешнего мира влияют на стрессоустойчивость, из-за чего и происходит сдвиг баланса работоспособности и, как следствие, эффективности образовательной сферы [1]. Снижение функциональных показателей здоровья педагогов пагубно влияет на образовательную деятельность в целом [2].

Изучение состояния психического и эмоционального здоровья учителей в научной практике проводилось крайне редко. К настоящему времени имеются единицы работ, в большей мере относящихся к 60-70 годам XX века, однако в последнее время актуальность данного вопроса возрастает с каждым днем [3, 4]. Современные исследования, проводимые в этой области, ориентированы на изучение уровня личного психического здоровья педагогов, в особенности тех, кто работает в муниципальных школах в начальных, средних и старших классах [5, 6].

Проблема сохранения и укрепления здоровья педагогов актуальна и указывает на необходимость разработки программ по сохранению и восстановлению здоровья педагогов – как студентов, будущих педагогов, так и действующих преподавателей – посредством реализации психологических, медицинских и спортивных мероприятий. Эта задача может быть достигнута путем продвижения в образовательных учреждениях идеи здорового образа жизни, рассматривающей здоровье как личностную, социальную и воспитательную ценность обучающихся. Реализация данной идеи возможна в случае планового управления педагогическим процессом в целях охраны здоровья, с одной стороны, на уровне контроля деятельности преподавателя, с другой, на уровне контроля деятельности обучаемых [7].

На психологическое самочувствие и здоровье педагога оказывает влияние ряд неблагоприятных индивидуальных, социальных и профессиональных факторов, приводящих к развитию профессиональных заболеваний, а именно:

- высокое психоэмоциональное напряжение;
- большие сенсорные нагрузки;
- низкая двигательная нагрузка (малоподвижный образ жизни) [8];
- санитарно-гигиенические условия труда;
- социальный дискомфорт, связанный с падением социального статуса профессии и невысоким размером заработной платы [8];
- недостаток возможностей лично контролировать собственное здоровье из-за финансовых ограничений, сложности получения квалифицированной медицинской помощи [9, 10];
- непредставленность в достаточной степени подготовки в сфере здоровьесбережения всех участников образовательного процесса в педагогических вузах.

Психоэмоциональные нагрузки. Профессия учителя, ни для кого не секрет, относится к группе профессий с повышенными эмоциональными и стрессовыми нагрузками и требует от человека большой выдержки и саморегулирования. В современном мире образования средний педагогический специалист имеет ненормированный рабочий график, сталкивается с постоянной нехваткой времени, несет ответственность за здоровье и успеваемость учащихся, разрешает сложные педагогические ситуации с учащимися и их родителями, а также с коллегами, вступает в плотный межличностный контакт с различными социальными группами, адаптируется к регулярным изменениям в образовательной системе и так далее. Все вышеперечисленное оказывает психологическую и физиологическую нагрузку на здоровье педагогов, что способствует возникновению синдрома «эмоционального выгорания», характеризующегося резким эмоциональным и умственным истощением [11, 12, 13, 14].

В работе Болтунова А.Д. с соавторами в результате исследования было установлено, что в 80% случаев учителя (24 человек) обнаруживают у себя признаки стресса, при этом 6% респондентов считают это своей главной проблемой. Получают удовольствие от работы в школе только 37% опрошенных учителей (11 человек). При изучении психологического здоровья выяснилось следующее: у 26% педагогов (8 человек) отсутствуют признаки излишнего перенапряжения и переутомления, риск срыва оценивается как низкий. У 57% учителей (17 человек) имеются сигналы перенапряжения и переутомления. Большинство учителей (80% - 24 человека) имеют средний (с тенденцией к низкому) уровень тревоги. 18% учителей (5 человек) имеют низкий уровень тревоги, 2% – средний (с тенденцией к высокому) уровень тревоги [15].

Напряженные взаимоотношения с учениками, а порой и их родителями, с коллегами-учителями и руководителями административных структурных подразделений могут быть причиной конфликтных ситуаций, приводящих к слезам, бессоннице, приему успокоительных лекарственных препаратов, обращению к врачам-психологам или психотерапевтам. Психосоматические стрессы часто выступают причинами многих хронических неинфекционных заболеваний таких, как нервные заболевания, (неврозы), болезни сердца и сосудов (ишемическая болезнь сердца, артериальная гипертензия, атеросклероз), болезни желудочно-кишечного тракта, заболевания органов зрения, патологии эндокринной системы, онкозаболевания [16-22].

Сенсорные нагрузки. На основании наблюдений Е.А. Гревцовой около 90% педагогов имеют проблемы со здоровьем, что подтверждает неутешительная статистика. Автор отмечает, что учитель работает по 10-12 часов, в течение которых слуховой и зрительный анализаторы испытывают колоссальную нагрузку, а речевая нагрузка составляет порядка 4 часов в день. Итог закономерен: чуть больше 10% женщин-педагогов и 26% мужчин-педагогов уверенно говорят, что они здоровы [23, 24].

Высокая степень сенсорной нагрузки на органы зрения приводит к появлению или усугублению имеющихся проблем со стороны зрения. Повседневное осуществление визуальной деятельности на протяжении продолжительного периода приводит к формированию патологий органов зрения, а также к возникновению либо повышению степени существующей близорукости.

Двигательная нагрузка. 80% рабочего дня учитель проводит на ногах, однако длительное пребывание в вертикальном положении отнюдь не обеспечивает оптимальной двигательной нагрузки. Проверка тетрадей, заполнение журнала, написание рабочих программ, занимающие значительный объем времени, составляют «сидячую» часть работы педагога, вследствие чего образ жизни представителей этой профессии чаще всего характеризуется как малоподвижный. В работах В.В. Бутяевой и Ю.Г. Ильченко у преобладающей части испытуемых при антропометрическом анализе были выявлены высокие показатели индекса массы тела (75%), что является главным и очевидным следствием недостатка движения и сидячего образа жизни [25, 26]. В пример была взята средняя школа в городе Ростов-на-Дону, в которой примерно 70% педагогов имели патологические отклонения в своем здоровье [23].

Санитарно-гигиенические условия труда. К неблагоприятным санитарно-гигиеническим условиям в работе учителей относятся повышенная относительная влажность воздуха, высокое содержание углекислого газа (в основном зимой), плохое освещение в учебных классах. Не надо забывать, что, согласно методическим указаниям, предусмотрено обязательное проветривание классов с соблюдением «Правил заполнения журнала проветривания помещений», а также соблюдение распорядка дня: прием пищи должен быть достаточно калорийным, так как педагог отдает большое количество энергии при выполнении своих обязанностей [26].

Мониторинг здоровья. Зачастую возможности педагогов контролировать свое здоровье ограничены не только финансовыми затруднениями, высокой

занятостью и сложностями в получении квалифицированной медицинской помощи, но и личным невнимательным и даже безответственным отношением к собственному здоровью. Исследования, направленные на изучение здоровья педагогов, констатируют, что деструктивное и безразличное отношение к функциональным жизненным показателям способствует нарушению здоровья. Развитие ответственного и серьезного подхода педагогических работников к мониторингу собственного здоровья является важным компонентом здоровьесозидающей функции [27, 28, 29].

Подготовка в сфере здоровьесбережения всех участников образовательного процесса. Если рассматривать вопрос о профессиональной педагогической деятельности, учитель является носителем специальных знаний, которые должны передаваться обучающемуся поколению. Одним из главных приоритетов государственной образовательной политики и требований Федерального государственного образовательного стандарта общего образования (ФГОС) является формирование культуры здорового и безопасного образа жизни учащегося. Система работы по данному направлению представлена в нормативных документах в стратегическом, содержательном, средовом, технологическом аспектах [6, 30].

Учитель служит частью института здорового образа жизни в общей сфере образовательной деятельности и выступает в роли проводника к наилучшему восприятию понимания благоприятного отношения к физиологическим и психологическим показателям всех участников процесса образования [30]. Педагог оказывает большое влияние на отношение учащихся к здоровью [5, 29]. Высокие показатели результативности и эффективности обучения возможны при компетентном отношении педагога к физиологическому и психофизиологическому состоянию, как к собственному, так и своих учеников [3], поэтому необходимым условием для поддержания здоровья учащихся является психологическое здоровье самого учителя, а его главным инструментом выступает психологическое взаимодействие с учениками [30, 31].

Среди основных факторов, влияющих на жизненные показатели здоровья педагогов, следует также учитывать временной (педагогические специалисты нуждаются в большем времени для решения поставленных задач); организационный (перед тем, как приступить к обязанностям, следует определить и организовать четкий план действия, что требует дополнительного времени и

усилий); семантический (задания бывают различного характера и сложности, из-за чего педагоги должны подстраиваться под них на регулярной основе).

Важно отметить, что здоровье педагогов необходимо оценивать исходя из:

- возрастной категории и с учетом стажа [32, 33];
- гендерных различий;
- специализации.

С возрастом и увеличением педагогического стажа у преподавателей возникают сложности в адаптации умственного и физического потенциала, что приводит к неврологическим и психосоматическим отклонениям, нарушениям со сердечно-сосудистой, иммунной, пищеварительной, дыхательной, нервной и эндокринной систем [9, 34]. Так, для учителей со стажем работы в школе более 15 лет характерны «педагогические кризисы», «истощение», «сгорание» [35, 36, 37].

Велико значение и гендерных различий: например, педагоги-мужчины более устойчивы в отношении психического здоровья, чем педагоги-женщины. Доказано, что мужчины в отличие от женщин менее эмоциональны и более замкнуты. Согласно данным, представленным в исследованиях Е.В. Земцова, подавляющее большинство (90%) учителей составляют женщины. Женщины-педагоги из-за высоких интеллектуальных, сенсорных и эмоциональных нагрузок являются контингентом повышенного риска развития психосоматических заболеваний [38].

Немаловажное влияние на оценку состояния здоровья учителя оказывает также фактор профессиональной специализации [28, 23]. В трудах С.Г. Ахмеровой отмечено, что в наибольшей степени заболеваемость фиксируется у педагогов общественных дисциплин, а также языковедов. Невротические расстройства в большей степени выражены у преподавателей русского языка и литературы, в наименьшей – у преподавателей труда и физической культуры [39, 40].

Рассмотрим структуру профессиональных заболеваний педагогов. В работах Ю.Г. Ильченко в структуре болезней на первом месте стоят заболевания органов пищеварения, на втором – кровообращения и на третьем – нервной системы [26].

О.Ф. Жуковым в ходе исследований были оценены жизненные показатели здоровья педагогов в одном из лицеев г. Ульяновска. Выявлено, что почти у 70% испытуемых были отклонения в физиологическом состоянии [41].

Специалисты из разных областей медицины выявили наличие патологии со стороны органов зрения (68%), сердечно-сосудистой системы (48%), опорно-двигательного аппарата (44%), а также сочетание различных патологических

состояний. Основными факторами, которые стали причиной возникновения данных отклонений, являлись психологические нагрузки преподавателей в ходе исполнения их профессиональных обязанностей [42, 39, 40, 43].

Сейчас ученые «бьют в колокола» и уделяют колоссальное внимание астено-невротическим состояниям, в которых четко выражены отклонения в ценностных ориентациях. На фоне приведенных нарушений возможны частые тревоги и неврозы, гипертонические кризы, вегетососудистая дистония, стенокардия, воспалительные процессы верхних дыхательных путей, сдвиги в работе голосообразования, со стороны двигательного аппарата – остеохондроз и позвоночные грыжи и др. [44, 45].

Таким образом, на сегодняшний день профессия учителя может быть отнесена к группе профессий «повышенного риска» по частоте невротических расстройств, заболеваний органов дыхания и кровообращения [42].

Л.М. Митина теоретически обосновала необходимость активации регуляторных, компенсаторных и защитных реакций педагога на социальные и профессиональные факторы, с целью поддержания надежного процесса образования и сохранения здоровья всех участников образовательного процесса. Автор отмечает, что «от здоровья педагога в огромной степени зависит здоровье подрастающего поколения и будущее страны»⁸, и раскрывает психологические факторы, механизмы и условия, при которых складывается творческая самореализация личности учителя [46].

Современный научный методологический материал содержит необходимую системную ценность «культуры здоровья педагога» по ведению педагогической практики в условиях сферы образовательной деятельности, на основе которого закрепляются знания о защите от восприятия пагубных факторов и мотивационно-волевой педагогической опыт [47].

Смысл культуры и поддержания здоровья педагога заключается в задаче здоровьесозидания, обезопасив образовательную среду, он создаст четкий план по привитию навыков и умений для обучающихся, как в сфере образования, так и в сфере здорового образа жизни. Наряду с этим у педагога также появится мотивация к саморазвитию, что может повысить работоспособность и эффективность в обучении [48].

⁸ Постановление от 13 марта 2021 г. № 367 «О внесении изменений в приложение № 23 к государственной программе Российской Федерации "Развитие образования"».

Сложившаяся система образования нуждается в квалифицированных кадрах, поэтому необходимо обучать будущих специалистов укреплению и сохранению своего здоровья, содействовать здоровому образу жизни, актуализировать учебные программы за счет включения предметов, пропагандирующих здоровый образ жизни [49].

Немаловажное значение с учетом обозначенных в статье негативных социальных факторов, влияющих на здоровье педагогов, имеет и их социальная поддержка. Программа «Земский учитель» стартовала в 2020 году по инициативе Президента России Владимира Путина. Ее цель – привлечь новых педагогов в сельскую местность. По условиям программы, учителя, переехавшие работать в поселки или города с населением до 50 тысяч человек, получают единовременную компенсационную выплату – 1 миллион рублей. Если населенный пункт находится на территории Дальневосточного федерального округа, то компенсация составляет 2 миллиона рублей.

Таким образом, в соответствии с современными представлениями об охране труда педагогов и управлении их профессиональным здоровьем окончательной ценностью можно считать жизнедеятельность, состояние здоровья и надежность педагога, являющиеся конечной задачей индивидуальных устремлений и важными ориентирами.

Необходимо устранять дефицит теоретических и практических навыков исследований по здоровьесбережению и осуществлять регулярную подготовку будущих педагогических специалистов к профессиональной деятельности с комплексным изучением методологических материалов по профилактике профессиональных заболеваний и укреплению здоровья.

Список литературы:

1. Кисель О.В. Организационно-педагогическое сопровождение здоровьесбережения учителей общеобразовательной школы. Вестник ЧГПУ. 2012;9:26-38. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionno-pedagogicheskoe-soprovozhdenie-zdoroviesberezheniya-uchiteley-obsheobrazovatelnoy-shkoly> (дата обращения: 05.08.2023).
2. Яшина Г.А. Сиденко А.С. Школа здоровья: от здоровьезатратных технологий – к здоровьесберегающим, обеспечивающим успех ученика. Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2014;4:25-9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/shkola-zdorovya-ot-zdoroviezatratnyh-tehnologiy-k-zdoroviesberegayuschim-obespechivayuschim-uspeh-uchenika> (дата обращения: 05.08.2023).

3. Цветкова Л. А., Антонова Н. А., Ерицын К. Ю. Профилактические проекты в сфере здоровья: разработка, внедрение, оценка эффективности: учебное пособие. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2018, 81 с.
4. Абаскалова Н.П., Зверкова А.Ю. Научный обзор: системный подход в педагогике здоровья. Научное обозрение. Педагогические науки. 2016; 2: 5-24; URL: <https://science-pedagogy.ru/ru/article/view?id=1480> (дата обращения: 05.08.2023).
5. Нестеренко Д.В. Проблемы подготовки будущих учителей к формированию здоровьесберегающих компетенций учащихся. Санкт-Петербургский образовательный вестник. 2017;9-10(13-14):20-4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-podgotovki-buduschih-uchiteley-k-formirovaniyu-zdoroviesbergayuschih-kompetentsiy-uchaschihsya> (дата обращения: 05.08.2023).
6. Сыманюк Э.Э., Печеркина А.А. Психологическое благополучие как фактор профессионального развития учителя. В сборнике: Перспективы развития исследований в сфере наук об образовании. Материалы международной научно-практической конференции. 2022: 281-284. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50329318>
7. Сарсенова А.А. Здоровье учителя: проблемы и пути их решения. Вестник науки и образования. 2017;2 (26);81-3. URL:<http://scientificjournal.ru/images/PDF/2017/VNO-26/zdorove-uchitelya.pdf>
8. Галстян А.Г. Роль наследственности и среды в формировании здоровья человека. Современные проблемы науки и образования. 2016;46: 232. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25084> (дата обращения: 05.08.2023).
9. Багнетова Е.А. Актуальность совершенствования педагогических моделей, формирующих культуру здоровья. Вестник Сургутского государственного педагогического университета. 2021;1(70):100-9. doi:10.26105/ГСПУ.2021.1.70.011
10. Ченцова С.Н., Антонова А.А., Сердюков В.Г. Актуальные вопросы изучения и оценки здоровья учителей общеобразовательных школ. Астраханский медицинский журнал. 2013;1(8):302-6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-voprosy-izucheniya-i-otsenki-zdorovya-uchiteley-obsheobrazovatelnyh-shkol> (дата обращения: 05.08.2023).
11. Мельничук Ю.В. Формирование ответственного отношения к здоровью как одной из составляющих здоровьесберегающей компетентности будущих учителей начальных классов. Гуманитарный вестник (Горловка). 2021;13;79-84.
12. Константиновский Д.Л. Пинская М.А., Звягинцев Р.С. Профессиональное самочувствие учителей: от энтузиазма до выгорания. Социологические исследования. 2019;5:14-25. doi: 10.31857/S013216250004949-6
13. Harding S., Morris R., Gunnell D., Ford T., Hollingworth W., Tilling K. Is teachers' mental health and wellbeing associated with students' mental health and wellbeing? J. Affect. Disord. 2018;242:180-7. doi: 10.1016/j.jad.2018.08.080.
14. Соколова С.Б., Кучма В.Р. Формирование здорового образа жизни российских школьников. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2013;3:27-33. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26880> (дата обращения: 03.08.2023).
15. Амбарцумян В.В. Основы безопасности жизнедеятельности. Е.; 2017.
16. Лебедина Е.В., Чиркова Т.Н. Профессиональное здоровье учителя: Проблемы и перспективы. Кубанская школа. 2021;2:5-9. https://elibrary.ru/download/elibrary_46515494_87421700.pdf
17. Scheuch, K., Haufe E., Seibt R. Teachers' Health. Ärzteblatt International. 2015;112 (20): 347-56. doi: 10.3238/arztebl.2015.0347

18. Пинская М.А. Как меняются условия работы и профессиональное самочувствие учителей? М.; 2017.
19. Темникова М.А. Психическое здоровье современного учителя в условиях дистанционной работы. Актуальные исследования. 2022;48-2 (127):87-9.
20. Милушкина О.Ю., Жуков О.Ф., Луканова О.В., Маркелова С.В., Скоблина Н.А. Распространенность факторов риска нарушения здоровья и эмоционального благополучия учителей в условиях дистанционного обучения. Вестник РГМУ. 2021;2:75-80. doi: 10.24075/vrgmu.2021.019
21. Аимбетова Г.Е., Сулейменова А.Ж., Рамазанова М.А., Ауезова А.М. Образ жизни и самооценка здоровья учителей. Вестник Казахского национального медицинского университета. 2020;2-1:609-13. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obraz-zhizni-i-samootsenka-zdorovyua-uchiteley> (дата обращения: 04.08.2023).
22. Howard K, Giblin M., Medina R. The relationship between occupational stress and gastrointestinal illness: A comprehensive study of public schoolteachers. J. Workplace Behav. Health. 2018;33:260-75. doi:10.1080/15555240.2018.1542310
23. Гревцова Е.А. Комплексная социально-гигиеническая оценка условий труда и здоровья учителей общеобразовательных школ Центрального федерального округа РФ. Вестник Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И.И. Мечникова. 2007;8(1): 66-69.
24. Гревцова Е.А. Гигиенические проблемы здоровьесберегающего функционирования образовательных учреждений Российской Федерации. Социально-гигиенический мониторинг здоровья населения. Материалы к 23-й Всероссийской научно-практической конференции с Международным участием. 2019: 188-93.
25. Бутяева В.В., Омельченко О.Л., Беликова Е.А., Щербачева С.А. Физиологическая диагностика резервов кардиореспираторной системы учителей. Вестник Здоровье и образование в XXI веке. 2014;2:16-7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fiziologicheskaya-diagnostika-rezervov-kardiorespiratornoy-sistemy-uchiteley> (дата обращения: 05.08.2023).
26. Ильченко Ю.Г. Гигиеническая оценка состояния здоровья учителей средних общеобразовательных учреждений: диссертация ... кандидата медицинских наук. Ростов-на-Дону, 2006.
27. Третьякова Н.В. Исследование состояния здоровьесберегающей деятельности в образовательных учреждениях Свердловской области. Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2011;9 (79):155-8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-sostoyaniya-zdoroviesberegayuschey-deyatelnosti-v-obrazovatelnyh-uchrezhdeniyah-sverdlovskoy-oblasti> (дата обращения: 05.08.2023).
28. Акимова Л.А. Социокультурные предпосылки подготовки будущего учителя к формированию культуры здорового и безопасного образа жизни школьника. Европейский журнал социальных наук. 2013;10-1(37):84-91.
29. Акимова Л.А. Культура здорового и безопасного образа жизни учителя как основа формирования здоровья учащихся. Теория и практика общественного развития. 2014;4:116-9.
30. Торкаченко Ю.В. Культура здоровья педагога как условие и возможность реализации здоровьесберегающего поведения в образовательной среде Психологическая наука и образование. 2020; 12: 4: 19-33. doi: <https://doi.org/10.17759/psyedu.2020120403402>
31. Ахтариева Р.Ф., Рахманова А.Р., Шапирова Р.Р. Особенности развития мягких компетенций классного руководителя. Проблемы современного педагогического образования. 2022;77(1):49-52.

32. Акимова Л.А., Абакумова Ю.Г. Проблема подготовки будущего педагога в аспектах здоровьесбережения: состояние, пути развития. Гуманитарные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014;12:27.
33. Сыманюк Э.Э., Борисов Г.И., Печеркина А.А., Савельев В.В. Особенности кризиса утраты профессии у педагогов позднего возраста. Образование и наука. 2022;24(4):200-44. doi: 10.17853/1994-5639-2022-4-200-244
34. Зверкова А.Ю., Абаскалова Н.П. Формирование ключевой компетенции «быть здоровым» в условиях реализации федеральных государственных образовательных стандартов нового поколения. Сибирский педагогический журнал. 2012;9:25-9.
35. Ng Y.M., Voo P., Maakip I. Psychosocial factors, depression, and musculoskeletal disorders among teachers. BMC Public Health. 2019;19:234. doi: 10.1186/s12889-019-6553-3.
36. Водопьянова Н.Е. Синдром выгорания. Диагностика и профилактика: практическое пособие. М.; 2023.
37. Kariou A., Koutsimani P., Montgomery A., Lainidi O. Emotional Labor and Burnout among Teachers: A Systematic Review. Int. J. Environ. Res. Public Health. 2021;18:12760. doi:10.3390/ijerph182312760
38. Земцов Е.В., Серкерова В.С., Асиновская С.Л. Гигиенические особенности условия труда и состояние здоровья учителей школ г. Пятигорска. Здоровье населения и среда обитания. 2004;5(134):18-22.
39. Ахмерова С.Г. Профессиональная деятельность и здоровье педагога. М.: Арсенал образования, 2010. 158 с.
40. Ахмерова С.Г. Здоровье педагога: профессиональные факторы риска: учебно-методическое пособие. Уфа: Издательство БГПУ, 2001. 39 с.
41. Жуков О.Ф. Экспертная оценка педагогических технологий с позиций здоровьесбережения. Новые исследования. 2019; 3 (59): 69-76.
42. Надеина Л.Е. Анализ профессиональной заболеваемости педагогов. Вестник Донецкого педагогического института. 2018; (2): 134-40.
43. Karakaya I.C., Karakaya M.G., Tunc E., Kihtir M. Musculoskeletal problems and quality of life of elementary school teachers. Int. J. Occup. Saf. Ergon. 2015;21:344-350. doi: 10.1080/10803548.2015.1035921
44. Болтунова А.Д., Смирнова С.В. Мониторинг уровня здоровья учителей общеобразовательных школ города Ульяновска. У.; 2016.
45. Сильченко И.В. Личностная тревожность как предиктор психосоматических заболеваний. Известия Гомельского государственного университета. 2014;83(2):134-8. <http://hdl.handle.net/123456789/4441>
46. Митина Л.М. Личностно-профессиональное развитие педагога: современное осмысление и инновационная практика. Вестник практической психологии образования. 2022;19(2):9-19. doi:10.17759/bprp.2022190201
47. Котова М.Б., Колесников В.Н., Титова М.А., Кузнецова А.С., Драпкина О.М. Ценность здоровья и здоровое поведение учителей общеобразовательных школ. Профилактическая медицина. 2022;25(7):22- 30. DOI: 10.17116/profmed20222507122
48. Рыбина И.Р. Сущность понятия «здоровьесберегающая компетентность». Ученые записки Орловского государственного университета. 2015;3 (66):258-62. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/suschnost-ponyatiya-zdoroviesberegayuschaya-kompetentnost> (дата обращения: 04.08.2023).
49. Степанова Н.А., Немтинова О.С., Андреева О.Н., Степанова А.А. Роль личности педагога в образовательном процессе. Аспекты и тенденции педагогической науки: материалы V

Международной научной конференции г. Санкт-Петербург. 2019; 37-40. URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/328/14924/> (дата обращения: 05.08.2023).

References:

1. Kisel O.V. Organizational and pedagogical support for health protection of secondary school teachers. *Vestnik CHGPU*. 2012;9:26-38. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionno-pedagogicheskoe-soprovozhdenie-zdoroviesberezheniya-uchiteley-obscheobrazovatelnoy-shkoly>.
2. Yashina G.A. Sidenko A.S. Health school: from health-intensive technologies to health-promoting technologies that ensure student success. *Municipal'noe obrazovanie: innovacii i eksperiment*. 2014;4:25-9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/shkola-zdorovya-ot-zdoroviezatratnyh-tehnologiy-k-zdoroviesberegayuschim-obespechivayuschim-uspeh-uchenika>
3. Tsvetkova L. A., Antonova N. A., Ericyan K. Yu. Preventive projects in the field of health: development, implementation, evaluation of effectiveness: *uchebnoe posobie*. SPb.: Izd-vo RGPU im. A. I. Gertsena, 2018, 81 s.
4. Abaskalova N.P., Zverkova A.Yu. Scientific review: systems approach in health pedagogy. *Nauchnoe obozrenie. Pedagogicheskie nauki*. 2016; 2: 5-24; URL: <https://science-pedagogy.ru/ru/article/view?id=1480>.
5. Nesterenko D.V. Problems of training future teachers to develop health-saving competencies among students. *Sankt-Peterburgskij obrazovatel'nyj vestnik*. 2017;9-10(13-14):20-4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-podgotovki-buduschih-uchiteley-k-formirovaniyu-zdoroviesberegayuschih-kompetentsiy-uchaschihsya>.
6. Symanyuk E.E., Pecherkina A.A. Psychological well-being as a factor in teachers' professional development. In the collection: *Perspektivy razvitiya issledovanij v sfere nauk ob obrazovanii. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*. 2022: 281-284. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50329318>
7. Sarsenova A.A. Teacher's health: problems and ways to solve them. *Vestnik nauki i obrazovaniya*. 2017;2 (26):81-3. URL: <http://scientificjournal.ru/images/PDF/2017/VNO-26/zdorove-uchitelya.pdf>
8. Galstyan A.G. The role of heredity and environment in the formation of human health. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2016;46: 232. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25084>.
9. Bagnetova E.A.. The relevance of improving pedagogical models that shape a culture of health. *Vestnik Surgutskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*. 2021;1(70):100-9. doi:10.26105/GSPU.2021.1.70.011
10. Chentsova S.N., Antonova A.A., Serdyukov V.G. Current issues in studying and assessing the health of secondary school teachers. *Astrahanskij Med. Zhurnal*. 2013;1(8):302-6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-voprosy-izucheniya-i-otsenki-zdorovya-uchiteley-obscheobrazovatelnyh-shkol>.
11. Melnichuk Yu.V. Formation of a responsible attitude towards health as one of the components of the health-preserving competence of future primary school teachers. *Gumanitarnyj vestnik (Gorlovka)*. 2021;13;79-84.
12. Konstantinovskiy D.L. Pinskaya M.A., Zvyagintsev R.S. Professional well-being of teachers: from enthusiasm to burnout. *Sociologicheskie issledovaniya*. 2019;5:14-25. doi: 10.31857/S013216250004949-6
13. Harding S., Morris R., Gunnell D., Ford T., Hollingworth W., Tilling K. Is teachers' mental health and wellbeing associated with students' mental health and wellbeing? *J. Affect. Disord*. 2018;242:180-7. doi: 10.1016/j.jad.2018.08.080.
14. Sokolova S.B., Kuchma V.R. Formation of a healthy lifestyle of Russian schoolchildren. *Voprosy shkol'noj i universitetskoj mediciny i zdorov'ya*. 2013;3:27-33. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26880>.
15. Ambarcumyan V.V.. Basics of life safety E.; 2017.

16. Lebedina E.V., Chirkova T.N. Teacher's occupational health: Problems and prospects. *Kubanskaya shkola*. 2021;2:5-9. https://elibrary.ru/download/elibrary_46515494_87421700.pdf
17. Scheuch, K., Haufe E., Seibt R. Teachers' Health. *Ärzteblatt International*. 2015;112 (20): 347-56. doi: 10.3238/arztebl.2015.0347
18. Pinskaya M.A. How are the working conditions and professional well-being of teachers changing? M.; 2017.
19. Temnikova M.A. Mental health of a modern teacher in conditions of remote work. *Aktual'nye issledovaniya*. 2022;48-2 (127):87 -9. URL: <https://apni.ru/article/5081-psikhicheskoe-zdorove-sovremennogo-uchitelya>.
20. Milushkina O.Yu., Zhukov O.F., Lukanova O.V., Markelova S.V., Skoblina N.A Prevalence of risk factors for teacher health and emotional well-being in distance learning settings. *Vestnik RGMU*. 2021;2:75- 80. doi: 10.24075/vrgmu.2021.019
21. Aimbetova G.E., Sulejmenova A.Zh., Ramazanova M.A., Auezova A.M. Lifestyle and self-assessed health of teachers. *Vestnik Kazahskogo nacional'nogo medicinskogo universiteta*. 2020;2-1:609 -13. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obraz-zhizni-i-samootsenka-zdorovya-uchiteley>.
22. Howard K, Giblin M., Medina R. The relationship between occupational stress and gastrointestinal illness: A comprehensive study of public schoolteachers. *J. Workplace Behav. Health*. 2018;33:260-75. doi:10.1080/15555240.2018.1542310
23. Grevtsova E.A. Comprehensive social and hygienic assessment of working conditions and health of teachers of secondary schools in the central federal district of the Russian Federation. *Vestnik Sankt-Peterburgskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii im. I.I. Mechnikova*. 2007;8(1): 66-69. https://elibrary.ru/download/elibrary_16256490_77030007.pdf
24. Grevtsova, E.A. Hygienic problems of health-preserving functioning of educational institutions of the Russian Federation. Social and hygienic monitoring of public health. *Materialy k 23-j Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s Mezhdunarodnym uchastiem*. 2019: 188-93. https://elibrary.ru/download/elibrary_42423011_30969827.pdf
25. Butyaeva V.V., Omel'chenko O.L., Belikova E.A., Shcherbacheva S.A. Physiological diagnostics of reserves of the cardiorespiratory system of teachers. *Vestnik Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke*. 2014;2:16-7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fiziologicheskaya-diagnostika-rezervov-kardiorespiratornoy-sistemy-uchiteley>.
26. Ilchenko Yu.G. Hygienic assessment of the health status of teachers of secondary educational institutions: thesis of ... Cand. of Medicine. Rostov-na-Donu, 2006.
27. Tretyakova N.V. Study of the state of health-preserving activities in educational institutions of the Sverdlovsk region. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*. 2011;9 (79):155-8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-sostoyaniya-zdoroviesberegayuschey-deyatelnosti-v-obrazovatelnyh-uchrezhdeniyah-sverdlovskoy-oblasti>.
28. Akimova L.A. Sociocultural prerequisites for preparing a future teacher for the formation of a culture of healthy and safe lifestyle for schoolchildren. *Evropejskij zhurnal social'nyh nauk*. 2013;10-1(37):84-91.
29. Akimova L.A. The culture of a healthy and safe lifestyle of a teacher as the basis for the formation of student health. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya*. 2014;4:116-9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kultura-zdorovogo-i-bezopasnogo-obraza-zhizni-uchitelya-kak-osnova-formirovaniya-zdorovya-uchaschegosya>.
30. Torkachenko Yu.V. The teacher's health culture as a condition and opportunity for the implementation of health-saving behavior in the educational environment. *Psihologicheskaya nauka i obrazovanie*. 2020; 12: 4: 19-33. doi: <https://doi.org/10.17759/psyedu.2020120403402>.
31. Akhtarieva R.F., Rakhmanova A.R., Shapirova R.R. Features of the development of soft competencies of the class teacher. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya*. 2022;77(1):49-52. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razvitiya-myagkih-kompetentsiy-klassnogo-rukovoditelya>.

32. Akimova L.A., Abakumova Yu.G. The problem of preparing a future teacher in aspects of health conservation: state, ways of development. *Gumanitarnye problemy gumanitarnyh i estestvennyh nauk*. 2014;12:27. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-podgotovki-buduschego-pedagoga-v-aspektah-zdoroviesberezheniya-sostoyanie-puti-resheniya>.
33. Symanyuk E.E., Borisov G.I., Pecherkina A.A., Savelev V.V. Features of the crisis of loss of profession among late-age teachers. *Obrazovanie i nauka*. 2022;24(4):200-44. doi: 10.17853/1994-5639-2022-4-200-244
34. Zverkova A.YU., Abaskalova N.P. Formation of the key competence "to be healthy" in the context of the implementation of federal state educational standards of the new generation. *Sibirskij pedagogicheskij zhurnal*. 2012;9:25-9. <https://repo.nspu.ru/handle/nspu/3129>.
35. Ng Y.M., Voo P., Maakip I. Psychosocial factors, depression, and musculoskeletal disorders among teachers. *BMC Public Health*. 2019;19:234. doi: 10.1186/s12889-019-6553-3.
36. Vodopyanova N.E. Burnout syndrome. Diagnostics and prevention: a practical guide. M.; 2023.
37. Kariou A., Koutsimani P., Montgomery A., Lainidi O. Emotional Labor and Burnout among Teachers: A Systematic Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021;18:12760. doi:10.3390/ijerph182312760.
38. Zemcov E.V., Serkerova V.S., Asinovskaya S.L. Hygienic features of working conditions and health status of school teachers in Pyatigorsk. *Zdorov'e naselenia i sreda obitaniya*. 2004;5(134):18-22.
39. Akhmerova S.G. Professional activity and teachers' health. M.: *Arsenal obrazovaniya*. 2010.
40. Akhmerova S.G. Teacher's health: professional risk factors: educational and methodological manual. Ufa: *BGPU*, 2001.
41. Zhukov O.F. Expert assessment of pedagogical technologies from the standpoint of health conservation. *Novye issledovaniya*. 2019; 3 (59): 69-76. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekspertnaya-otsenka-pedagogicheskikh-tehnologiy-s-pozitsiy-zdoroviesberezheniya>.
42. Nadeina L.E. Analysis of professional morbidity among teachers. *Vestnik Doneskogo pedagogicheskogo instituta*. 2018; (2): 134-40. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-professionalnoy-zabolevaemosti-pedagogov>.
43. Karakaya I.C., Karakaya M.G., Tunc E., Kihitir M. Musculoskeletal problems and quality of life of elementary school teachers. *Int. J. Occup. Saf. Ergon.* 2015;21:344-350. doi: 10.1080/10803548.2015.1035921.
44. Boltunova A.D., Smirnova S.V. Monitoring the health level of teachers in secondary schools in the city of Ulyanovsk. U.; 2016.
45. Silchenko I.V. Personal anxiety as a predictor of psychosomatic diseases. *Izvestiya Gomelskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2014;83(2):134-8. <http://hdl.handle.net/123456789/4441>.
46. Mitina L.M. Personal and professional development of a teacher: modern understanding and innovative practice. *Vestnik prakticheskoy psihologii obrazovaniya*. 2022;19(2):9-19. doi:10.17759/bppe.2022190201.
47. Kotova M.B., Kolesnikov V.N., Titova M.A., Kuznecova A.S., Drapkina O.M. The value of health and healthy behavior of secondary school teachers. *Profilakticheskaya medicina*. 2022;25(7):22- 30. DOI: 10.17116/profmed2022507122.
48. Rybina I.R. The essence of the concept of "health-preserving competence". *Uchenye zapiski Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2015;3 (66):258-62. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/suschnost-ponyatiya-zdoroviesberegayuschaya-kompetentnost>.
49. Stepanova N.A., Nemtinova O.S., Andreeva O.N., Stepanova A.A. The role of the teacher's personality in the educational process. Aspects and trends of pedagogical science: materials of the V International Scientific Conference, St. Petersburg. 2019; 37-40. URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/328/14924/>.

Поступила/Received: 20.02.202

Принята в печать/Accepted: 09.01.2024

УДК 613.6.02-055.2(470.57)

НАРУШЕНИЯ РЕПРОДУКТИВНОГО ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИЦ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

Гайнуллина М.К.¹, Фесенко М.А.², Валеева Э.Т.^{1,3}, Карамова Л.М.¹, Каримова Ф.Ф.¹, Сафина Г.Р.³, Курбангалеева Р.Ш.¹, Князева И.Ф.¹

¹ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

²ФГБНУ «НИИ медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова»,

Москва, Россия

³ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет

Минздрава России», Уфа, Россия

Охрана репродуктивного здоровья работников-женщин в современных условиях остается актуальной и является одной из проблем медицины труда.

Цель работы – оценить профессиональный риск нарушений репродуктивного здоровья работниц нефтехимического комплекса.

Материалы и методы. Исследования проведены на нефтехимическом комплексе в его вспомогательных подразделениях, где преимущественно работают женщины. Условия труда работниц были изучены ранее. Проанализированы результаты гинекологических осмотров 378 работниц основной группы и 212 лиц контрольной группы с использованием инструментальных методов исследования: кольпоскопия шейки матки, кольпоцитологические исследования, при необходимости - маммография, ультразвуковые исследования органов малого таза. Рассчитана степень производственной обусловленности нарушений репродуктивного здоровья работниц. Статистическую обработку проводили с применением пакета прикладных программ Microsoft Excel, Statistica 6.0. Использовались методы параметрической статистики (средняя арифметическая и ее стандартная ошибка). Разницу исходных данных определяли по критерию Стьюдента и χ^2 .

Результаты. У работниц НХК была обнаружена коморбидная гинекологическая патология. У работниц основной группы установлено 125,4 болезней на 100 женщин, в контроле - 74,5 болезней.

Сравнение распространенности гинекологических заболеваний у женщин, работающих на предприятии в контакте с токсическими веществами, с аналогичными показателями у лиц, не имеющих таковых, показало статистически значимое различие по отдельным нозологическим формам, таким как воспалительные заболевания, нарушение менструальной функции, бесплодие, доброкачественные новообразования половых органов. Установлена высокая степень производственной обусловленности нарушений менструальной функции (EF-этиологическая доля равнялась 50,5%), бесплодия (EF=63%); средняя степень

производственной обусловленности выявлена при воспалительных заболеваниях (EF=33,5%), доброкачественных новообразованиях половых органов (EF=41,1%), доброкачественных дисплазиях молочных желез (EF=47,3%).

Ограничение исследования. Недостаточная глубина проработки материалов иностранной литературы по изучаемому вопросу.

Выводы. Гинекологическая заболеваемость достоверно чаще наблюдалась в основной группе женщин-работниц нефтехимического производства, чем в контроле. Ведущее место в структуре болезней женских половых органов работниц занимали воспалительные заболевания; 2-е место - доброкачественные новообразования матки и придатков; 3-е - доброкачественные дисплазии молочной железы; 4-е - нарушения менструального цикла; 5-е – бесплодие и т.д. У работниц нефтехимического производства установлена высокая степень профессиональной обусловленности нарушений менструальной функции и бесплодия, средняя степень профессиональной обусловленности доброкачественных новообразований половых органов и доброкачественных дисплазий молочной железы.

Ключевые слова: нефтехимическое производство, работницы, гинекологическая заболеваемость, профессиональный риск нарушений репродуктивного здоровья.

Для цитирования: Гайнуллина М.К., Фесенко М.А., Валеева Э.Т., Каримова Л.М., Каримова Ф.Ф., Сафина Г.Р., Курбангалеева Р.Ш., Князева И.Ф. Нарушения репродуктивного здоровья работниц нефтехимического комплекса, обусловленные профессиональной деятельностью. Медицина труда и экология человека: 2024;1:149-164.

Для корреспонденции: Гайнуллина Махмуза Калимовна, д.м.н., профессор, ведущий научный сотрудник отдела медицины труда ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», 450106, Россия, Республика Башкортостан, Уфа, ул. Кувыкина, д. 94; E-mail: gainullinamk@mail.ru

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10109>

WORK-RELATED REPRODUCTIVE HEALTH DISORDERS AMONG PETROCHEMICAL FEMALE WORKERS

M.K. Gainullina¹, M.A. Fesenko ², E.T. Valeeva^{1,3}, L.M. Karamova¹, F.F. Karimova¹, G.R.Safina³, R.Sh. Kurbangaleeva¹, I.F. Knyazeva¹

¹ Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia;

² The Izmerov Scientific Research Institute of Occupational Health, Moscow, Russia

³Bashkirian State Medical University of the Russian Health Ministry, Ufa, Russia

The reproductive health protection of female workers remains relevant in modern conditions and is one of the problems of occupational health.

The purpose of the work. To assess the occupational risk of reproductive health disorders among petrochemical female workers.

Materials and methods. The study was carried out at the petrochemical complex in its auxiliary units, where women mainly work. The working conditions of the workers were studied earlier. The results of gynecological examinations of 378 workers of the main group and 212 persons of the control group using instrumental methods - cervical colposcopy, colpocytological examinations, if necessary - mammography, ultrasound examinations of the pelvic organs were analyzed. The degree of work relatedness of reproductive health disorders among female workers is calculated.

Statistical processing was carried out using the Microsoft Excel, Statistica 6.0 application software package. Parametric statistics methods (arithmetic mean and its standard error) were used. The difference in the initial data was determined by the Student's criterion and χ^2 .

Results. Gynecological diseases were detected in petrochemical workers of the main group in $53.4 \pm 3.5\%$ of cases versus $40.1 \pm 3.6\%$ in the control ($p < 0.05$). A comparison of the prevalence of gynecological diseases in women working at an enterprise exposed to toxic substances with similar indicators in subjects who do not have them showed a statistically significant difference in certain nosological forms, such as inflammatory diseases, menstrual dysfunction, infertility, benign neoplasms of the genital organs. A high degree of work relatedness of menstrual function disorders (EF - etiological proportion = 50.5%), infertility (EF=63%); an average degree of work relatedness - benign neoplasms of the genital organs (EF=41.1%), benign breast dysplasia (EF 47.3%).

Conclusions. Gynecological morbidity was significantly more often observed in the main group of petrochemical female workers than in the control group.

Inflammatory diseases rank first in the structure of diseases of the female genital organs. They are followed by benign neoplasms of the uterus and appendages, benign breast dysplasia, menstrual cycle disorders, infertility, etc.

A high degree of work relatedness of menstrual function disorders and infertility has been established in workers of petrochemical production; an average degree of work relatedness of benign neoplasms of the genital organs and benign breast dysplasia.

Keywords: petrochemical production, female workers, gynecological morbidity, occupational risk of reproductive health disorders.

For citation: M.K. Gainullina, M.A. Fesenko, E.T. Valeeva, L.M. Karamova, F.F. Karimova, G.R. Safina, R.Sh. Kurbangaleeva, I.F. Knyazeva. Work-related reproductive health disorders among petrochemical female workers. Occupational health and human ecology. 2024;1:149-164.

For correspondence: Makhmuza K. Gainullina, Doct. Sc. (Medicine), Professor, Chief Researcher at the Department of Occupational Health, Ufa Institute of Occupational Health and Human Ecology, E-mail: gainullinamk@mail.ru

Financing. The study had no financial support.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10106>

Введение

Вопросы охраны материнства и детства, забота о здоровье работающих женщин в нашей стране, создание безопасных условий труда на производстве, снижение как общих, так и профессионально обусловленных заболеваний является частью государственной политики⁹ [1,2].

В настоящее время возникла ситуация, когда смертность превалирует над рождаемостью, наблюдается отрицательный естественный прирост населения [3,4]. С целью увеличения продолжительности жизни, рождаемости, естественного прироста численности населения, сокращения смертности и др. реализуется Концепция современной демографической политики¹⁰.

Женщины являются активной частью производительных сил и производственных отношений, работают практически во всех отраслях экономики, их здоровье определяется безопасностью условий труда, окружающей среды, доступностью медико-санитарной помощи, социальными факторами и др.

В Российской Федерации нефтехимическая, химическая отрасли экономики занимают ведущие позиции. Женщины на этих производствах преимущественно заняты в лабораториях, административно-управленческом аппарате, на вспомогательных производствах. Работницы в процессе производственной деятельности в этих отраслях промышленности в основном контактируют с химическими веществами, как неорганической, так и органической природы, которыми загрязняются промышленные площадки, производственные цеха и др.

⁹ 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.

¹⁰ Концепция демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года (утв. Указом Президента РФ от 9 октября 2007 г. N1351). URL: <https://base.garant.ru/191961/> (дата обращения 01.03.2023).

Ранее проведенные гигиенические исследования показали, что на работниц в лабораториях нефтехимического комплекса (НХК), независимо от их профессии, оказывает комбинированное воздействие комплекс вредных химических веществ 2-4 классов опасности. При этом среднесменные концентрации токсичных веществ в воздухе рабочей зоны лабораторий нефтехимического комплекса не превышали ПДК. Коэффициент суммации (Ксумм.) веществ однонаправленного действия был больше единицы. Также имела место напряженность трудового процесса, обусловленная трехсменным характером работы. Согласно нормативным документам^{11,12}, условия труда женщин-работниц, занятых на НХК, были оценены вредным (третьим) классом первой степени (3.1) [5,6].

Производственная деятельность работниц на предприятиях, где на работниц воздействуют вредные факторы рабочей среды и трудового процесса, сопряжена с риском формирования у них профессионально обусловленных нарушений репродуктивного здоровья [7-11].

Цель работы – оценить профессиональный риск нарушений репродуктивного здоровья работниц нефтехимического комплекса.

Объекты, объем и методы исследований

Исследования проведены на крупном НХК, расположенном на территории Республики Башкортостан (РБ). Работающих женщин по характеру своей трудовой деятельности объединили в 2 группы. Одну группу (основная) представляли лица, контактирующие с вредными производственными факторами, работающие преимущественно во вспомогательных подразделениях, таких как лаборатории. Вторую группу (контрольная) составили лица, не имеющие контакта с вредными условиями труда. Это – работницы административно-управленческого подразделения, жилищно-коммунального хозяйства и социальных объектов НХК. Исследуемые группы были репрезентативны по возрасту и стажу работы.

Для оценки состояния репродуктивного здоровья лиц, контактирующих с вредными производственными факторами, проведен анализ результатов медицинских осмотров гинекологом 378 работниц основной группы НХК и 212 лиц

¹¹Гигиеническая оценка факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда: Руководство. Р.2.2.2006-05.-М.: Роспотребнадзор, 2005. – 137 с.

¹²Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. Санитарные правила и нормы (СанПиН) 1.2.3685-21.

контрольной группы вне периода беременности, согласно Международной классификации болезней 10-го пересмотра (МКБ-10).

Всем женщинам проведены кольпоцитологические исследования, а также кольпоскопия шейки матки с пробой Шиллера (использование 3% раствора Люголя). При выявлении мастопатии, миомы матки или кисты яичника для уточнения диагноза использовали маммографию, ультразвуковые исследования органов малого таза.

Статистическую обработку результатов клинических, лабораторных исследований проводили с применением пакета прикладных программ Microsoft Excel, Statistica 6.0. Использовались методы параметрической статистики (средняя арифметическая и ее стандартная ошибка). Разницу исходных данных определяли по критерию Стьюдента и χ^2 , статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$ [12].

Степень производственной обусловленности полученных показателей репродуктивного здоровья женщин, работающих во вредных условиях труда на НХК, осуществляли на основании расчета относительного риска (RR), этиологической доли (EF, %) [13].

Результаты исследований

У работниц НХК была обнаружена коморбидная патология. У работниц основной группы установлено наличие 474 болезней репродуктивной системы, в т.ч. доброкачественные дисплазии молочной железы (мастопатии), в контрольной группе – 158 болезней. Так, в первом случае на 100 женщин приходилось 125,4, во втором - 74,5 болезней.

Анализ частоты заболеваний женских половых органов провели отдельно от патологии молочных желез, хотя молочные железы являются составной частью репродуктивной системы, находятся в тесной взаимосвязи с половыми стероидными гормонами яичников, а также тропными гормонами гипофиза и опосредованно с гормонами других эндокринных желез [14,15].

Доброкачественные дисплазии молочных желез (по МКБ-10, N60) были диагностированы достоверно чаще ($p < 0,001$) - в 1,9 раза у лиц в основной группе против контроля, $24,8 \pm 2,2$ и $12,7 \pm 2,2\%$ соответственно.

Сравнение распространенности гинекологических заболеваний у женщин, работающих на предприятиях в контакте с токсическими веществами, с

аналогичными показателями у лиц, не имеющих таковых, показало статистически значимое различие по отдельным нозологическим их формам (табл. 1).

Таблица 1. Распространенность болезней женских половых органов работниц нефтехимического комплекса (на 100 осмотренных), $M \pm m$

Table 1. Prevalence of diseases of the female genital organs of petrochemical workers (per 100 examined), $M \pm m$

Болезни женских половых органов (по МКБ-10)	Основная группа (n=378)	Группа контроля (n=212)	t	P
Воспалительные болезни женских тазовых органов (N 70-74, 77,78)	53,9±2,5	35,8±3,2	4,5	<0,001
Доброкачественные новообразования половых органов (D 26-28)	29,1±2,3	16,9±2,5	3,4	<0,01
Невоспалительные болезни женских половых органов (N80-98)				
Нарушения менструального цикла (N 91)	9,5±1,5	4,7±1,4	2,3	<0,05
Бесплодие (N 97)	6,3±1,2	2,3±1,02	2,55	<0,05
Другие болезни	1,3±0,6	2,5±1,07	1,01	>0,05

Примечание: n – число наблюдений; * - показатель достоверности между основной и контрольной группами

Note: n – number of observations; * - reliability indicator between the main and control groups

К воспалительным болезням женских тазовых органов мы отнесли все хронические заболевания влагалища, матки, придатков. Как видно из данных, представленных в таблице, они были зарегистрированы у каждой второй женщины. Показатели частоты воспалительных болезней женских тазовых органов у работниц основной группы достоверно отличаются от аналогичных показателей у лиц контрольной группы ($p < 0,001$).

Доброкачественные новообразования половых органов в основной группе работниц НХК диагностировались в 1,7 раза чаще, чем в группе контроля. Болезни преимущественно были представлены фибромиомами, подтвержденными ультразвуковыми исследованиями.

Из невоспалительных болезней женских половых органов в основной группе в 2 раза чаще наблюдались нарушения менструальной функции, которые проявлялись

нерегулярными, обильными или скудными менструациями, аменореей, дисфункциональными маточными кровотечениями, а также бесплодием, регистрируемым в 2,7 раза чаще, чем в контроле.

Из анамнеза было выяснено, что у $8,9 \pm 1,4$ работниц в основной группе и у $4,2 \pm 1,3\%$ в контроле ($p < 0,05$) наступившая беременность завершилась самопроизвольным абортом – выкидышем (МКБ-10, O 03).

В структуре болезней у работниц основной и контрольной групп ведущее место занимали воспалительные заболевания, 2-е место - доброкачественные новообразования внутренних половых органов (матка, придатки). Данная патология имела место у каждой четвертой работницы обеих групп; на 3-м месте находилась доброкачественная дисплазия молочной железы, на 4-м месте - нарушения менструального цикла, на 5-м месте – инфертильность и т.д.

Как длительность контакта (стаж работы) с вредными производственными факторами – ксенобиотиками отразилась на гинекологической заболеваемости у работниц? На этот вопрос дают ответ данные, приведенные в таблице 2. В ней отражена распространенность отдельных болезней женских половых органов с учетом стажа работы на нефтехимическом комплексе. Приведенные данные показали уровень гинекологических заболеваний, обусловленный длительностью контакта женщин с токсикантами. Частота заболеваний гениталий воспалительного характера у работниц основной группы имела тенденцию к нарастанию с увеличением стажа.

Таблица 2. Гинекологическая заболеваемость работниц нефтехимического комплекса с учетом стажа работы, на 100 человек

Table 2. Gynecological morbidity among petrochemical female workers taking into account work experience, per 100 people

Болезни женских половых органов (по МКБ-10)	Длительность стажа работы							
	до 5 лет		6-10 лет		11-20 лет		более 20 лет	
	осн. гр. n =24	конт. гр. n =29	осн. гр. n=57	конт. гр. n=18	осн. гр. n=136	конт. гр. n=109	осн. гр. n=161	конт. гр. n=56
Воспалит. болезни женских тазовых органов (N 70-N74, N77, N78)	$33,3 \pm 9,6$	$34,5 \pm 8,8$	$56,1 \pm 6,6$	$38,9 \pm 11,5$	$55,9 \pm 4,3$	$44,9 \pm 4,8$	$54,7 \pm 3,9^*$	$17,9 \pm 5,1$
Доброкачест.нов образ.половы	$8,3 \pm 5,6$	$6,9 \pm 4,7$	$14,0 \pm 4,6$	$5,6 \pm 5,4$	$22,8 \pm 3,6$	$17,4 \pm 3,6$	$42,9 \pm 3,9^*$	$25,0 \pm 5,8$

х органов (D 26-D28)									
Доброкачественная дисплазия молочной железы (N60)	16,7±7,6	27,6±8,3	12,3±4,4	11,1±7,4	25,7±3,7	11,0±2,9	29,8±3,6*	8,9±3,8	
Невоспалительные болезни женских половых органов (N80-98)									
Нарушения менструального цикла (N 91)	29,2±9,3	10,3±5,6	10,5±4,1	0	9,6±2,5	6,4±2,3	6,2±1,9	0	
Бесплодие (N 97)	16,7±7,6	3,4±3,4	17,5±5,06	11,1±4,2	7,35±1,8*	1,8±1,3	-	-	

Примечание: n – число наблюдений; * - показатель достоверности между основной и контрольной группами

Note: n – number of observations; * - reliability indicator between the main and control groups

Так, при стаже работы до пяти лет заболевания встречались в 1,6 раза реже, чем при стаже, превышающем 20 лет ($p < 0,05$). А в других стажевых градациях различия в частоте воспалительных заболеваний работниц были не существенны, но разница данных заболеваний между основной и контрольной группой была выявлена при стаже, превышающем 20 лет работы, - 54,7±3,9 и 17,9±5,1% соответственно, $p < 0,05$.

Распространенность доброкачественных новообразований половых органов у работниц основной группы имела четкую зависимость от длительности контакта с вредными веществами: опухолевые процессы в 5 раз чаще диагностировались при длительности контакта с ксенобиотиками более 20 лет, в 3 раза чаще - при стаже работы 11-20 лет, в 1,7 раза чаще – при стаже 6-10 лет, чем при сроке до 5 лет.

Из невоспалительных болезней женских половых органов - нарушения менструального цикла - при стаже работы до 5 лет отмечены у 29,2% женщин, что достоверно больше, чем в других стажевых группах.

Относительный риск (RR), показывающий во сколько раз заболеваемость выше в основной группе работниц, а также этиологическая доля (EF), характеризующая, насколько уровень частоты выявленного заболевания в основной группе производственно обусловлен, показаны в таблице 3.

Из данных, представленных в таблице, видно, что этиологическая доля по воспалительным заболеваниям органов гениталий работниц, доброкачественным новообразованиям внутренних половых органов и молочных желез была в

пределах 33-50% и соответствовала средней степени производственной обусловленности; по нарушению менструального цикла, бесплодию этиологическая доля превышала 50%, что свидетельствовало о высокой степени производственной обусловленности и существенной роли условий труда в формировании данных патологий у работниц НХК.

Таблица 3. Показатели относительного риска, этиологической доли и степени производственной обусловленности болезней женских половых органов у работниц нефтехимического комплекса

Table 3. Calculation of relative risk, odds ratio and the degree of work relatedness of diseases of the female genital organs of petrochemical workers

Болезни женских половых органов (по МКБ-10)	Распространенность,% $\pm m$	RR	EF, %	Степень производственной обусловленности
Воспалительные болезни женских тазовых органов (N 70-74, 77,78)	53,9 \pm 2,5	1,5	33,5	средняя
Доброкачественные новообразования половых органов (D 26-28)	29,1 \pm 2,3	1,7	41,1	средняя
Доброкачественная дисплазия молочной железы (N60)	24,8 \pm 2,2	1,9	47,3	средняя
Невоспалительные болезни женских половых органов (N80-98)				
Нарушения менструального цикла (N 91)	9,5 \pm 1,5	2,02	50,5	высокая
Бесплодие (N 97)	6,3 \pm 1,2	2,7	63	высокая

Обсуждение результатов

Современное крупное нефтехимическое производство на территории Республики Башкортостан послужило базой для изучения состояния репродуктивного здоровья работниц с оценкой профессионального риска этих нарушений.

Целью исследования явилась оценка профессионального риска нарушений репродуктивного здоровья работниц нефтехимического комплекса.

Для достижения поставленной цели работницы были осмотрены гинекологом, проведены кольпоцитология, кольпоскопия, маммография, УЗИ органов малого таза. Осуществлялась статистическая обработка данных по оценке состояния здоровья работниц с оценкой относительного риска, этиологической доли и степени производственной обусловленности выявленных нарушений.

Выполненными ранее гигиеническими исследованиями было установлено, что условия труда работниц в лабораториях НХК по химическому фактору, с учетом

коэффициента суммации долей их ПДК, напряженности трудового процесса, обусловленной 3-сменным характером работы, согласно Р.2.2.2006-05¹³, были охарактеризованы как вредные – 3.1 [5,6].

Гинекологическое обследование 378 работниц основной и 212 женщин контрольной группы вне периода беременности показало, что заболеваемость среди работниц основной группы нефтехимического комплекса составила 125,4 на 100 женщин, в контроле - 74,5. В основной группе работниц отмечена коморбидность, в отличие от контроля.

Сравнение распространенности заболеваний у женщин, работающих на предприятиях в контакте с токсическими веществами, с подобными показателями у лиц, не имеющих вредности, показало статистически значимое различие по отдельным нозологическим формам. Оценивая частоту болезней женских половых органов в основной группе, видим, что каждая 2-я работница имела воспалительные заболевания органов гениталий, в контроле - каждая 3-я. Нарушения менструального цикла, доброкачественные новообразования внутренних половых органов (превалировали миомы матки) наблюдались у каждой четвертой женщины, как в основной группе, так и в контроле; доброкачественная дисплазия молочной железы (фиброзно-кистозная мастопатия) диагностировалась у каждой пятой женщины в основной группе и у каждой шестой женщины в контроле. Особое внимание обращает на себя высокий показатель первичного бесплодия, который был в 2,7 раза выше в основной группе.

Анализ частоты нарушений менструального цикла, доброкачественных новообразований половых органов, доброкачественной дисплазии молочной железы работниц НХК выявил определенную зависимость их от длительности контакта (от стажа работы) с вредными производственными факторами.

Воздействие неблагоприятных факторов производственной и окружающей среды на репродуктивную систему женщин способствует проявлению нарушений менструальной функции, на что указывали и другие авторы [16,17]. Мы полагаем, что в сложной цепи нейроэндокринной регуляции репродуктивного здоровья организма нарушение менструальной функции может служить маркером или быть одним из показателей повреждающего влияния ксенобиотиков на генеративную функцию работниц, что согласуется с данными литературных источников [18]. Это

¹³Гигиеническая оценка факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда: Руководство. Р.2.2.2006-05.-М.: Роспотребнадзор, 2005. – 137 с.

явление надо рассматривать как адаптационные реакции в женском организме, обусловленные трансформациями нейрогуморальной регуляции (функциональные отклонения) в ответ на воздействие вредных агентов, которые в дальнейшем могут трансформироваться в патоморфологические изменения. Следствием их могли быть доброкачественные новообразования внутренних половых органов, доброкачественные дисплазии молочной железы, инфертильность и др., то, что мы наблюдали у работниц НХК, на что указывают и другие исследователи [19,20].

Важную роль в развитии доброкачественных опухолей матки и придатков могут играть воспалительные заболевания [21,22], которые достоверно чаще нами диагностировались у работниц НХК по сравнению с контролем. Степень производственной обусловленности соответствовала средней. Отдельные авторы указывают на трансформацию доброкачественных новообразований половых органов в онкологические заболевания у лиц, подвергающихся воздействию химических веществ [23]. Этот факт должен повысить онконастороженность акушеров-гинекологов при проведении обязательных медицинских осмотров женщин-работниц.

Выводы:

1. Гинекологическая заболеваемость достоверно чаще наблюдалась в основной группе женщин-работниц нефтехимического производства, чем в контроле, и характеризовалась коморбидностью.
2. Ведущее место в структуре болезней женских половых органов работниц занимали воспалительные заболевания; 2-е место - доброкачественные новообразования матки и придатков; 3-е - доброкачественные дисплазии молочной железы; 4-е - нарушения менструального цикла; 5-е – бесплодие и т.д.
3. У работниц нефтехимического производства установлена высокая степень производственной обусловленности нарушений менструальной функции и бесплодия; средняя степень – обусловленности воспалительных заболеваний, доброкачественных новообразований половых органов и доброкачественных дисплазий молочной железы.
4. Необходимо повысить онконастороженность акушеров-гинекологов при выявлении доброкачественных новообразований половых органов и

доброкачественных дисплазий молочной железы в ходе проведения обязательных медицинских осмотров женщин-работниц.

Внедрение комплекса санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических мероприятий на нефтехимических комплексах будет способствовать улучшению условий труда, снижению риска нарушений репродуктивного здоровья работниц, которое в конечном итоге приведет к улучшению демографической ситуации, что нашло отражение также в работах других исследователей [24-26].

Эффективность разработок определяется их гигиенической и социальной значимостью.

Список литературы:

1. Бухтияров И.В. Современное состояние и основные направления сохранения и укрепления здоровья работающего населения. Медицина труда и промышленная экология. 2019; 9: 527-32.
2. Валеева Э.Т., Шайхлисламова Э.Р., Бакиров А.Б., Гайнуллина М.К., Ахметшина В.Т., Габдулвалеева Э.Ф. Условия труда и профессиональные заболевания женщин в Республике Башкортостан. Санитарный врач. 2021; 11 (214): 38-47.
3. Александров О.Ю., Сибатян С.М., Васильева Т.П. Роль современных демографических тенденций в совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и история медицины. 2020; 1: 5-12.
4. Карпов Д.М. Актуальные демографические проблемы в России и пути их решения. Проблемы социальных и гуманитарных наук. 2020; 2:194-9.
5. Гайнуллина М.К., Мулдашева Н.А., Каримова Л.К., Валеева Э.Т., Каримова Ф.Ф., Терегулов Б.Ф. Оценка профессионального риска по гигиеническим критериям репродуктивному здоровью работниц лабораторий нефтехимических производств. Медицина труда и экология человека. 2021; 4: 208 – 224.
6. Гайнуллина М.К., Каримова Л.К., Мулдашева Н.А., Валеева Э.Т., Мунасыпова К.Ф., Якупова А.Х., Каримова Ф.Ф. Загрязнение воздуха рабочей зоны лабораторий нефтехимического комплекса – фактор риска нарушений репродуктивного здоровья женщин-работниц. Гигиена и санитария. 2021; 11(100): 1267-1272.
7. Никитин А.И. Вредные факторы среды и репродуктивная система человека (ответственность перед будущими поколениями). СПб.: «ЭЛБИ-СПб»; 2005.
8. Бабанов С., Стрижаков Л., Агаркова И., Тезиков Ю., Липатов И. Профессиональные факторы и проблемы управления репродуктивными рисками. Врач.2019; 8: 3-9.
9. Фесенко М.А., Сивочалова О.В., Федорова Е.В. Профессиональная обусловленность заболеваний репродуктивной системы у работниц, занятых во вредных условиях труда. Анализ риска здоровью. 2017; 3: 92-100.
10. Воробьева А.А., Власова Е.М., Лешкова И.В. Влияние вредных производственных факторов на репродуктивное здоровье работников химических производств. Санитарный врач. 2020. 8: 27-35.
11. Piazza M.J.,UrbanetzA.A.Environmental toxins and the impact of other endocrine disrupting chemicals in women's reproductive health. JBRA Assist Reprod.2019; 23:154-164.

12. Медик В.А., Токмачев М.С., Фишман Б. Б. Статистика в медицине и биологии. Руководство. М.: Медицина, 2001.
13. Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Денисов Э.И. Оценка профессиональных рисков для здоровья в системе доказательной медицины. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2016; 1: 14-20.
14. Адамян Л.В., Андреева Е.Н., Артымук Н.В. и др. Доброкачественная дисплазия молочной железы. Проблемы репродукции. 2018; Т.24, (S6) : 803-826
15. Сутурина Л.В. Современные подходы к оценке рисков и профилактике заболеваний молочной железы. Женское здоровье и репродукция. 2019;9 (40),10(41): 3-15.
16. Давыденко Л.А. Состояние менструальной функции девушек, обучающихся в образовательных учреждениях разного вида и проживающих в районах с разной антропогенной нагрузкой. Профилактика нарушений репродуктивного здоровья от профессиональных и экологических факторов риска: материалы Международного конгресса. Волгоград; 2004: 110-11.
17. Yu M.L., Guo Y.L., Hsu C.C., Rogan W.J. Menstruation and reproduction in women with polychlorinated biphenyl (PCB) poisoning: long-term follow-up interviews of the women from the Taiwan Yucheng cohort. Int. J. Epidemiol. 2000; 29(4): 672-7.
18. Yilmaz B., Terekeci N., Sandal S., Kelestimur F. Endocrine disrupting chemicals: exposure, effects on human health, mechanism of action, models for testing and strategies for prevention. Rev Endocr. Metab. Disord. 2020; 21: 127-147.
19. Доброхотова Ю.Э. Доброкачественные опухоли женской половой системы. Женское здоровье и репродукция. 2018; 1 (20): 2-3.
20. Анисимова О.Э., Найдено А.А., Макеева А.В., Тумановский Ю.М. Заболевания репродуктивной системы женщин как причина бесплодия. Научное обозрение. Педагогические науки. 2019; 5-4: 19-3.
21. Мгерян А.Н., Довлетханова Э.Р., Абакарова П.Р., Межевитинова Е.А., Назарова Н.М., Прилепская В.Н. Воспалительные заболевания органов малого таза в клинической практике: диагностика, лечение, профилактика. Акушерство и гинекология. 2023; 56: 20-8.
22. Чернова Н.И. Инфекции репродуктивной системы женщин. Женское здоровье и репродукция. 2019; 11-12 (42-43): 37-9.
23. Шакирова Е.А., Артымук Н.В. Рак тела матки: факторы риска и профилактика. Женское здоровье и репродукция. 2018; 2 (21): 14-9.
24. Устинова О.Ю., Зайцева Н.В., Власова Е.М., Костарев В.Г. Корпоративные программы профилактики нарушения здоровья у работников вредных предприятий как инструмент управления профессиональным риском. Анализ риска здоровью. 2020; 2: 72-82.
25. Soren G. I., Dennerlein J. T., Peters S. E., Sabbath L., Kelly E. L., Wagner G. R. The future of research on work, safety, health and wellbeing: A guiding conceptual framework. Social Science Medicine; 2021.
26. Rezai R. Efficacy and costs of a workplace wellness programme. Occup. Med. (Lond). 2020; 70(9): 649-55.

References:

1. Bukhtiyarov I.V. The current state and main directions for health promotion of the working population. *Medicina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2019; 9: 527-532. (In Russ)
2. Valeeva E.T., Shaikhislamova E.R., Bakirov A.B., Gainullina M.K., Akhmetshina V.T., Gabdulvaleeva E.F. Working conditions and occupational diseases of women in the Republic of Bashkortostan. *Sanitarnyj*

- vrach.* 2021; 11 (214): 38-47.(In Russ)
3. Alexandrov O.Yu., Sibatyas S.M., Vasilyeva T.P. The role of modern demographic trends in improving state policy in the field of healthcare problems of social hygiene, healthcare and the history of medicine. *Problemy social'noj gigieny, zdravoohraneniya i istoriya mediciny.* 2020; 1: 5-12. (In Russ)
 4. Karpov D.M. Actual demographic problems in Russia and ways to solve them. *Problemy social'nyh i gumanitarnykh nauk.* 2020; 2:194-9.(In Russ)
 5. Gainullina M.K., Muldasheva N.A., Karimova L.K., Valeeva E.T., Karimova F.F., Teregulov B.F. Assessment of occupational risk according to hygienic criteria for reproductive health of workers in laboratories of petrochemical industries. *Medicina truda i ekologiya cheloveka.* 2021; 4: 208 – 224. (In Russ)
 6. Gainullina M.K., Karimova L.K., Muldasheva N.A., Valeeva E.T., Munasypova K.F., Yakupova A.H., Karimova F.F. Air pollution of the working area of laboratories of the petrochemical complex is a risk factor for reproductive health disorders among female workers. *Gigiena i sanitariya.* 2021; 11(100): 1267-1272. (In Russ)
 7. Nikitin A.I. Harmful environmental factors and the human reproductive system (responsibility to future generations). St. Petersburg: "ALBI-SPb"; 2005. (In Russ)
 8. Babanov S., Strizhakov L., Agarkova I., Tezikov Yu., Lipatov I. Occupational factors and problems of reproductive risk management. *Vrach.*2019; 8: 3-9. (In Russ)
 9. Fesenko M.A., Sivochalova O.V., Fedorova E.V. Occupational reproductive system diseases among female workers at workplaces with harmful working conditions. *Analiz riska zdorov'yu.* 2017; 3: 92-100. (In Russ)
 10. Vorobyova A.A., Vlasova E.M., Leshkova I.V. The impact of harmful industrial factors on the reproductive health of workers in chemical production. *Sanitarnyj vrach.* 2020. 8: 27-35. (In Russ)
 11. Piazza M.J., Urbanetz A.A. Environmental toxins and the impact of other endocrine disrupting chemicals in women's reproductive health. *JBRA Assist Reprod.*2019; 23:154-164.
 12. Medic V.A. Tokmachev M.S., Fishman B. B. Statistics in medicine and biology. Manual. M.: Medicine, 2001. (In Russ)
 13. Izmerov N.F., Bukhtiyarov I.V., Denisov E.I. Evaluation of occupational risks in the system of evidence-based medicine. *Voprosy shkol'noj i universitetskoj mediciny i zdorov'ya.* 2016; 1: 14-20. (In Russ)
 14. Adamyan L.V., Andreeva E.N., Artymuk N.V., et al. Benign breast dysplasia. *Problemy reprodukcii.* 2018; vol.24,(S6) : 803-826. (In Russ)
 15. Suturina L.V. Modern approaches to risk assessment and prevention of breast diseases. *Zhenskoe zdorov'e i reprodukcija.* 2019; 9 (40),10(41): 3-15. (In Russ)
 16. Davydenko L.A. The state of menstrual function of girls studying in educational institutions of different types and living in areas with different anthropogenic loads. Prevention of reproductive health disorders from occupational and environmental risk factors: materialy mezhdunarodnogo kongressa. Volgograd; 2004: 110-11. (In Russ)
 17. Yu M.L. Guo Y.L., Hsu C.C., Rogan W.J. Menstruation and reproduction in women with polychlorinated biphenyl (PCB) poisoning: long-term follow-up interviews of the women from the Taiwan Yucheng cohort. *Int. J. Epidemiol.*2000; 29(4): 672-7.
 18. Yilmaz B., Terekeci H., Sandal S., Kelestimur F. Endocrine disrupting chemicals: exposure, effects on human health, mechanism of action, models for testing and strategies for prevention. *Rev Endocr. Metab. Disord.*2020; 21: 127-147.
 19. Dobrokhotova Yu.E. Benign tumors of the female reproductive system. *Zhenskoe zdorov'e i reprodukcija.* 2018; 1 (20): 2-3. (In Russ).
 20. Anisimova O.E., Naidenko A.A., Makeeva A.V., Tumanovsky Y.M. Diseases of the reproductive system

- of women as a cause of infertility. *Nauchnoe obozrenie. Pedagogicheskie nauki*. 2019; 5-4: 19-3. (In Russ)
21. Mheryan A.N., Dovletkhanova E.R., Abakarova P.R., Mezhevitinova E.A., Nazarova N.M., Prilepskaya V.N. Inflammatory diseases of the pelvic organs in clinical practice: diagnosis, treatment, prevention. *Akusherstvo i ginekologiya*. 2023; 56: 20-8. (In Russ)
 22. Chernova N.I. Infections of the reproductive system of women. *Women's health and reproduction*. 2019; 11-12 (42-43): 37-9. (In Russ)
 23. Shakirova E.A., Artymuk N.V. Uterine body cancer: risk factors and prevention. *ZHenskoe zdorov'e i reprodukcija*. 2018; 2 (21): 14-9. (In Russ)
 24. Ustinova O.Yu., Zaitseva N.V., Vlasova E.M., Kostarev V.G. Corporate programs for the prevention of health disorders in workers of harmful enterprises as an occupational risk management tool. *Analiz riska zdorov'yu*. 2020; 2: 72-82. (In Russ)
 25. Soren G. I., Dennerlein J. T., Peters S. E., Sabbath L., Kellye E. L., Wagner G. R. The future of research on work, safety, health and wellbeing: A guiding conceptual framework. *Social Science Medicine*, 2021; 269.
 26. Rezai R. Efficacy and costs of a workplace wellness programme. *Occup. Med. (Lond)*. 2020; 70(9): 649-55.

Поступила/Received: 18.12.2023

Принята в печать/Accepted: 09.02.2024

УДК 616.21: 613.62: 616.07(470.57)

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НЕЙРОСЕНСОРНОЙ ТУГОХОСТИ У РАБОТНИКОВ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН И МЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ

Волгарева А.Д.¹, Шайхлисламова Э.Р.^{1,2}, Абдрахманова Е.Р.^{1,2}, Каримова Л.К.¹,
Бейгул Н.А.¹, Чудновец Г.М.¹, Газизова Н.Р.¹, Галиуллина Д.М.¹

¹ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

²ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Уфа, Россия

Актуальность проблемы сохранения слуха на рабочих местах обусловлена стойкой тенденцией роста показателей заболеваемости профессиональной нейросенсорной тугоухостью (ПНСТ) в структуре профессиональной патологии, вызванной воздействием физических производственных факторов. Ведущим патогенетическим звеном в развитии ПНСТ являются общие и локальные гемодинамические расстройства, которые предшествуют развитию специфических изменений со стороны слухового анализатора. Неинвазивные визуализирующие методы исследования значительно повышают эффективность ранней диагностики ПНСТ и способствуют проведению патогенетически обоснованного комплекса медико-профилактических мероприятий.

Цель исследования. Изучить распространенность ПНСТ у работников предприятий Республики Башкортостан с учетом отраслевой структуры экономики и разработать принципы организации медицинского обслуживания лиц с профессиональными нарушениями органа слуха.

Материалы и методы. Для изучения распространенности ПНСТ проанализировано 314 медицинских карт пациентов (формы № 025/у-07, № 003/у), находившихся на обследовании в клинике ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека» за период с 2010 по 2022 годы, из них 171 карта с первично установленным диагнозом ПНСТ. При оценке имеющихся на рабочем месте вредных производственных факторов использовали санитарно-гигиеническую характеристику условий труда работников.

Результаты. Показано, что чаще всего ПНСТ от воздействия шума устанавливалась на обрабатывающих производствах и предприятиях по добыче полезных ископаемых у мужчин трудоспособного возраста со стажем работы более 20 лет. В структуре соматической патологии доминировали болезни органов кровообращения (ЕФ от 51 до 65%) и выявлены значительные изменения

состояния сосудов микроциркуляторного русла сетчатки и конъюнктивы глазного яблока.

Ключевые слова: профессиональная нейросенсорная тугоухость; производственный шум; сердечно-сосудистые заболевания; профилактика

Для цитирования: Волгарева А.Д., Шайхлисламова Э.Р., Абдрахманова Е.Р., Каримова Л.К., Бейгул Н.А., Чудновец Г.М., Газизова Н.Р., Галиуллина Д.М. Формирование профессиональной нейросенсорной тугоухости у работников различных видов экономической деятельности Республики Башкортостан и меры профилактики. Медицина труда и экология человека. 2024;1:165-181.

Для корреспонденции: Волгарева Альфия Динисламовна, к.м.н., старший научный сотрудник ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», e-mail: ad-volgareva@yandex.ru

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10110>

DEVELOPMENT OF OCCUPATIONAL SENSORINEURAL HEARING LOSS AMONG WORKERS OF VARIOUS ECONOMIC SECTORS IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN AND PREVENTIVE MEASURES

A.D. Volgareva¹, E.R. Shaikhislamova^{1,2}, E.R. Abdrakhmanova^{1,2}, L.K. Karimova¹, N.A. Beygul¹, G.M. Chudnovets¹, N.R. Gazizova¹, D.M. Galiullina¹

¹Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia

²Bashkirian State Medical University, Ufa, Russia

The relevance of the problem of preserving hearing in the workplace is due to the persistent trend of increasing the incidence of occupational sensorineural hearing loss (PNST) in the structure of occupational pathology caused by the influence of physical work environment factors. The leading pathogenetic link in the development of PNST are general and local hemocirculatory disorders, which precede the development of specific changes in the auditory analyzer. Noninvasive imaging research methods significantly increase the effectiveness of early diagnosis of PNST and contribute to the pathogenetically sound complex of medical and preventive measures.

The purpose of the study. To study the prevalence of PNST among workers of Bashkortostan enterprises, taking into account the sectoral economic structure and to develop principles for the organization of health care for persons with occupational hearing impairments.

Materials and methods. To study the prevalence of PNST, 314 medical records of patients (forms No. 025/u-07, No. 003/u) who were examined at the clinic of the Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology between 2010 and 2022 were analyzed, of which 171 cases with PNST primary diagnosis. In assessing the harmful workplace factors, the sanitary and hygienic characteristics of workers' working conditions were used.

Results. It has been shown that mostly PNST is associated with noise exposure in processing industries and mining enterprises among men of working age with more than 20 years of work experience. The structure of somatic pathology was dominated by diseases of the circulatory organs (EF from 51 to 65%) and significant changes in the state of the vessels of the microcirculatory bed of the retina and conjunctiva of the eyeball were revealed.

Keywords: occupational sensorineural hearing loss; industrial noise; cardiovascular diseases; prevention

For citation: A.D. Volgareva, E.R. Shaykhlislamova, E.R. Abdrakhmanova, L.K. Karimova, N.A. Beygul, G.M. Chudnovets, N.R. Gazizova, D.M. Galiullina.

Development of occupational sensorineural hearing loss among workers of various economic sectors in the Republic of Bashkortostan and preventive measures. Occupational health and human ecology. 2024;1:165-181.

For correspondence Alfiya D. Volgareva, Cand. Sc. (Medicine), Senior Researcher, Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, 94, Kuvykin Str., 450106, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia. E-mail: ad-volgareva@yandex.ru.

Financing: the study had no financial support.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10110>

Введение

Сохранение профессионального здоровья работающего населения является основой социальной политики российского государства. В структуру утвержденного Правительством РФ распоряжения от 26.04.2019 г. №833-р¹⁴ входит мониторинг за состоянием здоровья работников и профилактика профессиональных рисков [1].

¹⁴ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 26.04.2019 г. №833-р «Комплекс мер по стимулированию работодателей и работников к улучшению условий труда и сохранению здоровья работников, а также по мотивированию граждан к ведению здорового образа жизни»

В структуре профессиональной патологии в России в последние годы преобладают заболевания, которые обусловлены воздействием физических факторов производственной среды, в 2022 году их доля составила 47,11% от всех впервые выявленных профессиональных заболеваний (ПЗ) [2].

На многих предприятиях различных видов экономической деятельности наиболее распространенным вредным фактором является производственный шум [3-6]. За последние десятилетия число предприятий с превышением санитарно-гигиенических норм производственного шума составило более 30%, что представляет проблему для здоровья и может быть причиной развития у работников заболевания органа слуха – профессиональной нейросенсорной тугоухости (ПНСТ) [7-13].

Начиная с 2010 года, удельный вес ПНСТ в общей структуре профессиональных заболеваний работников России не снижается и составляет около одной трети. Распределение по основным нозологическим формам в группе профессиональных заболеваний, обусловленных воздействием физических факторов трудового процесса, в 2022 году не претерпело значительных изменений, также превалировала ПНСТ и составила 56,07% от количества всех заболеваний в группе. Стабильно высокие показатели ПНСТ сохраняются среди работников обрабатывающих предприятий, добычи полезных ископаемых, цветной металлургии, сельского хозяйства и транспорта [14-16].

Кроме того, длительное воздействие шума, помимо его прямого действия на слуховую систему, вызывает психический стресс, раздражительность, когнитивные нарушения и различного рода диссомнии, способствует нарушению обменных процессов, развитию таких заболеваний, как артериальная гипертензия, нарушения мозгового кровообращения, ишемическая болезнь сердца и инфаркт миокарда [17-20].

Накопленные теоретические и клинические данные позволяют считать, что значительная роль в патогенезе слуховых расстройств принадлежит гемодинамическим нарушениям, которые предшествуют снижению слуха и приводят к срыву деятельности вегетативной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем. Неспецифические проявления действия шума могут выполнять индикаторную роль и рассматриваться как один из критериев состояния здоровья работника [21-26].

Высокая приоритетность проблемы ПНСТ и поиска современных подходов к ранней диагностике и профилактике начальных признаков поражения органа

слуха актуализирует проведение анализа распространенности ПНСТ и неспецифического действия шума на организм у работников предприятий Республики Башкортостан (РБ).

Цель исследования – изучить распространенность ПНСТ среди работников предприятий Республики Башкортостан с учетом отраслевой структуры экономики и разработать принципы организации медицинского обслуживания лиц с профессиональными нарушениями органа слуха.

Материал и методы

Для изучения распространенности ПНСТ проанализировано 314 медицинских карт пациентов (формы № 025/у-07, № 003/у), находившихся на обследовании в клинике ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека» за период с 2010 по 2022 годы, из них 171 карта с первично установленным диагнозом ПНСТ. Используются карты статистического учета профессионального заболевания (отравления), а также данные о регистрации профессиональных заболеваний (отравлений) в журнале учета Управления Роспотребнадзора по РБ, предусмотренные приказом Минздрава РФ от 28.05.2001 №176¹⁵.

Полученные данные позволили сопоставить условия труда работников, занятых на предприятиях различных видов экономической деятельности, и показатели профессиональной заболеваемости в зависимости от диагноза по МКБ-10 и перечня ПЗ в соответствии с приказом Минздравсоцразвития РФ № 417н¹⁶.

У пострадавших были учтены следующие показатели: год постановки ПНСТ, вид деятельности предприятия по кодам ОКВЭД, профессия, возраст, стаж работы в условиях производственного шума, превышающего санитарно-гигиенические нормативы. Кроме того, было обращено внимание на наличие сопутствующих заболеваний органов кровообращения и изменений со стороны сосудов глазного дна и конъюнктивы глазного яблока. При биомикроскопии (БМС) конъюнктивы глазного яблока оценивали внесосудистые, внутрисосудистые и сосудистые изменения в баллах, что представляет собой конъюнктивальный индекс.

¹⁵Приказ Минздрава РФ от 28.05.2001 №176 (ред. от 15.08.2011) «О совершенствовании системы расследования и учета профессиональных заболеваний в Российской Федерации» (вместе с «Инструкцией о порядке применения Положения о расследовании и учете профессиональных заболеваний, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 15.12.2000 №967»)

¹⁶ Приказ Минздравсоцразвития России от 27.04.2012 N 417н «Об утверждении перечня профессиональных заболеваний»

При решении вопроса установления предварительного диагноза профессионального заболевания для оценки имеющихся вредных производственных факторов на рабочем месте были рассмотрены санитарно-гигиенические характеристики условий труда, результаты предварительных и периодических медицинских осмотров.

Результаты

Проведенными исследованиями установлен рост ПНСТ в структуре профессиональной заболеваемости от воздействия физических факторов среди работников современных производств РБ. Установлено, что за анализируемый период ПНСТ занимала лидирующее место и составляла в структуре заболеваний, вызванных физическими факторами в различные годы, от 30,0 до 75,6% (рис. 1).

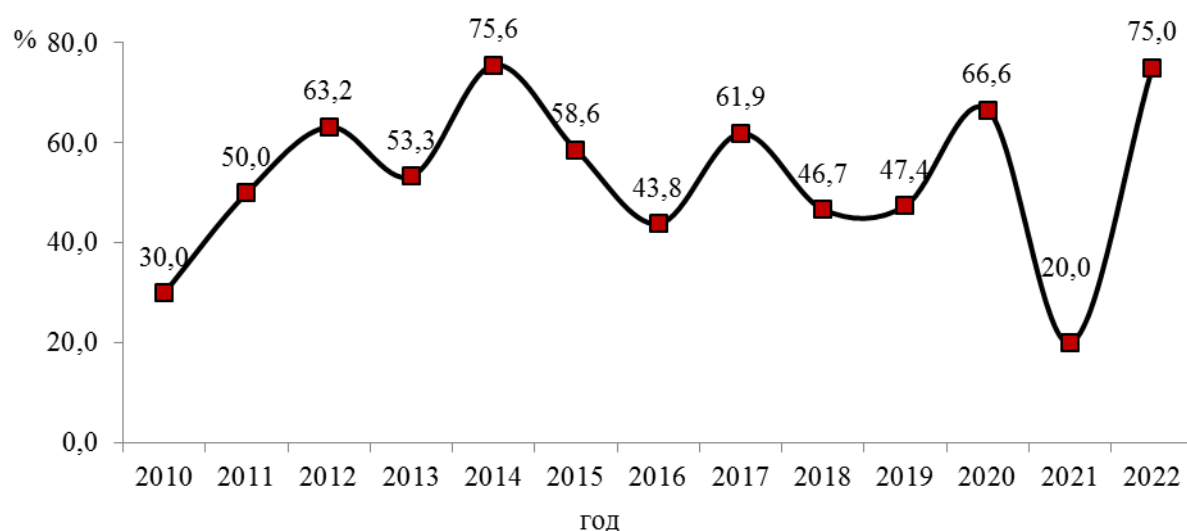


Рис. 1. Динамика удельного веса профессиональной НСТ в структуре профессиональных заболеваний от воздействия физических факторов в РБ за период 2010-2022 гг. (%)

Fig. 1. Dynamics of the occupational sensorineural hearing loss share in the structure of occupational diseases from the effects of physical factors in the Republic of Bashkortostan between 2010 and 2022 (%)

Анализ распространенности ПНСТ в различных видах экономической деятельности продемонстрировал, что за рассмотренный период профессиональные заболевания, связанные с воздействием интенсивного шума, зарегистрированы на предприятиях обрабатывающих производств (40,4%) в

профессиях сборщик-клепальщик, кузнец-штамповщик, полировщик, обрубщик и шлифовщик. На предприятиях, связанных с добычей полезных ископаемых, ПНСТ диагностирована в 31,6% случаев в следующих профессиональных группах: проходчик, машинист горных машин, бурильщик и его помощник, машинист экскаватора и машинист погрузочно-доставочных машин. Существенной особенностью ПНСТ у работников, занятых добычей полиметаллических руд, являлось сочетание ее с другими нозологическими формами профзаболеваний. У каждого второго работника этих предприятий было установлено сочетание ПНСТ с пневмокониозом или хроническим профессиональным бронхитом. На предприятиях сельского хозяйства ПНСТ установлена в 17,0% случаев в таких профессиях, как тракторист и механизатор. На предприятия транспорта и связи приходится 7,0% случаев ПНСТ, которая преимущественно диагностирована в профессии пилота и бортинженера.

За анализируемый период также отмечено увеличение числа случаев ПНСТ на предприятиях обеспечения электрической энергией, газом и паром и строительстве (рис. 2).

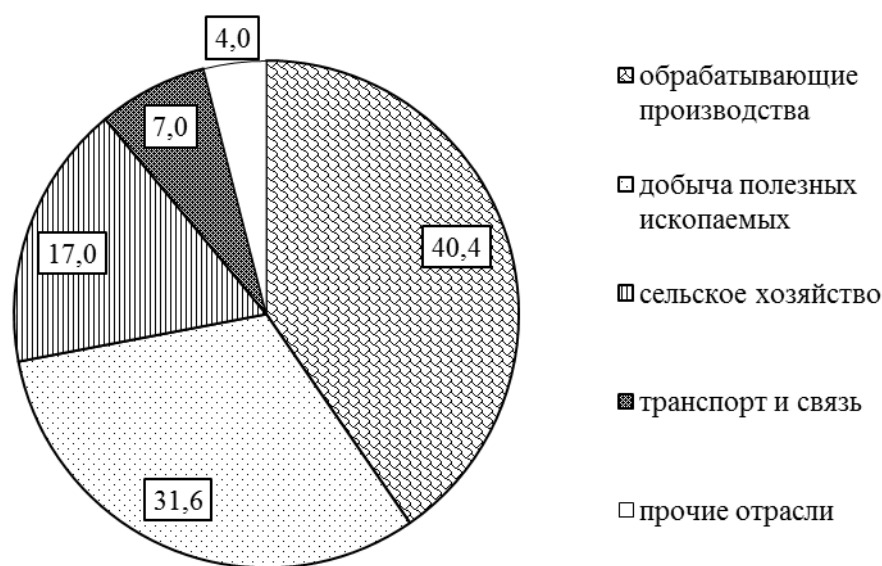


Рис. 2. Распределение профессиональной НСТ у работников предприятий основных видов экономической деятельности РБ за период 2010 – 2022 гг (%)

Fig. 2. Occupational sensorineural hearing loss distribution among workers of the main economic sectors in the Republic of Bashkortostan between 2010 and 2022

Данные санитарно-гигиенических характеристик показали, что на рабочих местах пострадавших имело место воздействие комплекса вредных факторов рабочей среды, основным из которых является шум. Так, условия труда для большинства

работников, занятых добычей рудных полезных ископаемых, характеризовались одновременным воздействием локальной и общей вибрации, загрязнением воздуха рабочей зоны вредными продуктами сгорания дизельного топлива, аэрозолями дезинтеграции и неблагоприятного микроклимата. Наиболее высокие уровни шума на рабочих местах отмечены при работе горного оборудования и техники, которые превышали ПДУ на 8-23 дБа (табл. 1).

Таблица 1. Уровни звука на рабочих местах работников предприятий различных видов экономической деятельности

Table 1. Sound levels at the workplaces of workers of enterprises of various economic sectors

Отрасль	Предприятия	Уровни звука, дБА	Класс условий труда по шуму
Добыча полезных ископаемых	добыча нефти	84-97	3.1-3.3
	добыча полиметаллических руд	88-103	3.2-3.3
Обработывающая	машиностроение	87-90	3.2-3.3
Транспорт и связь	гражданская авиация	81-90	3.1-3.2
Сельское хозяйство	сельское хозяйство	82-86	3.1-3.2

Источником шума при разработке нефтяных месторождений является технологическое оборудование, применяемое при бурении и ремонте скважин, эквивалентный скорректированный уровень которого достигал на рабочих местах бурильщиков и их помощников 97 дБА. Помимо шума, имело место воздействие на работников вибрации и вредных химических веществ, а также тяжести и напряженности трудового процесса.

Условия труда работников машиностроительных предприятий, входящих в структуру обрабатывающих производств, определялись спецификой технологических процессов и связанной с ней таких вредных факторов производственной среды, как шум, локальная вибрация и сварочный аэрозоль. Источниками интенсивного шума являлись, прежде всего, механизированные инструменты вращательного действия. Эквивалентные уровни звукового давления на рабочих местах на средних и высоких частотах превышали ПДУ на 12-27 дБА.

По данным санитарно-гигиенических характеристик рабочих мест пилотов и бортинженеров воздушных судов, уровни внутрикабинного шума на вертолетах типа МИ 4, 8, 24 составляли 84-85 дБА; на самолетах типа АН 2, 24, 28 – 93-95 дБА.

Анализ распределения рабочих мест по классам условий труда у работников с ПНСТ выявил значительные колебания. Доли работников, занятых на рабочих местах с вредными классами условий труда третьей и четвертой степенью вредности (класс 3.3 и 3.4), составляли 24,7% и 6,5% соответственно. Распространенность ПНСТ у работников с вредным классом первой и второй степени вредности была существенно выше и составляла 33,1% и 35,7% соответственно.

В последние годы отмечено увеличение доли лиц с выявленной тугоухостью в ходе проведения медицинских осмотров - 69,5%, а при активном обращении установлено всего лишь 30,5% ПНСТ.

Надо отметить, что среди работников с ПНСТ преобладали мужчины (95,4%) трудоспособного возраста. Частота ПНСТ имела стажевую зависимость. В 13,6% случаев она диагностирована при стаже 10-19 лет, которая с увеличением стажа работы достигала максимальных значений при стаже 20-29 лет – 44,2%, в дальнейшем было отмечено некоторое снижение, в период 30-39 лет составляла 36,4% случаев (табл. 2).

Таблица 2. Распределение больных с профессиональной нейросенсорной тугоухостью по возрасту и стажу (2010-2022 гг.) (%)

Table 2. Distribution of patients with occupational sensorineural hearing loss by age and length of service (2010-2022) (%)

Возраст, лет	Случаи профессиональной нейросенсорной тугоухости		Стаж, лет	Случаи профессиональной нейросенсорной тугоухости	
	абс.ч.	%		абс.ч.	%
30-39	3	2,0	10-19	21	13,6
40-49	21	13,6	20-29	68	44,2
50-59	103	66,9	30-39	56	36,4
более 60	27	17,5	более 40	9	5,8

Наибольшее количество ПНСТ диагностировано в возрастной группе 50-59 лет - 66,9%. Снижение слуха в данном возрасте имеет не только медицинские, но и

социально-экономические последствия, поскольку может приводить к потере трудоспособности по профессии, а также и к другим негативным последствиям для здоровья работника.

Воздействие шума на здоровье работников не ограничивалось изменениями со стороны органа слуха. При анализе соматической патологии среди работников с ПНСТ нами было установлено преобладание заболеваний органов кровообращения – 54,4%, ведущее место среди которых занимала артериальная гипертония, выявленная у 45,6% работников. Наиболее высокий процент сочетания артериальной гипертонии и ПНСТ выявлен среди работников, занятых добычей полезных ископаемых, – 59,0%, меньшие показатели у работников обрабатывающих производств – 37,5%. Число лиц с артериальной гипертонией возрастало с увеличением стажа работы и возраста, достоверные различия наблюдались между стажевыми группами до 10 лет и более 15 лет; возрастными группами до 30 лет и старше 40 лет ($p < 0,001$). Повышенная распространенность артериальной гипертонии, ее рост с увеличением стажа работы позволили отнести заболевания органов кровообращения к производственно обусловленным нарушениям здоровья (ЕФ от 51 до 65%).

Учитывая высокую частоту сосудистой гипертонии у пациентов с ПНСТ, показатели состояния сосудов сетчатки и конъюнктивы глазного яблока приобретают особое диагностическое значение, которые в значительной мере отражают состояние гемодинамики в тканях организма в целом и позволяют обнаружить дисциркуляторные расстройства на ранних стадиях заболевания. Изменения со стороны ретинальных сосудов были выявлены в 63,2% случаев в виде гипертонической ангиопатии, которая в 56,3% случаев сочеталась с атеросклерозом, ангиопатия гипотонического типа была выявлена в 5,9% случаев. У лиц молодого возраста гипертонические изменения носили преимущественно тонический характер, а в старших возрастных группах приобретали органический, соответствуя гипертоническому ангиосклерозу. Число лиц с ангиопатиями сетчатки достоверно нарастало по мере увеличения стажа работы с 9,8% при стаже работы до 10 лет до 71,7% при стаже работы 10 лет и более.

Коэффициент корреляции между частотой выявленных изменений сетчатки и пациентов с сосудистой гипертонией составляет 0,56, что указывает на выраженную связь между явлениями. Характер изменений сосудов сетчатки сходен с гемомикроциркуляторными расстройствами конъюнктивы глазного яблока, но БМС дополняет и уточняет информацию о кровотоке, позволяет оценить

все звенья системной микрогемодинамики. При анализе полученных данных конъюнктивный индекс у пациентов с ПНСТ оказался на 55% выше, чем у здоровых лиц, ($p < 0,001$), причем у здоровых лиц в возрасте старше 40 лет он был выше на 43%, чем у лиц до 40 лет, а у пациентов с ПНСТ разница составляет всего 17%. В 47,8% случаев обнаружены морфологические нарушения микроциркуляции, которые у здоровых людей практически не наблюдаются. Неравномерность калибра микрососудов, их извитость, аневризматические расширения в микроциркуляторном русле выявлены у 85% пострадавших лиц старше 40 лет, сосудистый индекс у них достоверно выше ($p < 0,01$) по сравнению со здоровыми лицами. Внутрисосудистая агрегация эритроцитов с резким замедлением кровотока в капиллярах являлась существенным нарушением микроциркуляции у 45% пациентов, а в посткапиллярных венулах - у 30%. Внутрисосудистые изменения у пациентов с ПНСТ также достоверно превышают ($p < 0,01$). Нарушение кровотока в виде сладж-феномена в капиллярах и посткапиллярных венулах обнаружено более чем у 90% пациентов с ПНСТ, у здоровых лиц подобные изменения встречались в 24% случаев.

Обсуждение

ПНСТ в настоящее время является лидирующей патологией в структуре заболеваний, вызванных физическими производственными факторами у работников большинства отраслей экономики. Это в полной мере касается и предприятий Республики Башкортостан. В ходе проведенного исследования выявлено, что в структуре заболеваний, вызванных физическими производственными факторами, ПНСТ за анализируемый период составляла от 30,0 до 75,6%. Самая высокая распространенность ПНСТ отмечена среди работников обрабатывающих производств и предприятий по добыче полезных ископаемых, что согласуется с показателями по России.

При распределении работников с ПНСТ по классам условий труда отмечено, что преобладали лица с вредными условиями труда первой и второй степени вредности - 33,1% и 35,7% соответственно. Лица, имеющие класс условий труда третьей и четвертой степеней вредности, составили 24,7% и 6,5% соответственно. Можно предположить, что при формировании оценки условий труда по шуму не всегда объективно учитывались все рабочие зоны с повышенным уровнем шума, а также некорректно были рассчитаны эквивалентные скорректированные уровни, поскольку для его вычисления должны использоваться достоверные сведения о времени воздействия шума на каждом участке рабочей зоны.

У пострадавших отмечалось медленное прогрессирование тугоухости: в 66,9% случаев диагностировано в возрастной группе старше 50 лет и в 44,2% случаев при стаже работы более 20 лет. Сопоставление литературных данных с результатами наших исследований подтверждает вывод о медленном прогрессировании тугоухости у рабочих со стажем до 20 лет и существенном нарастании ее частоты после 20 лет работы в условиях шума. Аналогичные данные были получены Фернандесом и др., Либерманом, Леони М. Гроблером и др., которые установили факт профессионального воздействия шума на пороговые значения слуха и прогрессирование его потери с течением времени [27-29].

При анализе соматической патологии среди работников с ПНСТ нами было установлено преобладание заболеваний органов кровообращения – 54,4%, частота которых достоверно нарастала с увеличением степени выраженности тугоухости, возраста и стажа работы, что позволило отнести их к производственно обусловленным нарушениям здоровья (ЕФ от 51 до 65%).

Учитывая значимость сосудистой дистонии, которая приводит к нарушению гемодинамики в улитке вследствие спазма сосудов и венозного застоя, неинвазивные методы визуализации локальных гемоциркуляторных расстройств приобретают особое диагностическое значение у пациентов с ПНСТ. Коэффициент корреляции между частотой выявленных изменений сетчатки и пациентов с сосудистой гипертонией составляет 0,56, что указывает на выраженную связь между явлениями.

Высокая частота заболеваний органов кровообращения и изменения со стороны сосудов микроциркуляторного русла сетчатки и конъюнктивы глазного яблока у работников с ПНСТ указывают на связь патологических процессов и могут быть самыми ранними признаками неблагоприятного воздействия на организм интенсивного производственного шума.

Выводы:

1. В течение последнего десятилетия в РБ в структуре профессиональной патологии от воздействия физических факторов наблюдается увеличение доли лиц с ПНСТ. Наиболее подвержены негативному влиянию производственного шума работники обрабатывающих производств (40,4%) и добычи полезных ископаемых (31,6%).

2. Заболевания органов кровообращения являются производственно обусловленными нарушениями здоровья (ЕФ от 51 до 65%), которые могут быть рассмотрены как факторы, способствующие формированию ПНСТ.
3. Коэффициент корреляции ($r=0,56$) между частотой выявленных гемомикроциркуляторных нарушений со стороны сосудов глаза и пациентов с сосудистой гипертензией позволяет рассматривать их как один из самых ранних признаков неблагоприятного воздействия производственного шума на организм работающих и фактор, способствующий формированию и прогрессированию патологии со стороны органа слуха.
4. Неинвазивные визуализирующие методы исследования, наряду с аудиологическими, значительно повышают эффективность ранней диагностики ПНСТ, что необходимо учитывать при проведении периодических медицинских осмотров, формировании групп «риска» развития заболевания, и позволяют под контролем проводить дифференцированный комплекс патогенетически обоснованных медико-профилактических мероприятий.

Список литературы:

1. Бухтияров И.В. Современное состояние и основные направления сохранения и укрепления здоровья работающего населения России // *Медицина труда и промышленная экология*. 2019; 59(9): 527-32.
2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2022 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2023, 368 с.
3. Мазитова Н.Н., Аденинская Е.Е., Панкова В.Б., Симонова Н.И., Федина И.Н., Преображенская Е.А., Бомштейн Н.Г., Северова М.М., Волохов Л.Л. Влияние производственного шума на слух: систематический обзор зарубежной литературы. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017; 2: 48-53.
4. Themann CL, Masterson EA. Occupational noise exposure: A review of its effects, epidemiology, and impact with recommendations for reducing its burden. *J Acoust Soc Am*. 2019; 146(5): 3879. <http://doi:10.1121/1.5134465>
5. Golmohammadi R, Darvishi E. The combined effects of occupational exposure to noise and other risk factors - a systematic review. *Noise Health*. 2019; 21(101): 125-41. http://doi:10.4103/nah.NAH_4_18
6. Денисов Э.И., Илькаева Е.Н. *Шум и риск потери слуха. Профессиональный риск для здоровья работников*. М.: Тровант, 2003: 114-124.
7. Панкова В.Б., Вильк М.Ф., Дайхес Н.А. Потеря слуха от воздействия шума – актуальная проблема профпатологии. *Медицина труда и промышленная экология*. 2019; 59(9): 713-4.
8. Денисов Э.И., Аденинская Е.Е., Еремин А.Л., Курьеров Н.Н. Профессиональная потеря слуха – проблема здоровья и безопасности. *Медицина труда и промышленная экология*. 2014; 7: 45-7.

9. Зинкин В.Н., Шешегов П.М., Чистов С.Д. Клинические аспекты профессиональной сенсоневральной тугоухости акустического генеза. *Вестник отоларингологии*. 2015; 6: 65-9.
10. Le TN, Straatman LV, Lea J, Westerberg B. Current insights in noise-induced hearing loss: a literature review of the underlying mechanism, pathophysiology, asymmetry, and management options. *J. of Otolaryngology Head Neck Surgery*. 2017; 46(1): 41. <http://doi: 10.1186/s40463-017-0219-x>
11. Sun K, Azman AS, Camargo HE, Dempsey PG. Risk assessment of recordable occupational hearing loss in the mining industry. *Int J Audiol*. 2019; 58(11): 761-8. <http://doi: 10.1080/14992027.2019.1622041>
12. Manar MK, Verma V, Mohan U, Shukla SP, Singh SK. Auditory effect of noise exposures among commercial and non-commercial light motor vehicle drivers: A comparative cross-sectional study in Lucknow city. *J Family Med Prim Care*. 2019; 8(6): 2023-8. http://doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_220_19
13. Nelson D.I., Nelson R.Y., Concha-Barrientos M., & Fingerhut M. The global burden of occupational noise-induced hearing loss. *American Journal of Industrial Medicine*. 2005; 48(6): 446-58. <http://doi: 10.1002/ajim.20223>
14. Преображенская Е.А., Яцына И.В., Синева Е.Л., Федина И.Н., Липатова Л.В. Ретроспективный анализ и закономерности формирования профессиональной тугоухости в современных условиях. *Медицина труда и промышленная экология*. 2015; 10: 31-5.
15. Бухтияров И.В., Чеботарев А.Г., Курьеров Н.Н., Сокур О.В. Актуальные вопросы улучшения условий труда и сохранения здоровья работников горнорудных предприятий. *Медицина труда и промышленная экология*. 2019; 59 (7): 424-9.
16. Сюрин С.А., Горбанев С.А. Профессиональная патология на предприятиях Ненецкого автономного округа: факторы риска, структура, распространённость. *Гигиена и санитария*. 2019; 98(6): 652-9.
17. Nahad O., Prochaska J.H., Daiber A., Muenzel T. Environmental Noise-Induced Effects on Stress Hormones, Oxidative Stress, and Vascular Dysfunction: Key Factors in the Relationship between Cerebrocardiovascular and Psychological Disorders. *Oxid Med Cell Longev*. 2019; 2019: 4623109. <http://doi: 10.1155/2019/4623109>
18. Kerns E., Masterson E.A., Themann C.L., Calvert G.M. Cardiovascular conditions, hearing difficulty, and occupational noise exposure within US industries and occupation. *American Journal of Industrial Medicine*. 2018; 61(6): 477-91. <http://doi: 10.1002/ajim.22833>
19. Wang D., Zhou M., Li W., Kng W., Wang Z., Guo Y., Chen W. Occupational noise exposure and hypertension: The Dongfeng-Tongji cohort study. *Journal of the American Society of Hypertension*. 2018; 12(2): 71-79. <http://doi: 10.1161/CIRCRESAHA.120.317134>
20. Helena Pernilla Eriksson, Eva Andersson, Linus Schiöler, Mia Söderberg, Mattias Sjöström, Annika Rosengren, Kjell Torén. Longitudinal study of occupational noise exposure and joint effects with job strain and risk for coronary heart disease and stroke in Swedish men. *BMJ Open*. 2018; 8 (4): e019160. <http://doi:10.1136/bmjopen-2017-019160>
21. Андреева-Галанина Е.Ц., Алексеев С.В., Кадыскин А.В., Суворов Г.А. *Шум и шумовая болезнь*. Л.: Медицина, 1972.
22. Федина И. Н., Преображенская Е.А., Серебряков П.В., Панкова В.Б. Экстраауральные эффекты при профессиональной тугоухости. *Гигиена и санитария*. 2018; Т. 97. 6: 531-6. <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-6-531-536>
23. Панкова В.Б., Преображенская Е.А., Федина И.Н. Профессиональный риск нарушений слуха на фоне сердечно-сосудистой патологии у работников «шумовых» производств. *Вестник оториноларингологии*. 2016; 5: 45-9. <http://doi: 10.17116/otorino201681545-49>

24. Федина И.Н., Серебряков П.В., Смолякова И.В., Мелентьев А.В. Оценка риска развития артериальной гипертонии в условиях воздействия шумового и химического факторов производства. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017; 2: 21-5.
25. Zhou F, Shrestha A, Mai S, Tao Z, Li J, Wang Z, Meng X. Relationship between occupational noise exposure and hypertension: A cross-sectional study in steel factories. *Am J Ind Med*. 2019; 62(11): 961-8. [http://doi: 10.1002/ajim.23034](http://doi:10.1002/ajim.23034)
26. Nserat S, Al-Musa A, Khader YS, Abu Slaih A, Iblan I. Blood Pressure of Jordanian Workers Chronically Exposed to Noise in Industrial Plants. *Int J Occup Environ Med*. 2017; 8(4): 217-23. [http://doi: 10.15171/ijoem.2017.1134](http://doi:10.15171/ijoem.2017.1134)
27. Fernandez A., Jeffers W.C., Lall K., Libberman M.C., & Kujawa S.G. Aging after noise exposure: Acceleration of cochlear synaptopathy in 'recovered' ears. *J Neuroscience*. 2015; 35(19), 7509-20. [http://doi: 10.1523/JNEUROSCI.5138-14.2015](http://doi:10.1523/JNEUROSCI.5138-14.2015)
28. Liberman M.C. Noise-induced and age-related hearing loss: New perspectives and potential therapies. *F1000Res*. 2017; 6: 927. [http://doi: 10.12688/f1000research.11310.1](http://doi:10.12688/f1000research.11310.1)
29. Leoni M, Grobler, De Wet Swanepoel, Susan Strauss, Piet Becker, Zahan Eloffs. Occupational noise and age: A longitudinal study of hearing sensitivity as a function of noise exposure and age in South African gold mine workers. *Afr J Commun Disord*. 2020; 67(2): 687. <http://doi:10.4102/sajcd.v67i2.687>

References:

1. Bukhtiyarov I.V. Current state and main directions of preserving and strengthening the health of the working population of Russia. *Medicina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2019; 59(9): 527-32. [In Russ].
2. The state of sanitary and epidemiological well-being of the Russian population in 2022: State report. M.: Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, 2023, 368 p. [In Russ].
3. Mazitova N.N., Adeninskaya E.E., Pankova V.B., Simonova N.I., Fedina I.N., Preobrazhenskaya E.A., Bomshtejn N.G., Severova M.M., Volohov L.L. The influence of industrial noise on hearing: a systematic review of foreign literature. *Medicina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2017; 2: 48-53. [In Russ].
4. Themann CL, Masterson EA. Occupational noise exposure: A review of its effects, epidemiology, and impact with recommendations for reducing its burden. *J Acoust Soc Am*. 2019; 146(5): 3879. [http://doi: 10.1121/1.5134465](http://doi:10.1121/1.5134465)
5. Golmohammadi R, Darvishi E. The combined effects of occupational exposure to noise and other risk factors - a systematic review. *Noise Health*. 2019; 21(101): 125-41. [http://doi: 10.4103/nah.NAH_4_18](http://doi:10.4103/nah.NAH_4_18)
6. Denisov E.I., Il'kaeva E.N. Noise and the risk of hearing loss. Occupational risk to workers' health. M.: Trovant, 2003: 114-124. [In Russ].
7. Pankova V.B., Vil'k M.F., Daikhes N.A. Hearing loss from exposure to noise is a pressing problem in occupational pathology. *Medicina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2019; 59(9): 713-4. [In Russ].
8. Denisov E.I., Adeninskaya E.E., Eremin A.L., Kurerov N.N. Occupational hearing loss – the problem of health and safety. *Medicina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2014; 7: 45-7. [In Russ].
9. Zinkin V.N., Sheshegov P.M., Chistov S.D. Clinical aspects of occupational sensorineural hearing loss of acoustic origin. *Vestnik otolaringologii*. 2015; 6: 65-9. [In Russ].
10. Le TN, Straatman LV, Lea J, Westerberg B. Current insights in noise-induced hearing loss: a literature review of the underlying mechanism, pathophysiology, asymmetry, and management

- options. *J. of Otolaryngology Head Neck Surgery*. 2017; 46(1): 41. <http://doi: 10.1186/s40463-017-0219-x>
11. Sun K, Azman AS, Camargo HE, Dempsey PG. Risk assessment of recordable occupational hearing loss in the mining industry. *Int J Audiol*. 2019; 58(11): 761-8. <http://doi: 10.1080/14992027.2019.1622041>
 12. Manar MK, Verma V, Mohan U, Shukla SP, Singh SK. Auditory effect of noise exposures among commercial and non-commercial light motor vehicle drivers: A comparative cross-sectional study in Lucknow city. *J Family Med Prim Care*. 2019; 8(6): 2023-8. http://doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_220_19
 13. Nelson D.I., Nelson R.Y., Concha-Barrientos M., & Fingerhut M. The global burden of occupational noise-induced hearing loss. *American Journal of Industrial Medicine*. 2005; 48(6): 446-58. <http://doi: 10.1002/ajim.20223>
 14. Preobrazhenskaya E.A., Yatsyna I.V., Sineva E.L., Fedina I.N., Lipatova L.V. Retrospective analysis and patterns of development of occupational hearing loss in modern conditions. *Medicina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2015; 10: 31-5. [In Russ].
 15. Bukhtiyarov I.V., Chebotarev A.G., Kur'ev N.N., Sokur O.V. Current issues of improving working conditions and preserving the health of workers at mining enterprises. *Medicina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2019; 59 (7): 424-9. [In Russ].
 16. Syurin S.A., Gorbanev S.A. Occupational pathology at enterprises of the Nenets Autonomous Okrug: risk factors, structure, prevalence. *Gigiena i sanitariya*. 2019; 98(6): 652-9. [In Russ].
 17. Hahad O., Prochaska J.H., Daiber A., Muenzel T. Environmental Noise-Induced Effects on Stress Hormones, Oxidative Stress, and Vascular Dysfunction: Key Factors in the Relationship between Cerebrocardiovascular and Psychological Disorders. *Oxid Med Cell Longev*. 2019; 2019: 4623109. <http://doi: 10.1155/2019/4623109>
 18. Kerns E., Masterson E.A., Themann C.L., Calvert G.M. Cardiovascular conditions, hearing difficulty, and occupational noise exposure within US industries and occupation. *American Journal of Industrial Medicine*. 2018; 61(6): 477-91. <http://doi: 10.1002/ajim.22833>
 19. Wang D., Zhou M., Li W., Kng W., Wang Z., Guo Y., Chen W. Occupational noise exposure and hypertension: The Dongfeng-Tongji cohort study. *Journal of the American Society of Hypertension*. 2018; 12(2): 71-79. <http://doi: 10.1161/CIRCRESAHA.120.317134>
 20. Helena Pernilla Eriksson, Eva Andersson, Linus Schiöler, Mia Söderberg, Mattias Sjöström, Annika Rosengren, Kjell Torén. Longitudinal study of occupational noise exposure and joint effects with job strain and risk for coronary heart disease and stroke in Swedish men. *BMJ Open*. 2018; 8 (4): e019160. <http://doi:10.1136/bmjopen-2017-019160>
 21. Andreeva-Galanina E.T., Alekseev S.V., Kadyskin A.V., Suvorov G.A. Noise and noise sickness. *L.: Meditsina*, 1972. [In Russ].
 22. Fedina I. N., Preobrazhenskaya E.A., Serebryakov P.V., Pankova V.B. Extraordinary effects in professional hearing loss. *Gigiena i sanitariya*. 2018; T. 97. 6: 531-6. <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-6-531-536>. [In Russ].
 23. Pankova V.B., Preobrazhenskaya E.A., Fedina I.N. Occupational risk of hearing impairment due to cardiovascular pathology among workers in "noise" industries. *Vestnik otorinolaringologii*. 2016; 5: 45-9. <http://doi: 10.17116/otorino201681545-49>. [In Russ].
 24. Fedina I.N., Serebryakov P.V., Smolyakova I.V., Melentev A.V. Assessment of the risk of developing arterial hypertension under exposure to noise and chemical production factors. *Medicina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2017; 2: 21-5. [In Russ].
 25. Zhou F, Shrestha A, Mai S, Tao Z, Li J, Wang Z, Meng X. Relationship between occupational noise exposure and hypertension: A cross-sectional study in steel factories. *Am J Ind Med*. 2019; 62(11): 961-8. <http://doi: 10.1002/ajim.23034>

26. Nserat S, Al-Musa A, Khader YS, Abu Slaih A, Iblan I. Blood Pressure of Jordanian Workers Chronically Exposed to Noise in Industrial Plants. *Int J Occup Environ Med.* 2017; 8(4): 217-23. <http://doi:10.15171/ijocem.2017.1134>
27. Fernandez A., Jeffers W.C., Lall K., Libberman M.C., & Kujawa S.G. Aging after noise exposure: Acceleration of cochlear synaptopathy in 'recovered' ears. *J Neuroscience.* 2015; 35(19), 7509-20. <http://doi:10.1523/JNEUROSCI.5138-14.2015>
28. Liberman M.C. Noise-induced and age-related hearing loss: New perspectives and potential therapies. *F1000Res.* 2017; 6: 927. <http://doi:10.12688/f1000research.11310.1>
29. Leoni M. Grobler, De Wet Swanepoel, Susan Strauss, Piet Becker, Zahan Eloffs. Occupational noise and age: A longitudinal study of hearing sensitivity as a function of noise exposure and age in South African gold mine workers. *Afr J Commun Disord.* 2020; 67(2): 687. <http://doi:10.4102/sajcd.v67i2.687>

Поступила/Received: 30.01.2024

Принята в печать/Accepted: 11.03.2024

УДК 579.22

ОТНОШЕНИЕ ВРАЧЕЙ К ПРОБЛЕМЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ АНТИМИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Масягутова Л. М.^{1,2}, Гизатуллина Л.Г. ¹, Абдрахманова Е.Р.^{1,2}, Бакиров А. Б.^{1,2,3},
Ахметшина В.Т. ¹, Кудакеева Р.Х.¹, Музафарова А.Р.¹, Аралбаев Х.Ф. ¹,
Хусаинова А.Х. ^{1,2}

¹ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

²ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»,
Уфа, Россия

³Академия наук Республики Башкортостан, Уфа, Россия

Вопросы сохранения устойчивости к антибактериальной терапии в последние годы являются одной из глобальных неразрешенных проблем. Влияние снижения эффективности антибиотиков отражается на результатах лечения пациентов во всех медицинских областях. Несмотря на огромные усилия, приложенные медицинскими организациями, данная проблема недооценивается и остается актуальной.

Материал и методы. В данной работе представлены промежуточные результаты первого этапа кросс-секционного исследования - анонимного анкетирования среди 82 врачей разных специальностей Республики Башкортостан. Анкета содержала несколько блоков вопросов, в том числе вопросы по отношению к изучаемой проблеме: возможность проведения микробиологического исследования, способы назначения и перечень заболеваний и лечебно-профилактических манипуляций, при которых респонденты считают показанным применение антибиотиков, отношение к онлайн-продаже данных препаратов.

Результаты. Основная часть респондентов проведенного исследования (69,5 %) признает проблему антибиотикорезистентности в современном мире. При этом только 2,4% опрошенных специалистов перед назначением антибактериальной терапии назначают микробиологические исследования, иногда - 17%, только при тяжелом состоянии пациента - 13,4% опрошенных. В качестве стартовой антибактериальной терапии наиболее часто респонденты и амбулаторного, и стационарного звена упоминают цефалоспорины, при этом 34% участковых терапевтов отметили, что антибактериальные препараты выписывают на простом листе бумаге либо рекомендуют устно. Также 24% опрошенных медицинских работников убеждены, что более 80% пациентов самостоятельно назначают себе антибактериальную терапию; 46,3% респондентов заявили, что от 50 до 80% их пациентов принимают антибиотики без назначения врача, и лишь 1,2 % специалистов уверены, что таких пациентов единицы. Результаты проведенного

нами анкетирования подтверждают недостаточность осознания масштабов проблемы антибиотикорезистентности медицинскими работниками различного профиля.

Ключевые слова: антибиотикорезистентность, антибактериальная терапия, микробиологические исследования.

Для цитирования: Масыгутова Л. М., Гизатуллина Л.Г., Абдрахманова Е.Р., Бакиров А. Б., Ахметшина В.Т., Кудакаева Р.Х., Музафарова А.Р., Аралбаев Х.Ф., Хусаинова А.Х. Отношение врачей к проблеме рационального применения антимикробных препаратов в клинической практике. Медицина труда и экология человека. 2024; 1:182-192.

Для корреспонденции: Масыгутова Ляйля Марселевна, доктор медицинских наук, главный научный сотрудник отдела медицины труда ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», E-mail: kdl.ufa@rambler.ru

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10111>

DOCTORS' ATTITUDE TO THE PROBLEM OF RATIONAL USE OF ANTIMICROBIAL DRUGS IN CLINICAL PRACTICE

Masyagutova L. M.^{1,2}, Gizatullina L.G. ¹, Abdrakhmanova E.R.^{1,2}, Bakirov A. B.^{1,2,3}, Akhmetshina V.T. ¹, Kudakaeva R.Kh.¹, Muzafarova A.R.¹, Aralbaev Kh.F. ¹, Khusainova A.H. ^{1,2}

¹Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia

²Bashkirian State Medical University of the Russian Health Ministry, Ufa, Russia

³Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan, Ufa, Russia

In recent years, the issue of resistance to antibacterial therapy has been one of the global unresolved problems. The impact of decreased antibiotic effectiveness has implications for patient outcomes across all medical disciplines. Despite the enormous efforts made by medical organizations, this problem is underestimated and remains relevant.

Material and methods. This paper presents the interim results of the first stage of a cross-sectional study - an anonymous survey among 82 doctors of different specialties in the Republic of Bashkortostan. The questionnaire contained several blocks of questions, including questions in relation to the problem being studied: the possibility of conducting microbiological research, methods of prescription and a list of diseases and

therapeutic and prophylactic manipulations for which respondents consider the use of antibiotics indicated, attitude towards the online sale of these drugs.

Results. The majority of respondents to the study, 69.5%, recognize the problem of antibiotic resistance in the modern world. At the same time, only 2.4% of the surveyed specialists prescribe microbiological tests before prescribing antibacterial therapy, sometimes - 17%, only in case of a serious condition of the patient - 13.4% of respondents. As initial antibacterial therapy, respondents from both outpatient and inpatient settings most often mention cephalosporins, while 34% of local therapists noted that antibacterial drugs are prescribed on a simple sheet of paper or recommended orally. Also, 24% of surveyed medical workers are convinced that more than 80% of patients self-prescribe antibacterial therapy; 46.3% of respondents said that from 50 to 80% of their patients take antibiotics without a doctor's prescription, and only 1.2% of specialists are sure that there are only a few such patients. The results of our survey confirm the lack of awareness of the scale of the problem of antibiotic resistance among medical workers of various profiles.

Keywords: antibiotic resistance, antibacterial therapy, microbiological studies.

For citation: Doctors' attitude to the problem of rational use of antimicrobial drugs in clinical practice. Occupational health and human ecology. 2023;1:182-192.

For correspondence: Lyailya M. Masyagutova, Doct. Sci. (Medicine), Chief Researcher at the Department of Occupational Health, Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, E-mail: kdl.ufa@rambler.ru

Financing. The study had no financial support.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10111>

Введение

Вопросы сохранения эффективности антибактериальной терапии в наши дни являются одной из важнейших глобальных проблем, которые до сих пор остаются нерешенными. Ухудшение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам оказывает отрицательное влияние на результаты лечения пациентов во всех областях медицины. Несмотря на значительные усилия, предпринимаемые медицинскими организациями, данная проблема по-прежнему недооценивается и остается актуальной. В то же время потребление антибиотиков (часто без должного контроля) продолжает расти, что обусловлено в том числе и застарелым мышлением специалистов, привыкших использовать устаревшие лечебные схемы [1- 5].

В нескольких крупных городах США был проведен опрос среди врачей терапевтов (n=26) и педиатров (n=26). Участники данного исследования признали, что резистентность является важной проблемой общественного здравоохранения, но не такой важной, как другие насущные проблемы (например, ожирение, опиоиды). Многие считали, что резистентность является скорее проблемой больниц. Хотя участники признали неправильное назначение лекарств проблемой в амбулаторных условиях, многие сочли, что ключевыми факторами являются учреждения, не связанные с первичной медицинской помощью (например, клиники неотложной помощи, розничные клиники), и спрос пациентов. Участники положительно отреагировали на усилия руководства, направленные на просвещение пациентов и клиницистов [6].

Другие исследования помогли оценить эффективность профессиональных вмешательств, по отдельности или в комбинации, в улучшение выбора, дозы и продолжительности лечения антибиотиками, назначаемыми медицинскими работниками в амбулаторных условиях; а также оценить влияние этих вмешательств на снижение частоты устойчивых к противомикробным препаратам патогенов. В тридцати девяти исследованиях изучалось влияние печатных образовательных материалов для врачей, аудита и обратной связи, образовательных встреч, информационно-просветительских визитов, изменений в финансовой системе и системе здравоохранения, напоминаний врачей, вмешательств на основе пациента и многогранных вмешательств. Эти вмешательства касались чрезмерного использования антибиотиков при вирусных инфекциях, выбора антибиотика при бактериальных инфекциях, таких как стрептококковый фарингит и инфекции мочевыводящих путей, а также продолжительности применения антибиотиков при таких состояниях, как острый средний отит. Использование печатных образовательных материалов или аудита и обратной связи само по себе не приводило к каким-либо изменениям в назначении лекарств или приводило лишь к незначительным изменениям. Интерактивные образовательные встречи оказались более эффективными, чем дидактические лекции. Просветительские визиты и напоминания врачей дали неоднозначные результаты. Вмешательства, ориентированные на пациента, особенно использование отсроченных назначений при инфекциях, при которых антибиотики не были назначены немедленно, эффективно снижали использование антибиотиков пациентами и не приводили к чрезмерной заболеваемости. Многосторонние мероприятия, объединяющие врачей, пациентов и просвещение

общественности в различных местах и форматах, оказались наиболее успешными в сокращении числа назначений антибиотиков по неподходящим показаниям. Только одно из четырех исследований продемонстрировало устойчивое снижение частоты появления устойчивых к антибиотикам бактерий, связанных с этим вмешательством [7-10].

Распоряжением Правительства РФ от 30 марта 2019 года № 604-р был утвержден План мероприятий на период 2019-2024 годов, направленный на реализацию Стратегии. В рамках данного плана предусмотрено формирование нормативно-правовой базы для регулирования вопросов, связанных с предотвращением и преодолением распространения антимикробной резистентности. Также в плане определен список конкретных мероприятий по предотвращению распространения антимикробной резистентности на период до 2030 года¹⁷.

Одним из важных пунктов данного плана является повышение уровня подготовки специалистов в соответствующих отраслях по вопросам, связанным с антимикробной резистентностью. Основными направлениями для повышения уровня подготовки специалистов (медицинских, фармацевтических, ветеринарных) по вопросам антимикробной резистентности являются разработка, внедрение и совершенствование образовательных программ высшего образования и дополнительных профессиональных программ, включая непрерывное медицинское и фармацевтическое образование для специалистов разных профилей, чтобы они могли эффективно работать с антимикробной резистентностью; улучшение образовательных программ по медицинской микробиологии, эпидемиологии, фармакоэкономике, а также принятие мер для ограничения распространения антимикробной резистентности; совершенствование профессиональных стандартов и квалификационных требований для специалистов, ответственных за назначение, применение и использование противомикробных препаратов, химических и биологических средств; формирование профессиональной этики поведения специалистов, чтобы они осознавали ответственность за назначение, применение и использование противомикробных препаратов, а также продвижение этих препаратов, химических и биологических средств со стороны их производителей.

¹⁷ Распоряжение Правительства РФ от 30 марта 2019 г. № 604-р. «Об утверждении плана мероприятий на 2019 - 2024 гг. по реализации Стратегии предупреждения распространения антимикробной резистентности в РФ на период до 2030 г.». Официальное опубликование правовых актов от 09.04.2019

Цель работы: оценить отношение врачей различных специальностей к антибиотикотерапии, степень их информированности и подходы к назначению антибиотиков при лечебно-профилактических манипуляциях.

Материалы и методы

В данной работе представлены промежуточные результаты первого этапа кросс-секционного исследования - анонимного анкетирования врачей, ординаторов и аспирантов различных специальностей Республики Башкортостан. Анкета содержала несколько блоков вопросов: паспортный (возраст, образование, стаж работы в профессии); а также вопросы по отношению к изучаемой проблеме: возможность проведения микробиологического исследования, способы назначения и перечень заболеваний и лечебно-профилактических манипуляций, при которых респонденты считают показанным применение антибиотиков, отношение к онлайн-продаже данных препаратов.

В 2023 году анкетированием было охвачено 82 медицинских работника поликлинических и стационарных учреждений здравоохранения Республики Башкортостан. Из них женщины составили - 70 человек (85,3%), мужчины – 12 человек (14,7%). Возрастной состав специалистов, ответивших на вопросы анкеты, представлен в таблице 1.

Таблица 1. Возрастной состав специалистов, ответивших на вопросы анкетирования

Table 1. Age composition of specialists who responded to the survey questions

Возраст (лет)	Менее 20		От 20 до 29		От 30 до 39		От 40 до 49		От 50 до 59		60 и более	
	Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс	%
	4	4,8	45	54,8	10	12,1	10	12,1	9	10,9	4	4,8
Общий медицинский стаж	Менее одного года		От 1 до 4 лет		От 5 до 9 л		От 10 до 14		От 15 до 19		20 и более	
	Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс	%
	36	43,9	12	14,6	10	12,1	2	2,4	5	6,0	17	20,7

В данном исследовании приняли участие специалисты с высшим (90,1%) и средним (10,9%) медицинским образованием, в том числе врачи-терапевты - 27

человек (32,9 %); хирурги – 9 человек (10,9%) и врачи других специальностей (профпатолог, офтальмолог, дерматовенеролог, психиатр, стоматолог-терапевт и др.) – 37 респондентов (45,1%). Средний медицинский персонал - 9 человек (10,9%) (рис. 1).

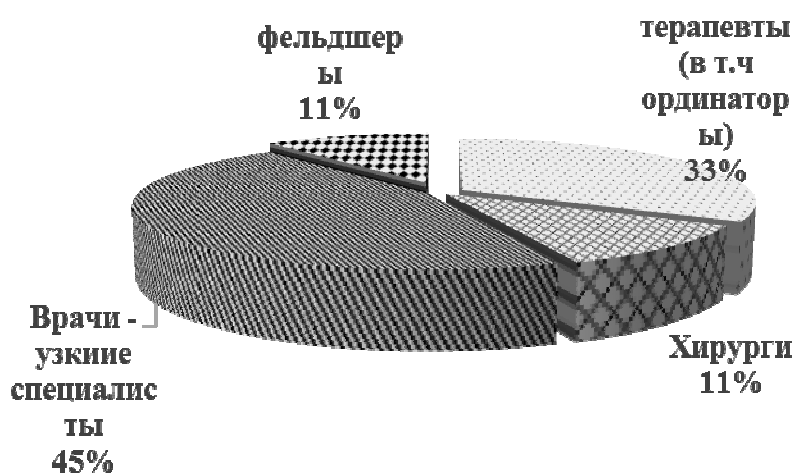


Рис.1 Медицинские специальности лиц, принявших участие в исследовании

Fig.1 Healthcare specialties of individuals who took part in the study

Результаты

Подавляющее большинство респондентов 57 человек (69,5%) признает, что формирование антибиотикорезистентности является проблемой современного здравоохранения и представляет национальную угрозу. В то же время практически каждый третий респондент был уверен, что данная тема не представляет какой-либо проблемы, причем 67% из них - начинающие врачи.

Анализ возможности проведения пациентам микробиологических исследований в медицинской организации позволил установить, что лишь 2,4% специалистов перед прописыванием антибактериальной терапии всегда назначают микробиологические исследования, 17% опрошенных делают это иногда, а 13,4% - микробиологические исследования назначают только при тяжелом состоянии пациента. При этом установлено, что 56% опрошенных медицинских работников трудятся в медицинских организациях, в структуре которых имеется бактериологическая лаборатория, 9,7% респондентов пользуются бактериологической лабораторией другой медицинской организации того же населенного пункта, а 3,6% - лабораторной службой в других населенных пунктах.

В качестве стартовой антибактериальной терапии наиболее часто респонденты как амбулаторного, так и стационарного звена назначают цефалоспорины III поколения. 34% участковых терапевтов отметили, что антибактериальные препараты выписывают не на рецептурном бланке, а на простом листе бумаги либо рекомендуют в устной форме.

Если у специалистов стационара отсутствует необходимость подробно останавливаться на правилах приема, их назначения выполняются «по умолчанию» средним медицинским персоналом, к сожалению, не у всех опрошенных специалистов амбулаторного звена (до 30%) достаточно времени и желания проводить беседы о возможных осложнениях при прерывании назначенного курса, что могло бы способствовать снижению возможного риска формирования резистентности микроорганизмов.

Зачастую респонденты опирались на факторы, не имеющие отношения к правилам назначения антибиотиков. Так, на вопрос: «При назначении антибактериальной терапии ориентируетесь ли вы на социально-экономический статус пациента (т.е. способность купить лекарство)?» - 58% опрошенных специалистов амбулаторного звена ответили положительно (да или иногда).

Практика применения актуальных антимикробных препаратов среди пациентов, по данным наших респондентов, свидетельствует о недостаточности знаний у населения по изучаемому вопросу. В том, что более 80% пациентов самостоятельно назначают себе антибактериальную терапию, уверены 24% опрошенных медицинских работников; 46,3% респондентов заявили, что от 50 до 80% пациентов принимают антибиотики без назначения врача, и лишь 1,2 % специалистов уверены, что таких пациентов единицы.

Обсуждение

Первый начальный этап проведенного анкетирования врачей по практике назначения антибактериальной терапии продемонстрировал множество неверных представлений и взглядов, что заставляет задуматься о причинах сложившейся ситуации. Очевидно, что более пристального внимания требуют молодые специалисты как наиболее прогрессивная и обучаемая часть специалистов, у которых должно быть сформулировано четкое понимание условий и факторов риска роста резистентности к антибактериальной терапии у пациентов. На сегодняшний день, по данным ряда исследований, в реальной практической

деятельности у специалистов отсутствует настороженность относительно роста антибактериальной устойчивости микроорганизмов [13-14].

На принятие решений врачами влияют как культурные факторы, так и факторы системного уровня, а также динамика отношений между пациентом и самим доктором. В исследованиях изучался социальный контекст, в рамках которого принимаются предписывающие решения, а также социальные нормы, которыми руководствуются врачи, и ранее подчеркивалось влияние этих элементов на практику. Растущий объем литературы также свидетельствует о том, что характеристики врача и динамика взаимоотношений между пациентом и медицинским работником влияют на принятие клинических решений. Таким образом, на решение врача назначить лекарство может влиять множество факторов, выходящих за рамки того, что, как известно, является наилучшей практикой. Любой из этих аспектов или несколько в комбинации могут привести к повышению вероятности неправильного назначения препарата.

Заключение

Таким образом, результаты проведенного нами анкетирования свидетельствуют о недостаточном осознании масштабов проблемы антибиотикорезистентности медицинскими работниками различного профиля.

Необходима работа по разработке и внедрению новых стратегических подходов в образовании, а также рекомендаций по информированию и обучению медицинских, фармацевтических, ветеринарных специалистов по вопросам антимикробной резистентности.

Авторы выражают благодарность всем респондентам за участие в опросе-анкетировании по проблемам применения антибиотиков в клинической практике.

Список литературы:

1. Munita JM, Arias CA. Mechanisms of Antibiotic Resistance. *Microbiol Spectr*. 2016; 4(2): 10.
2. Huemer M, Mairpady Shambat S, Brugger SD, Zinkernagel AS. Antibiotic resistance and persistence-Implications for human health and treatment perspectives. *EMBO Rep*. 2020; 21(12): 51034. doi: 10.15252/embr.202051034.
3. Власова Н.В., Карамова Л.М., Гизатуллина Л.Г., Масягутова Л.М., Бояринова Н.В. Состояние микробиоценоза верхних дыхательных путей медицинских работников. *Медицина труда и экология человека*. 2021; 2: 101-109

4. Гизатуллина Л.Г., Масыгутова Л.М., Чудновец Г.М. Анализ антимикотической резистентности дрожжеподобных грибов рода *Candida*, выделенных из верхних дыхательных путей у работников, занятых на предприятиях по переработке хромовой руды и производству хромовых соединений. *Медицина труда и экология человека*. 2019; 1: 49-54. DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2019-10008>
5. Rachel M Zetts , Andrea Stoesz , Andrea M Garcia , Jason N Doctor , Jeffrey S Gerber, Jeffrey A Linder , David Y Hyun Primary care physicians' attitudes and perceptions towards antibiotic resistance and outpatient antibiotic stewardship in the USA: a qualitative study *BMJ Open*. 2020; 10(7): 83. doi: 10.1136/bmjopen-2019-034983.
6. Zetts RM, Stoesz A, Garcia AM, Doctor JN, Gerber JS, Linder JA, Hyun DY. Primary care physicians' attitudes and perceptions towards antibiotic resistance and outpatient antibiotic stewardship in the USA: a qualitative study. *BMJ Open*. 2020 Jul 14;10(7):e034983. doi: 10.1136/bmjopen-2019-034983. PMID: 32665343; PMCID: PMC7365421.
7. Arnold SR, Straus SE. Interventions to improve antibiotic prescribing practices in ambulatory care. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005 Oct 19;2005(4):CD003539. doi: 10.1002/14651858.CD003539.pub2. PMID: 16235325; PMCID: PMC7003679.
8. Martinez JL. General principles of antibiotic resistance in bacteria. *Drug Discov Today Technol*. 2014; 11:33-9. doi: 10.1016/j.ddtec.2014.02.001.
9. Hall CW, Mah TF. Molecular mechanisms of biofilm-based antibiotic resistance and tolerance in pathogenic bacteria. *FEMS Microbiol Rev*. 2017; 41(3): 276-301. doi: 10.1093/femsre/fux010. PMID: 28369412.
10. Wenczewicz TA. Crossroads of Antibiotic Resistance and Biosynthesis. *J Mol Biol*. 2019; 431(18): 3370-3399. doi: 10.1016/j.jmb.2019.06.033.
11. Ogawara H. Comparison of Antibiotic Resistance Mechanisms in Antibiotic-Producing and Pathogenic Bacteria. *Molecules*. 2019; 24(19): 3430. doi: 10.3390/molecules24193430.
12. Lermينياux NA, Cameron ADS. Can Horizontal transfer of antibiotic resistance genes in clinical environments. *J Microbiol*. 2019; 65(1): 34-44. doi: 10.1139/cjm-2018-0275.
13. Huemer M, Mairpady Shambat S, Brugger SD, Zinkernagel AS. Antibiotic resistance and persistence- Implications for human health and treatment perspectives. *EMBO Rep*. 2020; 21(12): 51034. doi: 10.15252/embr.202051034.
14. Лазарева И.В., Агеевец В.А., Сидоренко С.В. Антибиотикорезистентность: роль карбапенемаз. *Медицина экстремальных ситуаций*. 2018; 20(3): 320-32.
15. Jang SM, Lewis SJ, Mueller BA. Harmonizing antibiotic regimens with renal replacement therapy. *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2020; 18(9): 887-895. doi: 10.1080/14787210.2020.1764845.
16. Uddin TM, Chakraborty AJ, Khusro A, Zidan BRM, Mitra S, Emran TB, Dhama K, Ripon MKH, Gajdács M, Sahibzada MUK, Hossain MJ, Koirala N. Antibiotic resistance in microbes: History, mechanisms, therapeutic strategies and future prospects. *J Infect Public Health*. 2021; 14(12): 1750-1766. doi: 10.1016/j.jiph.2021.10.020. 11
17. Paola Navarro-Gómez, Jose Gutierrez-Fernandez, Manuel Angel Rodriguez-Maresca, Maria Carmen Olvera-Porcel, Antonio Sorlozano-Puerto. Effectiveness of Electronic Guidelines (GERH®) to Improve the Clinical Use of Antibiotics in An Intensive Care Unit *Antibiotics* 2020, 9(8), 521; doi.org/10.3390/antibiotics9080521
18. Бонцевич Р.А., Адонина А.В., Гаврилова А.А., Батищева Г.А., Черенкова О.В., Гончарова Н.Ю., Биккинина Г.М., Барышева В.О., Кетова Г.Г., Бочанова Е.Н., Даулетбеков Н.Д., Тилекеева У.М. Оценка уровня знаний студентов старших курсов медицинских вузов по вопросам рационального применения антимикробных препаратов в клинической практике: результаты проекта «КАНТ». *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2020; 22(3): 212-221.

Reference:

1. Munita D.M., Arias S.A. Mechanisms of antibiotic resistance. *Microbiol spectrum*. 2016; 4(2): 10.
2. Humer M., Mayrpadhi Shambat S., Brugger S.D., Zinkernagel A.S. Antibiotic resistance and persistence - consequences for human health and treatment prospects. *EMBO Rep*. 2020; 21(12): 51034. doi: 10.15252/embr.202051034.
3. Vlasova N.V., Karamova L.M., Gizatullina L.G., Masyagutova L.M., Boyarinova N.V. The state of microbiocenosis of the upper respiratory tract of medical workers. *Medicina truda i ekologiya cheloveka*. 2021; 2: 101-109. [In Russ].
4. Gizatullina L.G., Masyagutova L.M., Chudnovets G.M. Analysis of antimycotic resistance of yeast-like fungi of the genus *Candida* isolated from the upper respiratory tract of workers employed at enterprises processing chromium ore and producing chromium compounds. *Medicina truda i ekologiya cheloveka*. 2019; 1: 49-54. DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2019-10008>. [In Russ].
5. Rachel M. Zetts, Andrea Stoesz, Andrea M. Garcia, Jason N. Doctor, Jeffrey S. Gerber, Jeffrey A. Linder, David Yu. Hen The attitude and perception of primary care physicians to antibiotic resistance and outpatient antibiotic prescribing in the United States: a qualitative study. *MJ Open*. 2020; 10(7): 83. doi: 10.1136/bmjopen-2019-034983.
6. Zetts R.M., Stoesz A., Garcia A.M., Dr. J. N., Gerber J.S., Linder J.A., Hyun Di. The attitude and perception of primary care physicians to antibiotic resistance and outpatient antibiotic prescribing in the United States: a qualitative study. *BMJ Open*. 2020 July 14;10(7):e034983. doi: 10.1136/bmjopen-2019-034983. PMID: 32665343; PMCID: PMC7365421.
7. Arnold Sr., Straus SE. Measures to improve the practice of prescribing antibiotics in outpatient settings. *Cochrane Database System Rev*. 2005 October 19;2005(4):CD003539. doi: 10.1002/14651858.CD003539.pub2. PMID: 16235325; PMCID: PMC7003679.
8. Martinez JL. General principles of antibiotic resistance in bacteria. *Drug Discov Today Technol*. 2014; 11:33-9. doi: 10.1016/j.ddtec.2014.02.001.
9. Hall CW, Mah TF. Molecular mechanisms of biofilm-based antibi-otic resistance and tolerance in pathogenic bacteria. *FEMS Microbiol Rev*. 2017; 41(3): 276-301. doi: 10.1093/femsre/fux010. PMID: 28369412.
10. Wenczewicz TA. Crossroads of Antibiotic Resistance and Biosynthe-sis. *J Mol Biol*. 2019; 431(18): 3370-3399. doi: 10.1016/j.jmb.2019.06.033.
11. Ogawara H. Comparison of Antibiotic Resistance Mechanisms in Antibiotic-Producing and Pathogenic Bacteria. *Molecules*. 2019; 24(19): 3430. doi: 10.3390/molecules24193430.
12. Lermينياux NA, Cameron ADS. Can Horizontal transfer of antibiotic resistance genes in clinical environments. *J Microbiol*. 2019; 65(1): 34-44. doi: 10.1139/cjm-2018-0275.
13. Huemer M, Mairpady Shambat S, Brugger SD, Zinkernagel AS. Antibiotic resistance and persistence- Implications for human health and treatment perspectives. *EMBO Rep*. 2020; 21(12): 51034. doi: 10.15252/embr.202051034.
14. Lazareva I.V., Ageevets V.A., Sidorenko S.V. Antibiotic resistance: the role of carbapenemases. *Medicina ekstremal'nyh situacij*. 2018; 20(3): 320-32. [In Russ].
15. Jang SM, Lewis SJ, Mueller BA. Harmonizing antibiotic regimens with renal replacement therapy. *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2020; 18(9): 887-895. doi: 10.1080/14787210.2020.1764845.
16. Uddin TM, Chakraborty AJ, Khusro A, Zidan BRM, Mitra S, Emran TB, Dhama K, Ripon MKH, Gajdács M, Sahibzada MUK, Hossain MJ, Koirala N. Antibiotic resistance in microbes: History, mechanisms, therapeutic strategies and future prospects. *J Infect Public Health*. 2021; 14(12): 1750-1766. doi: 10.1016/j.jiph.2021.10.020. eleven

17. Paola Navarro-Gómez, Jose Gutierrez-Fernandez, Manuel Angel Rodriguez-Maresca, Maria Carmen Olvera-Porcel, Antonio Sorlozano-Puerto. Effectiveness of Electronic Guidelines (GERH®) to Improve the Clinical Use of Antibiotics in An Intensive Care Unit *Antibiotics* 2020, 9(8), 521; doi.org/10.3390/antibiotics9080521
18. Bontsevich R.A., Adonina A.V., Gavrilova A.A., Batishcheva G.A., Cherenkova O.V., Goncharova N.Yu., Bikkinina G.M., Barysheva V.O., Ketova G.G., Bochanova E.N., Dauletbekov N.D., Tilekeeva U.M. Assessing the level of knowledge of senior medical students on the rational use of antimicrobial drugs in clinical practice: results of the KANT project. *Klinicheskaya mikrobiologiya i antimikrobnaya himioterapiya*. 2020; 22(3): 212-221. [In Russ].

Поступила/Received: 03.10.2023

Принята в печать/Accepted: 15.01.2024

УДК 613.6

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ ТРУДОСПОСОБНОГО ВОЗРАСТА ЦЕРЕБРОВАСКУЛЯРНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19 В 2020-2021 ГОДАХ

Шастин А.С.¹, Панов В.Г.², Газимова В.Г.¹, Ярушин С.В.¹, Малых О.Л.³

¹ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, Екатеринбург, Россия

²ФБУН ИПЭ УрО РАН, Екатеринбург, Россия

³Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Свердловской области, Екатеринбург, Россия

В настоящее время в Российской Федерации (далее - РФ) не осуществляется федеральное статистическое наблюдение за заболеваемостью населения трудоспособного возраста, что снижает эффективность государственных мер по управлению риском здоровью и обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Исследование особенностей популяционной заболеваемости населения трудоспособного возраста, в том числе в экстремальных эпидемиологических ситуациях, является актуальной задачей.

Цель исследования – оценить особенности и тенденции первичной и общей заболеваемости цереброваскулярными болезнями взрослого населения трудоспособного возраста РФ в период пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19.

Материалы и методы. Выполнен расчет показателей первичной и общей заболеваемости взрослого населения трудоспособного возраста по блоку диагнозов (I60-I69) «Цереброваскулярные болезни» за 2012-2021 гг., в период новой коронавирусной инфекции COVID-19 в 2020-2021 гг. Оценка значимости различий уровня заболеваемости в 2020 и 2021 годах относительно периода 2012-2019 производилась с помощью построения 95%-го бутстреп-доверительного интервала для среднего значения заболеваемости за период 2012-2019. С использованием непараметрического критерия Вилкоксона проведена оценка различий между значениями исследуемых показателей во всех субъектах РФ за 2020 и 2021 годы. Критический уровень значимости при проверке нулевой статистической гипотезы принимался равным 0,05. Проведена оценка взаимосвязи показателей уровня заболеваемости COVID-19 с темпом прироста уровня заболеваемости болезнями цереброваскулярными болезнями в субъектах РФ в 2020-2021 гг. Для количественной оценки силы взаимосвязи рассчитан коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Результаты. Выявлено снижение уровня первичной и общей заболеваемости цереброваскулярными болезнями в целом по РФ и в большинстве регионов страны. Выявлена положительная корреляционная связь средней силы между

показателями заболеваемости COVID-19 и темпами прироста уровня первичной заболеваемости цереброваскулярными болезнями в 2020 г. В период пандемии COVID-19 в РФ выросла неоднородность показателей уровней заболеваемости на региональном уровне.

Ключевые слова: цереброваскулярные болезни, население трудоспособного возраста, новая коронавирусная инфекция

Для цитирования: Шастин А.С., Панов В.Г., Газимова В.Г., Ярушин С.В., Малых О.Л. Заболеваемость взрослого населения трудоспособного возраста цереброваскулярными болезнями в Российской Федерации в период пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19 в 2020-2021 годах. Медицина труда и экология человека. 2024; 1:193-210.

Для корреспонденции: Шастин Александр Сергеевич, отдел организации медицины труда ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, старший научный сотрудник, e-mail: shastin@ymrc.ru

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10112>

CEREBROVASCULAR DISEASE MORBIDITY AMONG THE RUSSIAN WORKING-AGE POPULATION DURING THE COVID-19 PANDEMIC IN THE PERIOD OF 2020–2021

Shastin A.S.¹, Panov V.G.², Gazimova V.G.¹, S.V. Yarushin¹, O.L. Malykh³

¹Yekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection in Industrial Workers, Yekaterinburg, Russian Federation

²Institute of Industrial Ecology, the Urals Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russian Federation

³Office of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing in Sverdlovsk Region, Yekaterinburg, Russia

Currently, there is no federal statistical monitoring of morbidity of the Russian working-age population, which reduces the effectiveness of government measures taken to manage health risks and ensure sanitary and epidemiological wellbeing of the population. It is, therefore, relevant to study specifics of the disease primary and general morbidity among the working-age population, including extreme epidemiological situations.

Objective: To assess characteristics and trends of cerebrovascular disease primary and general morbidity in the Russian working-age population during the COVID-19 pandemic.

Materials and methods: The calculation of the indicators of primary and general morbidity of the working-age adult population for the block of diagnoses (I60-I69) "Cerebrovascular diseases" for 2012-2021, the new coronavirus infection COVID-19 for 2020-2021 was performed. The significance of differences in disease rates in the period of 2020-2021 versus the period of 2012-2019 was assessed by constructing a 95 % bootstrap confidence interval for the mean incidence rate between 2012 and 2019. Then we assessed the differences between the rates in 2020 and 2021 in all constituent entities of the Russian Federation using the non-parametric Wilcoxon test. The critical value of the significance level in testing the null hypothesis was 0.05. We also established the relationship between COVID-19 incidence rates and cerebrovascular disease growth rates in the Russian regions between 2020 and 2021 using the Spearman's rank correlation coefficient to measure its strength.

Results: We observed a decrease in cerebrovascular disease primary and general morbidity rates in most regions of the country and the Russian Federation as a whole. We found a moderate positive correlation between the COVID-19 incidence rate and the growth rate of cerebrovascular disease incidence in 2020. We noted an increase in heterogeneity of the regional disease rates during the COVID-19 pandemic in Russia.

Keywords: cerebrovascular diseases, working-age population, novel coronavirus disease.

For citation: Shastin A.S., Panov V.G., Gazimova V.G., S.V. Yarushin, O.L. Malykh. Cerebrovascular disease morbidity among the Russian working-age population during the covid-19 pandemic in the period of 2020–2021. Occupational Health and Human Ecology. 2024; 1:193-210.

For correspondence: Aleksandr S. Shastin, the Department of Occupational Health Organization of the EMNC POZRPP of Rospotrebnadzor, Senior researcher, e-mail: shastin@ymrc.ru

Financing: The study had no financial support.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10112>

Введение

Анализ, оценка и прогноз состояния здоровья населения входят в перечень социально значимых направлений деятельности органов и учреждений Роспотребнадзора [1,2]. Установление причинно-следственных связей между состоянием здоровья и факторами среды обитания требует наличия показателей состояния здоровья населения различных возрастных категорий. Наличие объективной информации о заболеваемости отдельных категорий населения Российской Федерации с учетом региональных особенностей в различных

субъектах РФ, проведение и развитие исследований в этой сфере позволяет повысить эффективность государственных мер по управлению риском здоровью и обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения, включая развитие медико-профилактических мероприятий по управлению риском здоровью. Особый интерес представляет изучение комбинации заболеваний инфекционной и неинфекционной природы.

Состояние здоровья работающего населения давно и обоснованно вызывает тревогу у специалистов в сфере медицины труда и общественного здоровья [3-6]. Современная медико-демографическая ситуация в России характеризуется старением населения трудоспособного возраста (далее – НТВ), что ведет и к росту уровня заболеваемости [7-9]. В условиях депопуляции, низкого уровня рождаемости, высокого уровня смертности населения трудоспособного возраста существует реальная угроза невозможности воспроизводства трудовых ресурсов в России [10]. Отсутствие официальных статистических данных о заболеваемости НТВ¹⁸ затрудняет выработку эффективных решений по управлению риском здоровью этой возрастной категории.

Достижение национальных целей в снижении уровня смертности НТВ¹⁹ требует изучения особенностей заболеваемости болезнями, являющимися ведущими причинами смертности в этой возрастной группе.

Болезни системы кровообращения (далее – БСК) на протяжении длительного периода являются основной причиной смертности НТВ [11-14]. В нозологической структуре причин внезапной смертности на рабочем месте БСК занимают более 90% [15]. В классе БСК среди причин смертности 2 место принадлежит цереброваскулярным болезням (далее – ЦВБ) [16,17]. ЦВБ относятся к группе предотвратимых причин, смерть от которых может быть предупреждена первичной профилактикой возникновения заболеваний [18].

Распространение COVID-19 оказало значительное влияние на состояние здоровья и смертность населения трудоспособного возраста, создало ситуацию, отличную от допандемийного периода, которую необходимо учитывать при управлении риском здоровью НТВ в аналогичных условиях [19-23].

Изучение региональных особенностей заболеваемости НТВ ЦВБ, в том числе в экстремальных эпидемиологических условиях, является актуальной задачей для

¹⁸ Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. Федеральный план статистических работ. <https://rosstat.gov.ru/folder/462>

¹⁹ Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (с изменениями и дополнениями)

повышения эффективности государственных мер по управлению риском здоровью населения и снижению уровня предотвратимой смертности.

Исследования популяционной заболеваемости населения трудоспособного возраста осложняются отсутствием доступных данных, поскольку не включены в федеральный план статистических работ.

Цель исследования. Оценить тенденции изменения уровня и региональные особенности первичной и общей заболеваемости цереброваскулярными болезнями взрослого населения трудоспособного возраста в Российской Федерации в период распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19 (далее – НКИ COVID-19) в 2020-2021 годах относительно среднемноголетнего уровня 2012-2019 годов.

Материалы и методы

Предмет исследования – оценка показателей популяционной заболеваемости цереброваскулярными болезнями взрослого населения трудоспособного возраста в субъектах Российской Федерации.

Источники информации - сборники статистических материалов о заболеваемости населения Российской Федерации, опубликованные на сайте ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России по заболеваемости взрослого населения России^{20,21} и населения старше трудоспособного возраста^{22,23} за 2012-2021 годы.

²⁰ Заболеваемость взрослого населения России в 2012-2021 годах. Статистические материалы. Часть III. М.: Департамент мониторинга, анализа и стратегического развития здравоохранения Министерства здравоохранения Российской Федерации, ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 2014-2022.

²¹ Общая заболеваемость взрослого населения России в 2012-2021 годах. Статистические материалы. Часть IV. М.: Департамент мониторинга, анализа и стратегического развития здравоохранения Министерства здравоохранения Российской Федерации, ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 2014-2022.

²² Заболеваемость населения старше трудоспособного возраста по России в 2012-2021 годах. Статистические материалы. Часть VII. М.: Департамент мониторинга, анализа и стратегического развития здравоохранения Министерства здравоохранения Российской Федерации, ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 2014-2022.

²³ Общая заболеваемость населения старше трудоспособного возраста по России в 2012-2021 годах. Статистические материалы. Часть VIII. М.: Департамент мониторинга, анализа и стратегического развития здравоохранения Министерства здравоохранения Российской Федерации, ФГБУ «Центральный

Среднегодовая численность взрослого населения трудоспособного возраста (в 2014–2019 гг.: женщины 18-54 года, мужчины 18-59 лет, в 2020-2021 гг.: женщины 18-55 лет, мужчины 18-60 лет) определена по бюллетеням Федеральной службы государственной статистики «Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту»²⁴. С целью исключения систематической ошибки при расчете интенсивных показателей авторы опустили среднегодовую численность детей 16-17 лет в целом по РФ и по ее субъектам.

Авторами самостоятельно выполнен расчет показателей первичной (ПЗ) и общей заболеваемости (ОЗ) взрослого населения трудоспособного возраста за 2012-2021 гг. по блоку диагнозов МКБ-10 (I60-I69) «Цереброваскулярные болезни», а также рассчитаны показатели заболеваемости НТВ НКИ COVID-19 за 2020-2021 гг.

В качестве показателя, отражающего центральную тенденцию уровня заболеваемости в целом по РФ и в ее регионах, авторами выбрано среднее значение (М) заболеваемости ПЗ и ОЗ ЦВБ за 2012-2019 гг. Оценка значимости различий уровня заболеваемости в 2020 и 2021 годах относительно периода 2012-2019 гг. производилась с помощью построения 95%-го бутстреп-доверительного интервала для М. Показатели заболеваемости в субъектах в 2020 и 2021 годах считались статистически значимо различными, если они не попадали в пределы этого доверительного интервала для средних величин за 2012-2019 годы. Темпы прироста (%) уровня заболеваемости за 2020 и 2021 годах вычислены по отношению к средним значениям за 2012-2019 годы. Для Республики Крым и города Севастополя для расчета указанных показателей использованы данные за 2014-2019 годы. Оценка различий между значениями исследуемых показателей ПЗ и ОЗ в субъектах РФ за 2020 и 2021 годы проведена с использованием непараметрического критерия Вилкоксона для связанных выборок (указано р-значение). Уровень значимости при проверке нулевой статистической гипотезы об отсутствии различий принимался равным 0,05. Для оценки силы взаимосвязи показателей уровня заболеваемости COVID-19 с темпом прироста ПЗ и ОЗ ЦВБ населения ТВ в субъектах Российской Федерации в 2020-2021 гг. рассчитан коэффициент ранговой корреляции Спирмена (ρ). Рассчитан коэффициент вариации (K_v) показателей ПЗ и ОЗ в 2020 и 2021 гг. по всем субъектам РФ. Статистически неоднородной совокупность показателей считали при $K_v \geq 30,0\%$.

научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 2014-2022.

²⁴ Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. <https://rosstat.gov.ru/folder/11110/document/13284>

Для статистической обработки сформированной базы данных использована программа Microsoft Excel, система *Wolfram Research Mathematica v.11.3*.

Результаты

Показатели первичной и общей заболеваемости взрослого населения трудоспособного возраста цереброваскулярными болезнями (I60-I69) за 2012-2021 гг. представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Первичная заболеваемость взрослого населения трудоспособного возраста в 2012–2021 годах цереброваскулярными болезнями (регионы с максимальными и минимальными значениями в 2020 и 2021 годах, на 100 000 населения)

Table 1. Primary morbidity of cerebrovascular diseases among the Russian working-age population between 2012 and 2021 (regions with extreme rates per 100,000 population between 2020 and 2021)

Административные территории / Administrative territories	М (ДИ) / Mean (CI)	2020 (темп прироста к М, % / growth rate to M, %)	Административные территории / Administrative territories	М (ДИ) / Mean (CI)	2021 (темп прироста к М, % / growth rate to M, %)
Курганская область / Kurgan Region	823,2 (543,2-998,8)	1933,6 (134,9)	Курганская область / Kurgan Region	823,2 (543,2-998,8)	1830,3 (122,3)
Алтайский край / Altai Region	1207,4 (947,7-1449,4)	1253,7 (3,8)	Алтайский край / Altai Region	1207,4 (947,7-1449,4)	1200,3 (-0,6)
Новгородская область / Novgorod Region	881,4 (773,9-1015,8)	1119,4 (27,0)	Калининградская область / Kaliningrad Region	645,3 (437,8-811,0)	1071,3 (66,0)
Краснодарский край / Krasnodar Region	943,1 (694,6-1207,4)	1088,4 (15,4)	Карачаево-Черкесская Республика / Karachay-Cherkess Republic	832,7 (621,3-969,6)	1047,4 (25,8)
Калининградская область / Kaliningrad Region	645,3 (437,8-811,0)	866,0 (34,2)	Новгородская область / Novgorod Region	881,4 (773,9-1015,8)	994,9 (12,9)
Российская Федерация / Russian Federation	512,5 (487,4-538,4)	464,1 (-9,4)	Российская Федерация / Russian Federation	512,5 (487,4-538,4)	475,7 (-7,2)
Город Севастополь / Sevastopol City	195,2 (150,3-223,1)	185,2 (-5,1)	Ненецкий автономный округ / Nenets Autonomous Area	396,1 (340,5-489,6)	165,2 (-58,3)

Город Москва / Moscow City	195,3 (187,0-200,1)	174,6 (-10,6)	Город Москва / Moscow City	195,3 (187,0-200,1)	153,9 (-21,2)
Томская область / Tomsk Region	299,7 (263,1-331,5)	150,4 (-49,8)	Курская область / Kursk Region	271,2 (249,8-290,9)	153,5 (-43,4)
Чеченская Республика / Chechen Republic	840,1 (609,5-1109,1)	141,1 (-83,2)	Томская область / Tomsk Region	299,7 (263,1-331,5)	151,1 (-49,6)
Республика Ингушетия / Republic of Ingushetia	424,3 (340,2-527,9)	124,5 (-70,7)	Республика Ингушетия / Republic of Ingushetia	424,3 (340,2-527,9)	38,0 (-91,0)

Максимальный уровень ПЗ ЦВБ в 2020 г. выявлен в Курганской области (1933,6⁰/0000), что в 15,5 раза превышает минимальный показатель (Республика Ингушетия, 124,5⁰/0000). В 2021 г. максимальный уровень также выявлен в Курганской области (1830,3⁰/0000) и в 48,2 раза превышает минимальный (Республика Ингушетия, 38,0⁰/0000).

В 2020 рост уровня ПЗ ЦВБ году относительно М выявлен в 24 субъектах РФ. Максимальный темп прироста в 2020 г. выявлен в Курганской (134,9%), Костромской (53,7%), Новосибирской (48,0%) областях. Статистически значимый рост выявлен в 11 регионах: Ивановская, Костромская, Новгородская, Рязанская, Тульская, Калининградская, Курганская, Новосибирская области, республики Коми, Бурятия, город Санкт-Петербург. Снижение уровня заболеваемости выявлено в 61 регионе, в том числе статистически значимое в целом по РФ и в 43 регионах. Максимальное снижение выявлено в Чеченской Республике (-83,2%), Республике Ингушетия (-70,7%), Камчатском крае (-60,7%).

В 2021 году рост уровня ПЗ ЦВБ относительно М выявлен в 26 субъектах РФ. Максимальный темп прироста в 2020 г. выявлен в Курганской (122,3%), Новосибирской (82,3%), Калининградской (66,0%) областях. Статистически значимый рост выявлен в 15 регионах: Республика Карелия, Карачаево-Черкесская Республика, города Севастополь, Санкт-Петербург, Ростовская, Оренбургская, Московская, Тверская, Ярославская, Рязанская, Калининградская, Курганская, Тульская, Новосибирская области, Приморский край. Снижение уровня заболеваемости выявлено в 59 субъектах, в том числе статистически значимое в целом по РФ и в 45 регионах. Максимальное снижение выявлено в Республике Ингушетия (-91,0%), Камчатском крае (-64,2%), Ненецком АО (-58,3%), Республике Северная Осетия-Алания (-57,0%).

В шести субъектах (Рязанская, Тульская, Калининградская, Курганская, Новосибирская области, город Санкт-Петербург) статистически значимый рост выявлен и в 2020, и в 2021 году. Статистически значимое снижение в оба года выявлено в целом по РФ и в 36 регионах.

Статистически значимые различия между значениями показателей ПЗ ЦВБ в 2020 и 2021 гг. в субъектах РФ не выявлены ($p=0,624$).

В 2020 г. выявлена статистически незначимая слабая положительная корреляционная связь между показателями заболеваемости COVID-19 и ПЗ ЦВБ населения ТВ ($p=0,05$, $p=0,638$). В 2021 г. выявлена статистически значимая положительная корреляционная связь средней силы между показателями заболеваемости COVID-19 и темпами прироста уровня ПЗ ЦВБ населения ТВ в регионах РФ ($p=0,32$, $p=0,003$).

В период пандемии выросла вариабельность показателей заболеваемости ПЗ ЦВБ. В период 2012-2019 гг. средний K_v ПЗ по субъектам составлял 35,8%, в 2020 г. $K_v=56,9\%$, в 2021 г. $K_v=55,9\%$. Показатели ПЗ ЦВБ субъектов РФ являются статистически неоднородной совокупностью.

Максимальный уровень ОЗ ЦВБ в 2020 г. выявлен в Ивановской области ($6111,3^0/0000$), что в 17,9 раза превышает минимальный показатель (Республика Ингушетия ($341,9^0/0000$)). В 2021 г. максимальный уровень выявлен в Алтайском крае ($4895,1^0/0000$) и в 19,5 раза превышает минимальный (Республика Ингушетия, $251,5^0/0000$).

В 2020 рост уровня ОЗ ЦВБ году относительно М выявлен в 29 субъектах РФ. Максимальный темп прироста в 2020 г. выявлен в Ивановской (121,0%), Ленинградской (67,5%), Магаданской (40,3%) областях. Статистически значимый рост выявлен в 17 регионах. Статистически значимое снижение выявлено в целом по РФ и в 44 регионах. Максимальное снижение выявлено в Республике Ингушетия (-77,2%), Чеченской Республике (-70,9%), Республике Карелия (-69,5%).

В 2021 году рост уровня ОЗ ЦВБ году относительно М выявлен в 27 субъектах РФ. Максимальный темп прироста в 2020 г. выявлен в республиках Алтай (60,0%), Бурятия (58,7%), Ленинградской области (57,9%). Статистически значимый рост выявлен в 18 регионах. Снижение уровня заболеваемости выявлено в 58 субъектах, в том числе статистически значимое в целом по РФ и в 45 регионах. Максимальное снижение выявлено в Республике Ингушетия (-83,2%), Ненецком АО (-54,8%), Карачаево-Черкесской Республике (-53,1%).

Таблица 2. Общая заболеваемость взрослого населения трудоспособного возраста в 2012-2021 годах цереброваскулярными болезнями (регионы с максимальными и минимальными значениями в 2020 и 2021 годах, на 100 000 населения)

Table 2. General morbidity of cerebrovascular diseases in the Russian working-age population between 2012 and 2021 (regions with extreme rates per 100,000 population between 2020 and 2021)

Административные территории / Administrative territories	М (ДИ) / Mean (CI)	2020 (темп прироста к М, % / growth rate to M, %)	Административные территории / Administrative territories	М (ДИ) / Mean (CI)	2021 (темп прироста к М, % / growth rate to Me, %)
Ивановская область / Ivanovo Region	2765,9 (1804,6-3468,0)	6111,3 (121,0)	Алтайский край / Altai Region	4873,3 (4698,8-5055,6)	4895,1 (0,4)
Новгородская область / Novgorod Region	4588,0 (4013,4-5637,9)	4804,1 (4,7)	Республика Алтай / Altai Republic	2491,9 (2276,1-2822,6)	3987,1 (60,0)
Алтайский край / Altai Region	4873,3 (4698,8-5055,6)	4297,2 (-11,8)	Воронежская область / Voronezh Region	4086,7 (3754,6-4357,3)	3710,8 (-9,2)
Липецкая область / Lipetsk Region	3414,0 (3096,6-3633,3)	4161,1 (21,9)	Амурская область / Amur Region	3366,3 (3027,8-3676,0)	3685,8 (9,5)
Воронежская область / Voronezh Region	4086,7 (3754,6-4357,3)	3752,0 (-8,2)	Липецкая область / Lipetsk Region	3414,0 (3096,6-3633,3)	3654,1 (7,0)
Российская Федерация / Russian Federation	2301,4 (2227,0-2386,8)	2158,2 (-6,2)	Российская Федерация / Russian Federation	2301,4 (2227,0-2386,8)	2179,5 (-5,3)
Республика Карелия / Republic of Karelia	2729,6 (2538,9-2912,9)	831,9 (-69,5)	Ненецкий автономный округ / Nenets Autonomous Area	1764,2 (1646,2-1954,6)	797,0 (-54,8)
Сахалинская область / Sakhalin Region	927,6 (895,2-980,8)	827,3 (-10,8)	Еврейская автономная область / Jewish Autonomous Region	958,3 (792,5-1138,4)	776,9 (-18,9)
Еврейская автономная область / Jewish Autonomous Region	958,3 (792,5-1138,4)	736,9 (-23,1)	Курская область / Kursk Region	842,3 (724,6-943,6)	773,2 (-8,2)
Чеченская Республика / Chechen Republic	1528,4 (1064,5-1906,0)	445,5 (-70,9)	Магаданская область / Magadan Region	861,6 (771,9-1034,0)	753,6 (-12,5)
Республика Ингушетия / Republic of Ingushetia	1498,5 (1326,4-1710,6)	341,9 (-77,2)	Республика Ингушетия / Republic of Ingushetia	1498,5 (1326,4-1710,6)	251,5 (-83,2)

Статистически значимый рост и в 2020, и в 2021 году выявлен в 11 регионах (Ленинградская, Липецкая, Московская, Ярославская, Рязанская, Новосибирская области, Хабаровский край, республики Хакасия, Алтай, Бурятия, Кабардино-Балкарская Республика). Статистически значимое снижение в оба года выявлено в целом по РФ и в 35 регионах.

Статистически значимые различия между значениями показателей ОЗ ЦВБ в 2020 и 2021 гг. в субъектах РФ не выявлены ($p=0,127$).

Корреляционная связь между показателями заболеваемости COVID-19 и темпами прироста ОЗ ЦВБ НТВ фактически отсутствует (2020 г.: $\rho=0,15$, $p=0,165$; 2021 г.: $\rho=0,06$, $p=0,583$).

В период пандемии выросла вариабельность показателей заболеваемости ОЗ ЦВБ. В период 2012-2019 гг. средний K_v ОЗ по субъектам составлял 37,8%, в 2020 г. $K_v=47,8\%$, в 2021 г. $K_v=41,3\%$. Показатели ОЗ ЦВБ субъектов РФ также представляют собой статистически неоднородную совокупность.

Обсуждение

В целом по Российской Федерации, в том числе в 21 субъекте и в 2020, и в 2021 году выявлено статистически значимое снижение уровня и первичной, и общей заболеваемости НТВ ЦВБ относительно 2012-2019 гг.

Статистически значимый рост уровня ПЗ и ОЗ в оба года выявлен только в двух регионах (Рязанская и Новосибирская области). Авторы считают необходимым обратить особое внимание на то, что рост уровня заболеваемости НТВ произошел несмотря на ограничения доступности медицинской помощи и снижения активности самих пациентов в период пандемии COVID-19 [22,23,24,25]. Наряду с этим обращает на себя внимание тот факт, что в Хабаровском крае и Республике Алтай статистически значимый рост ОЗ выявлен на фоне статистически значимого снижения ПЗ (в оба года), что свидетельствует об увеличении кратности обращений пациентов с сердечно-сосудистой патологии за медицинской помощью.

В ряде регионов в 2020-2021 гг. выявлены выраженные разнонаправленные изменения уровней заболеваемости населения ТВ относительно среднемноголетнего уровня периода 2012-2019 гг. В частности, в Ивановской области уровень ОЗ ЦВБ вырос на 121,0% в 2020 г. с последующим снижением на 33,0%. В Магаданской области уровень ОЗ ЦВБ в 2020 г. вырос на 40,3% и снизился

на 12,5% в 2021 г. В Оренбургской области в 2020 г. выявлено снижение уровня ПЗ на 19,0% и рост на 40,0% в 2021 г. В Ростовской области в 2020 г. выявлено снижение уровня ПЗ на 10,2% и рост на 45,4% в 2021 г. В Республике Северная Осетия – Алания выявлен рост ПЗ на 13,5% в 2020 г. с последующим снижением в 2021 г. на 57,0%. В Костромской области зарегистрирован рост на 53,7% в 2020 г. и снижение на 21,6% в 2021 г. Отчасти это может объясняться различной степенью доступности медицинской помощи в условиях пандемических ограничений [25,26]. Выраженные региональные особенности динамики заболеваемости ЦВБ специалисты отмечали и в допандемический период [27,28].

Отмечается значительное число случаев превышения уровней первичной заболеваемости в одних регионах над уровнями общей заболеваемости в других регионах. В 2020 г. в 40 регионах уровень ПЗ ЦВБ был выше, чем в имеющих минимальные показатели ОЗ Республике Ингушетия и Чеченской Республике. В 2021 г. в 9 регионах (Новгородская, Калининградская, Ростовская, Курганская, Оренбургская, Рязанская области, Краснодарский край, Карачаево-Черкесская Республика) уровень ПЗ ЦВБ был выше, чем в 5 субъектах с наименьшими показателями (Магаданская и Курская области, Республика Ингушетия, Еврейская АО, Алтайский край). В целом по классу БСК по средним и медианным значениям таких превышений не выявлено. Превышения аналогичных показателей ЦВБ над среднемноголетними показателями общей заболеваемости за период 2012-2019 гг. носили единичный характер.

Обращает на себя внимание многократное различие максимальных и минимальных уровней заболеваемости в 2020 и 2021 гг. Даже в географически близких регионах с сопоставимым уровнем социально-экономического развития²⁵ и уровня жизни²⁶ эти различия кратно различаются. Так, уровень ПЗ ЦВБ в Рязанской области превышает показатели Курской области в 3,9-5,5 раза. Уровень ОЗ ЦВБ в Липецкой области превышает показатели Курской области в 4,6-4,7 раза.

Таким образом, следует констатировать, что в период распространения НКИ COVID-19 в РФ выросла неоднородность показателей уровней заболеваемости взрослого населения трудоспособного возраста ЦВБ на региональном уровне, что может связано как с различной степенью доступности медицинской помощи в

²⁵ РИА Рейтинг. Рейтинг социально-экономического положения регионов по итогам 2022 г.

<https://riarating.ru/infografika/20230515/630241787.html>

²⁶ РИА Рейтинг. Рейтинг регионов по качеству жизни – 2022.

<https://riarating.ru/infografika/20230213/630236602.html>

разных субъектах РФ, так и с особенностями регистрации и кодирования диагнозов [12, 28-30].

Изучение причин столь существенных колебаний уровней популяционной заболеваемости и различий региональных показателей период распространения НКИ COVID-19 требует дополнительных эпидемиологических исследований. Реализация комплекса санитарно-противоэпидемических и медико-профилактических мер в целях управления рисками для здоровья населения позволит достичь существенного эффекта по снижению заболеваемости населения и предупреждению преждевременной смертности.

Заключение

В период распространения НКИ COVID-19 в 2020-2021 гг. для большинства субъектов РФ характерно снижение уровня первичной и общей заболеваемости взрослого населения трудоспособного возраста цереброваскулярными болезнями. Однако в 2020-2021 гг. в 6 субъектах выявлен статистически значимый рост ПЗ ЦВБ, в 11 субъектах зафиксирован статистически значимый рост ОЗ ЦВБ.

По результатам популяционных оценок предложены рекомендации по дальнейшему проведению эпидемиологических исследований, которые позволят определить ключевые факторы, влияющие на развитие болезней системы кровообращения в целом и цереброваскулярными болезнями в частности у взрослого населения трудоспособного возраста, с учетом эпидемической обстановки, а также современных угроз и вызовов в различных субъектах Российской Федерации. Предложено в системе мониторинга и оценки показателей учесть следующие факторы:

- уровень социально-экономического развития, в том числе показатели доступности и уровня оказания медико-профилактической помощи населению, качества жизни населения трудоспособного возраста;
- распространенность отдельных биологических факторов риска, в частности результаты оценки санитарно-эпидемиологической обстановки в субъектах РФ и формируемые риски для здоровья населения;
- поведенческие факторы риска, отношение к профилактике заболеваний и своему здоровью среди населения трудоспособного возраста.

Необходимы совершенствование и унификация системы статистического учета сведений о заболеваемости населения, повышение полноты и достоверности регистрации и кодирования заболеваний.

Конечным результатом этих исследований должны стать рекомендации по организации и проведению медико-профилактических, предиктивных мероприятий для населения трудоспособного возраста, в том числе в условиях современных угроз и вызовов санитарно-эпидемиологической обстановки, а также реализация коммуникативных стратегий профилактики заболеваний, преждевременной смертности от ведущих причин.

Список литературы:

1. Кузьмин С.В., Кучма В.Р., Ракитский В.Н., Сеницына О.О., Широкова О.В. Роль научных организаций гигиенического профиля в научном обосновании национальной системы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия, управления рисками здоровью и повышения качества жизни населения России. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2022; 66(5): 356–65. doi: 10.47470/0044-197X-2022-66-5-356-365
2. Бакиров А.Б. Проблемы сохранения здоровья трудоспособного населения в Республике Башкортостан. *Медицина труда и экология человека*. 2015; (1): 4–8.
3. Измеров Н.Ф., Тихонова Г.И. Проблемы здоровья работающего населения в России. *Проблемы прогнозирования*. 2011; (3): 56–70.
4. Стародубов В.И., Соболева Н.П., Савченко Е.Д. К вопросу об укреплении и сохранении здоровья работающих на предприятиях (на примере Центрального федерального округа). *Менеджер здравоохранения*. 2018; (1): 35–41.
5. Воевода М.И., Чернышев В.М., Стрельченко О.В., Мингазов И.Ф. Особенности состояния здоровья трудоспособного населения в Сибирском федеральном округе. *ЭКО*. 2019; (6): 26–42.
6. Тарасова Т.Н., Суслин С.А., Баринова Ж.В., Бочкарева М.Н. Анализ состояния и структуры заболеваемости с временной утратой трудоспособности среди работающего населения Самарской области. *Наука и инновации в медицине*. 2019; 4(2): 53–7. doi: 10.35693/2500-1388-2019-4-2-53-57
7. Аганбегян А. Г. Демографическая драма на пути перспективного развития России. *Народонаселение*. 2017; (3): 4–23. doi: 10.26653/1561-7785-2017-3-1
8. Сиротко М.Л. Измерение и характеристика демографического старения населения. *Наука и инновации в медицине*. 2018; (4(12)): 68–72. doi: 10.35693/2500-1388-2018-0-4-68-72
9. Бантьева М.Н., Прилипко Н.С. Возрастные аспекты заболеваемости взрослого населения по обращаемости в амбулаторно-поликлинические учреждения. *Социальные аспекты здоровья населения [сетевое издание]*. 2013; (4(32)): 7. Доступно по <http://vestnik.mednet.ru/content/view/497/30/lang,ru>. Ссылка активна на 10 августа 2023.
10. Рязанцев С.В., Ростовская Т.К. Российское общество и государство в условиях становления нового мирового порядка: демографическая ситуация в 2022 году / отв. ред. Рязанцев С.В., Ростовская Т.К. М.: Проспект. 2023; 448 с. doi: 10.19181/monogr.978-5-392-38629-1

11. Ильина Л. А., Каримова Л. К., Фагамова А. З., Мулдашева Н. А., Шаповал И. В. Демографические процессы и динамика смертности населения в Приволжском федеральном округе в 2019–2021 годах. Медицина труда и экология человека. 2023; (1): 115–29. doi: 10.24412/2411-3794-2023-10109
12. Драпкина О.М., Самородская И.В. Динамика региональных показателей смертности от кардиологических причин в России в 2019–2020 гг. Кардиология. 2022; 62(10): 16–25. doi: 10.18087/cardio.2022.10.n1926
13. Бухтияров И.В., Тихонова Г.И., Бетц К.В., Брылева М.С., Горчакова Т.Ю., Чуранова А.Н. Заболеваемость, инвалидность и смертность населения трудоспособного возраста в России. Медицина труда и промышленная экология. 2022; 62(12): 791–6. doi: 10.31089/1026-9428-2022-62-12-791-796
14. Усачева Е.В., Нелидова А.В., Куликова О.М., Флянку И.П. Смертность трудоспособного населения России от сердечно-сосудистых заболеваний. Гигиена и санитария. 2021; 100(2): 159–65. doi: 10.47470/0016-9900-2021-100-2-159-165
15. Мулдашева Н.А., Астрелина Т.Н., Каримова Л.К., Шаповал И.В., Гимаева З.Ф., Фагамова А.З. и др. Внезапная смерть на рабочем месте вследствие общего заболевания на предприятиях и в организациях Республики Башкортостан. Медицина труда и промышленная экология. 2022; 62(2): 101–8. doi: 10.31089/1026-9428-2022-62-2-101-108
16. Самородская И. В., Бубнова М. Г., Акулова О. А., Матвеева И. Ф. Смертность от острых форм ишемической болезни сердца у мужчин и женщин в Российской Федерации в 2015 и 2019 годах. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2022; 21(6): 6–13. doi: 10.15829/1728-8800-2022-3273
17. Семенов В.Ю., Самородская И.В., Старинская М.А., Бойцов С.А. Нозологическая структура смертности населения Российской Федерации от болезней системы кровообращения в трех возрастных группах. Менеджер здравоохранения. 2018; (5): 31–41.
18. Сабгайда Т. П., Зубко А. В., Семенова В. Г. Результативность федерального проекта «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями» в контексте предотвратимых причин в городских и сельских поселениях России. Вопросы управления. 2023; (2(81)): 71–85. doi: 10.22394/2304-3369-2023-2-71-85
19. Горошко Н.В., Пацала С.В., Емельянова Е.К. Смертность трудоспособного населения России в условиях пандемии COVID-19. Социальные аспекты здоровья населения [сетевое издание]. 2022; 68(5): 1. Доступно по <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1411/30/lang,ru/>. Ссылка активна на 10 августа 2023. doi: 10.21045/2071-5021-2022-68-5-1
20. Семенова В. Г., Сабгайда Т. П., Зубко А. В., Евдоушкина Г. Н. Потери трудоспособного населения России в стабильный и кризисный периоды в контексте основных факторов риска. Социальные и гуманитарные знания. 2023; 9(1): 84–101. doi: 10.18255/2412-6519-2023-1-84-101
21. Nepomuceno M.R., Klimkin I., Jdanov D.A., Alustiza-Galarza A., Shkolnikov V.M. Sensitivity analysis of excess mortality due to the COVID-19 pandemic. Popul. Dev. Rev. 2022 Jun; 48(2): 279–302. doi: 10.1111/padr.12475
22. Сон И.М., Стародубов В.И., Маношкина Е.М., Ступак В.С. Тенденции показателей заболеваемости и больничной летальности от болезней системы кровообращения на фоне новой коронавирусной инфекции COVID-19. Профилактическая медицина. 2021; 24(11): 7–14. doi: 10.17116/profmed2021241117
23. Levett J.Y, Raparelli V., Mardigyan V., Eisenberg M.J. Cardiovascular pathophysiology, epidemiology, and treatment considerations of coronavirus disease 2019 (COVID-19): A review. CJC Open. 2020 Sep; 3(1): 28–40. doi: 10.1016/j.cjco.2020.09.003
24. Ступак В.С., Зубко А.В., Маношкина Е.М., Кобякова О.С., Деев И.А., Енина Е.Н. Здравоохранение России в период пандемии COVID-19: вызовы, системные проблемы и

- решение первоочередных задач. Профилактическая медицина. 2022; 25(11): 21–7. doi: 10.17116/profmed20222511121
25. Стародубов В.И., Меньшикова Л.И., Сененко А.Ш., Зубко А.В. Оценка жителями Российской Федерации своего здоровья и условий получения медицинской помощи. Менеджер здравоохранения. 2022; (8): 25–38.
 26. Бузин В.Н. Доступность и качество медицинской помощи в российском здравоохранении в период пандемии. Второй год с COVID-19: мнение населения. Профилактическая медицина. 2022; 25(5): 37–45. doi: 10.17116/profmed20222505137 EDN: RIPIWP
 27. Сиротко М.Л., Власова Б.Б. Сравнительный анализ заболеваемости цереброваскулярными болезнями в Самарской области, Приволжском федеральном округе и России в 2018-2019 гг. В сборнике: Актуальные вопросы общественного здоровья и здравоохранения на уровне субъекта Российской Федерации. Материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), посвященной 100-летию Факультетских клиник ИГМУ (1920-2020). В 2 томах / под общей редакцией Г.М. Гайдарова. Иркутск: ФГБНУ ИНЦХТ. 2020; Т.1: с. 247–51.
 28. Шайхлисламова Э.Р., Шастин А.С., Малых О.Л., Валеева Э.Т., Газимова В.Г., Цепилова Т.М., и др. Заболеваемость трудоспособного населения болезнями системы кровообращения в отдельных субъектах Российской Федерации в 2014–2020 годах. Медицина труда и экология человека. 2022; (3): 69–84. doi: 10.24412/2411-3794-2022-10307
 29. Timmis A., Townsend N., Gale C.P., Torbica A., Lettino M., Petersen S.E., et al. European Society of Cardiology: cardiovascular disease statistics 2019. Eur. Heart J. 2020 Jan; 41(1):12–85. doi: 10.1093/eurheartj/ehz859
 30. Драпкина О.М., Самородская И.В., Явелов И.С., Кашталап В.В., Барбараш О.Л. Региональные различия показателей смертности от кардиологических причин в России: роль особенностей статистического учета. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2021; 20(7): 163–71. doi: 10.15829/1728-8800-2021-2928

References:

1. Kuzmin S.V., Kuchma V.R., Rakitskiy V.N., Sinitsyna O.O., Shirokova O.V. Role of scientific hygiene institutions in the scientific substantiation of the national system of sanitary and epidemiological well-being, health risk management and improvement of the quality of life among the Russian population. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2022; 66(5): 356–65. (In Russ.) doi: 10.47470/0044-197X-2022-66-5-356-365
2. Bakirov A.B. Health promotion of the Republic of Bashkortostan working population. *Meditcina truda i ekologiya cheloveka*. 2015; (1):4–8. (In Russ)
3. Izmerov N.F., Tikhonova G.I. Health protection problems in Russian working population. *Studies on Russian Economic Development*. 2011; 22(3): 265–75. Accessed August 10, 2023. <https://link.springer.com/article/10.1134/S1075700711030087>
4. Starodubov V.I., Soboleva N.P., Savchenko E.D. To the question of health promotion and maintenance of enterprise workers (based on the Central Federal District). *Menedzher zdravookhraneniya*. 2018; (1): 35–41. (In Russ)
5. Voevoda M.I., Chernyshev V.M., Strelchenko O.V., Mingazov I.F. Physical conditions of working population in the Siberian Federal District. *EKO*. 2019; (6(540)): 26–42. (In Russ)
6. Tarasova T.N., Suslin S.A., Barinova Z.V., Bochkareva M.N. Morbidity with temporary disability among the working population of the Samara region: status and structure analysis. *Nauka i innovatsii v meditsine*. 2019; 4(2): 53–7. (In Russ) doi: 10.35693/2500-1388-2019-4-2-53-57

7. Aganbegyan A.G. Demographic drama on the path of perspective development of Russia. *Narodonaselenie*. 2017; (3(77)): 4–23. (In Russ.) doi: 10.26653/1561-7785-2017-3-1
8. Sirotko M.L. Evaluation and characteristics of population ageing. *Nauka i innovatsii v meditsine*. 2018; (4(12)): 68–72. (In Russ.) doi: 10.35693/2500-1388-2018-0-4-68-72
9. Bantyeva M.N, Prilipko NS. Age aspects of the disease incidence rate of adult population. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya*. 2013; (4(32)): 7. (In Russ.) Accessed August 10, 2023. <http://vestnik.mednet.ru/content/view/497/30/lang,en/>
10. Ryazantsev S.V., Rostovskaya T.K., et al. Russian Society and State in the Context of Formation of a New World Order: Demographic Situation – 2022. Moscow: Prospekt Publ.; 2023. (In Russ.) doi: 10.19181/monogr.978-5-392-38629-1.2023
11. Ilina L.A., Karimova L.K., Fagamova A.Z., Muldasheva N.A., Shapoval I.V. Demographic processes and mortality dynamics in the Volga Federal Okrug between 2019 and 2021. *Meditsina truda i ekologiya cheloveka*. 2023; (1(33)): 115–29. (In Russ.) doi: 10.24412/2411-3794-2023-10109
12. Drapkina O.M., Samorodskaya I.V. Dynamics of regional mortality rates from cardiac causes in Russia between 2019 and 2020. *Kardiologiya*. 2022; 62(10): 16–25. (In Russ.) doi: 10.18087/cardio.2022.10.n1926
13. Bukhtiyarov I.V., Tikhonova G.I., Betts K.V., Bryleva M.S., Gorchakova T.Yu., Churanova A.N. Morbidity, disability and mortality of the working-age population in Russia. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2022; 62(12): 791–6. (In Russ.) doi: 10.31089/1026-9428-2022-62-12-791-796
14. Usacheva E.V., Nelidova A.V., Kulikova O.M., Flyanku I.P. Mortality of Russian able-bodied population from cardiovascular diseases. *Gigiena i Sanitariya*. 2021; 100(2): 159–65. (In Russ.) doi: 10.47470/0016-9900-2021-100-2-159-165
15. Muldasheva N.A., Astrelina T.N., Karimova L.K., Shapoval I.V., Gimaeva Z.F., Fagamova A.Z., et al. Sudden death in the workplace due to general diseases at Bashkortostan enterprises and organizations. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2022; 62(2): 101–8. (In Russ.) doi: 10.31089/1026-9428-2022-62-2-101-108
16. Samorodskaya I.V., Bubnova M.G., Akulova O.A., Matveeva I.F. Mortality from acute types of coronary artery disease in men and women in Russia between 2015 and 2019. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2022; 21(6): 6–13. (In Russ.) doi: 10.15829/1728-8800-2022-3273
17. Semenov V.Yu., Samorodskaya I.V., Starinskaya M.A., Boytsov S.A. Nosological structure of mortality from diseases of the circulatory system of the population in three age groups of the Russian population. *Menedzher zdravookhraneniya*. 2018; (5): 31–41. (In Russ)
18. Sabgayda T.P., Zubko A.V., Semyonova V.G. Effectiveness of the Federal project “Fight against Cardiovascular Diseases” in the context of preventable causes of death in the Russian urban and rural settlements. *Voprosy upravleniya*. 2023; (2(81)): 71–85. (In Russ) doi: 10.22394/2304-3369-2023-2-71-85
19. Goroshko N.V., Patsala S.V., Emelyanova E.K. Mortality among working-age population in Russia under conditions of the COVID-19 pandemic. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya*. 2022; 68(5): 1. (In Russ) Accessed August 10, 2023. <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1411/30/lang,ru/>. doi: 10.21045/2071-5021-2022-68-5-1
20. Semyonova V.G., Sabgayda T.P., Zubko A.V., Evdokushkina G.N. Loss among the Russian working-age population during stable and crisis periods in the context of the major risk factors. *Sotsial'nye i gumanitarnye znaniya*. 2023; 9(1): 84–101. (In Russ) doi: 10.18255/2412-6519-2023-1-84-101
21. Nepomuceno M.R., Klimkin I., Jdanov D.A., Alustiza-Galarza A., Shkolnikov V.M. Sensitivity analysis of excess mortality due to the COVID-19 pandemic. *Popul. Dev. Rev.* 2022 Jun; 48(2): 279–302. doi: 10.1111/padr.12475

22. Son I.M., Starodubov V.I., Manoshkina E.M., Stupak V.S. Trends in morbidity and in-hospital mortality from cardiovascular diseases during COVID-19 pandemic. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2021; 24(11): 7–14. (In Russ) doi: 10.17116/profmed2021241117
23. Levett J.Y., Raparelli V., Mardigyan V., Eisenberg M.J. Cardiovascular pathophysiology, epidemiology, and treatment considerations of coronavirus disease 2019 (COVID-19): A review. *CJC Open*. 2020 Sep; 3(1): 28–40. doi: 10.1016/j.cjco.2020.09.003
24. Stupak V.S., Zubko A.V., Manoshkina E.M., Kobyakova O.S., Deev I.A., Enina E.N. Healthcare in Russia during the COVID-19 pandemic: challenges, systemic issues, and addressing priorities. *Profilakticheskaya meditsina*. 2022; 25(11): 21–7. (In Russ) doi: 10.17116/profmed20222511121
25. Starodubov V.I., Menshikova L.I., Senenko A.Sh., Zubko A.V. Self-assessment of health and conditions for receiving medical care by residents of the Russian Federation. *Menedzher zdavookhraneniya*. 2022; (8): 25–38. (In Russ) doi: 10.21045/1811-0185-2022-8-25-38
26. Buzin V.N. Availability and quality of medical care in Russian healthcare during the pandemic. The second year with COVID-19: the opinion of the population. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2022; 25(5): 37–45. (In Russ) doi: 10.17116/profmed20222505137
27. Sirotko M.L., Vlasova B.B. Comparative analysis of the incidence of cerebrovascular diseases in the Samara region, the Volga Federal District and Russia between 2018 and 2019.] In: Aktual'nyye voprosy obshchestvennogo zdorov'ya i zdavookhraneniya na urovne sub'yekta Rossiyskoy Federatsii. Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (s mezhdunarodnym uchastiyem), posvyashchonnoy 100-letiyu Fakul'tetskikh klinik IGMU (1920–2020). V 2-kh tomakh. Pod obshchey redaktsiyey G.M. Gaydarova. 2020; 1: 247–51. (In Russ)
28. Shaikhislamova E.R., Shastin A.S., Malykh O.L., Valeeva E.T., Gazimova V.G., Tsepilova T.M., et al. Incidence of circulatory system diseases among working population in certain entities of the Russian Federation between 2014 and 2020. *Meditsina truda i ekologiya cheloveka*. 2022; (3(31)): 69–84. (In Russ.) doi: 10.24412/2411-3794-2022-10307
29. Timmis A., Townsend N., Gale C.P., Torbica A., Lettino M., Petersen S.E., et al. European Society of Cardiology: cardiovascular disease statistics 2019. *Eur. Heart J*. 2020 Jan; 41(1):12–85. doi: 10.1093/eurheartj/ehz859
30. Drapkina O.M., Samorodskaya I.V., Yavelov I.S., Kashtalap V.V., Barbarash O.L. Regional differences in cardiac mortality rates in Russia: the role of statistical features. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2021; 20(7): 163–71. (In Russ.) doi: 10.15829/1728-8800-2021-2928

Поступила/Received: 08.11.2023

Принята в печать/Accepted: 18.02.2024

УДК 630*181.2:630*425

ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ КАК ЛАНДШАФТНОГО КОМПОНЕНТА СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ГОРОДА КУМЕРТАУ (РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН)

Тагирова О.В., Кулагин А.Ю.

Уфимский Институт биологии Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, Уфа, Россия

Современная экологическая обстановка в промышленных городах регламентируется законодательными актами и требованиями. Основной вклад в оптимизацию социально-экологической обстановки в городе вносят древесные насаждения (парки, скверы, насаждения в жилой зоне, санитарно-защитные насаждения). Древесные насаждения выполняют средостабилизирующие функции, обеспечивают стабильное экологическое состояние территорий.

Цель исследования – определить современное состояние древесных насаждений в г. Кумертау и на прилегающей к городу территории как неотъемлемого компонента городской среды и обосновать перспективные направления по улучшению состояния древесных насаждений для оптимизации социально-экологической обстановки.

Материал и методы. Изучено относительное жизненное состояние древесных растений (вегетационный период 2023 года) как в границах города Кумертау (селитебно-рекреационная зона – 3 пробные площади (ПП)), так и на прилегающей к городу территории – территории карьерно-отвального комплекса Кумертауского бурогольного разреза (промышленная зона – 2 ПП). Закладка ПП осуществлялась на территориях однородных по почвенно-эдафическим условиям. Проведен анализ породного состава насаждений, определены таксационные показатели древостоев (высота деревьев, диаметр стволов деревьев). Для установления возраста древостоев отбирались керны. Возраст устанавливался последующим подсчетом годичных колец. Относительное жизненное состояние (ОЖС) древесных растений определяли по методике В.А. Алексеева (1989) с дополнениями для лиственных древесных растений.

Результаты. Представлены результаты исследований по оценке древесных насаждений г. Кумертау и на прилегающей к городу территории. Относительное жизненное состояние древесных растений, произрастающих в условиях города, относится к категории «ослабленное». Относительное жизненное состояние древесных растений, произрастающих на прилегающей к городу территории – территории карьерно-отвального комплекса, относится к категории «здоровое». Показано, что в городских условиях для насаждений в парках и скверах следует

проводить оценку состояния каждого отдельного дерева в насаждениях. Данный подход позволяет корректно обосновывать мероприятия по уходу и созданию насаждений. При организации лесовосстановления предпочтение следует отдавать аборигенным видам. Важным является то обстоятельство, что сосна обыкновенная, лиственница Сукачева и береза повислая хорошо зарекомендовали себя не только в лесных культурах, но и успешно возобновляются на бортах карьера естественным путем.

Ключевые слова: относительное жизненное состояние, древесные растения, промышленный город, карьерно-отвалный комплекс.

Для цитирования: Тагирова О.В., Кулагин А.Ю. Характеристика состояния древесных насаждений как ландшафтного компонента социально-экологического комплекса города Кумертау (Республика Башкортостан). Медицина труда и экология человека. 2024;1:211-229.

Для корреспонденции: Тагирова Олеся Васильевна, к. б. н., доцент, Уфимский Институт биологии Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, лаборатория лесоведения, старший научный сотрудник, e-mail: olesyi@mail.ru.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10113>

CHARACTERISTICS OF THE STATE OF TREE PLANTATIONS AS A LANDSCAPE COMPONENT OF THE SOCIO-ECOLOGICAL COMPLEX OF THE TOWN OF KUMERTAU (REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN)

O.V. Tagirova, A.Y. Kulagin

Ufa Institute of Biology of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia

The modern environmental situation in industrial cities is regulated by legislation and requirements. The main contribution to optimizing the urban socio-ecological situation is made by tree plantings (parks, squares, plantings in residential areas, sanitary protective plantings). Tree plantations perform environmental stabilizing functions and ensure a stable ecological state of the areas. The purpose of the study is to determine the current state of tree plantations in the town of Kumertau and in the area adjacent to the city, as an integral component of the urban environment, and to substantiate promising

directions for improving the condition of tree plantations to optimize the socio-ecological situation.

Material and methods. The relative vital state of woody plants (growing season 2023) was studied both within the boundaries of the town of Kumertau (residential and recreational zone - 3 trial areas (TA)), and in the territory adjacent to the town - the territory of the quarry and dump complex of the Kumertau lignite open-pit mine area (industrial zone - 2 TA). The establishment of TA was carried out in the areas with homogeneous soil and edaphic conditions. An analysis of the species composition of plantings was carried out, taxation indicators of forest stands were determined (tree height, tree trunk diameter). To determine the age of forest stands, cores were taken. Age was determined by subsequent counting of growth rings. The relative vital state (RLS) of woody plants was determined according to the method of V.A. Alekseeva (1989) with additions for deciduous woody plants.

Results. The research results on the assessment of tree plantations in the town of Kumertau and in the area adjacent to the town are presented. The RLS of woody plants growing in urban conditions falls into the “weakened” category. The relative vital state of woody plants growing in the territory adjacent to the town – the territory of the quarry-dump complex – falls into the “healthy” category. It has been shown that in urban conditions, for plantings in parks and squares, the condition of each individual tree in the plantings should be assessed. This approach allows you to correctly justify measures for the care and creation of plantings. When organizing reforestation, preference should be given to native species. It is important that Scots pine, Sukachev larch and silver birch have proven themselves not only in forest crops, but also successfully regenerate naturally on the sides of the quarry.

Keywords: relative living condition, woody plants, industrial city, quarry dump complex.

For citation: Tagirova O.V., Kulagin O.V. Characteristics of the state of tree plantations as a landscape component of the socio-ecological complex of the town of Kumertau (Republic of Bashkortostan). *Occupational health and human ecology*. 2024;1:211-229.

For correspondence: Olesya V. Tagirova, Cand. Sc. (Biology), Associate Professor, Ufa Institute of Biology of the Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Laboratory of Forestry, senior researcher, e-mail: olecyi@mail.ru.

Financing: the study had no financial support.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10113>

Введение

Современная экологическая обстановка в промышленных городах регламентируется законодательными актами и требованиями.²⁷ Наряду с соблюдением требований природоохранного законодательства в части работы промышленных предприятий и организаций по обеспечению жизнедеятельности города, существенный вклад в оптимизацию экологической обстановки вносят древесные насаждения, как внутри городов (парки, скверы, санитарно-защитные зоны и т.д.), так и вокруг населенных пунктов. Древесные растения выполняют различные функции, обеспечивая стабильное экологическое состояние городских территорий [1 - 12]. Зеленые зоны городов положительно влияют на психоэмоциональное здоровье людей [13]. Для обеспечения функционального состояния городских насаждений необходимо проведение периодической инвентаризации с применением общепринятых лесобиологических подходов по оценке состояния насаждений [14, 15].

Город Кумертау основан в 1947 году. Статус города присвоен с 1953 года. Площадь территории города Кумертау составляет 170 км², на которой проживает около 62 тыс. человек. Город расположен в предгорьях южной части Уральских гор, на границе Республики Башкортостан и Оренбургской области. Образование и развитие города связано с открытием и началом разработки Бабаевского месторождения бурого угля [16].

²⁷ «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 04.08.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2023) Режим доступа: URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/?ysclid=losfejwinw433530612 (дата обращения: 10.11.2023).

«Водный кодекс Российской Федерации» от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 04.08.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023) Режим доступа: URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/?ysclid=losfgsgz5m889560222 (дата обращения: 10.11.2023).

Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 N 96-ФЗ (последняя редакция) https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22971/?ysclid=losfii5rdk589805786 (дата обращения: 10.11.2023).

Свод правил 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 (с Изменением N 1) Свод правил от 16.12.2016 N 82.13330.2016 Применяется с 17.06.2017 взамен СНиП III-10-75. Режим доступа: URL: <https://www.mos.ru/upload/documents/files/1595/SP82133302016.pdf?ysclid=losfkoi8da167982344> (дата обращения: 10.11.2023).

Ландшафт представлен возвышенными эрозионно-расчлененными равнинами, сложенными терригенно-карбонатными породами казанского и татарского ярусов, с широколиственными и вторичными мелколиственными лесами на темно-серых лесных почвах, степями и пашнями на типичных, остаточных карбонатных и выщелоченных черноземах [17, 18]. Территория расположена на границе зоны лесостепи и степной зоны. Леса г. Кумертау и прилегающих территорий находятся в ведении Стерлитамакского лесничества. Естественные лесные массивы представлены широколиственными древесными породами: липой мелколистной (*Tilia cordata* Mill.), кленом остролистным (*Acer platanoides* L.) и дубом черешчатым (*Quercus robur* L.) [18]. В последние десятилетия при проведении работ по лесовосстановлению и защитному лесоразведению созданы лесные культуры с использованием таких видов, как сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), лиственница Сукачева (*Larix sukaczewii* Dyl.), береза повислая (*Betula pendula* Roth).

Успешность произрастания древесных растений зависит от множества факторов (биогенных, абиогенных, антропогенных). Несмотря на активное использование данной территории (сельское хозяйство, рекреационная деятельность, добыча и переработка природных ресурсов) древесные растения успешно произрастают и выполняют средостабилизирующие функции [19 - 21].

Следует отметить, что деятельность промышленных предприятий и функционирование городской инфраструктуры приводит к загрязнению окружающей среды. При этом побочным эффектом техногенеза выступает накопление токсичных соединений в хвое, листьях, плодах растений [22]. В целом для г. Кумертау и прилегающих территорий актуальным является вопрос оценки состояния зеленых насаждений. Городские лесные насаждения создают благоприятные микроклиматические условия и определяют уровень комфортности жизни людей.

Цель данной работы – определить современное состояние древесных насаждений в г. Кумертау и на прилегающей к городу территории как неотъемлемого компонента городской среды и обосновать перспективные направления по улучшению состояния древесных насаждений для оптимизации социально-экологической обстановки.

Задачи исследования: представить характеристику современного состояния древесных насаждений; оценить относительное жизненное состояние древесных насаждений в селитебной и промышленной зонах г. Кумертау; обосновать

перспективные направления по улучшению состояния древесных насаждений для оптимизации социально-экологической обстановки в г. Кумертау.

Материал и методы

Представлены результаты исследований, проведенные в 2023 году в вегетационный период. Насаждения древесных растений расположены как в границах г. Кумертау (селитебно-рекреационная зона), так и на прилегающей к городу территории – территории карьеров и отвалов Кумертауского бурогоугольного разреза (промышленная зона). На этих территориях заложено 5 пробных площадей (ПП) (рис. 1), на которых производился пересчет и подробное описание древесных растений с последующей оценкой относительного жизненного состояния.



Рис. 1. Схема расположения пробных площадей [URL: <https://maps.app.goo.gl/SEtKKpfdj4Z25NFC9>]

Fig.1. Layout of trial plots [URL: <https://maps.app.goo.gl/SEtKKpfdj4Z25NFC9>]

Объекты исследования – насаждения с участием сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), лиственницы Сукачева (*Larix sukaczewii* Dyl.), березы повислой (*Betula pendula* Roth), липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.), тополя бальзамического (*Populus balsamifera* L.), осины (*Populus tremula* L.), клена ясенелистного (*Acer negundo* L.), клена татарского (*Acer tataricum* L.), ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior* L.), вяза шершавого (*Ulmus glabra* Huds.), вяза мелколистного (*Ulmus pumila* L.), ивы козьей (*Salix caprea* L.), рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.), черемухи обыкновенной (*Prunus padus* L.), вишни обыкновенной (*Prunus cerasus* L.), яблони лесной (*Malus sylvestris* (L.) Mill.).

Закладка ПП осуществлялась на территориях, однородных по почвенно-эдафическим условиям. Проводился анализ породного состава насаждений, определялись таксационные показатели древостоев [23]. Высота деревьев определялась с использованием дальномера Nikon Laser Forestry Pro (Japan), диаметр деревьев измерялся мерной вилкой Haglof (Sweden). Для установления возраста древостоев на пробной площади на высоте 0,4 м с помощью приростного бурава Suunto (Finland) отбирались керны. Возраст устанавливался путем подсчета годичных колец.

Относительное жизненное состояние (ОЖС) древесных растений определялось по методике В.А. Алексеева (1989) с дополнениями для лиственных древесных растений [24]. Проводилась визуальная оценка основных диагностических параметров жизненного состояния деревьев. Оценивались следующие признаки: густота кроны (% от нормальной густоты), наличие мертвых сучьев (в % от общего количества сучьев на стволе), степень повреждения хвои (листьев) токсикантами, патогенами и насекомыми (средняя площадь некрозов, пятнистостей и объеданий в % от площади листа).

Результаты и обсуждения

На исследуемой территории было оценено состояние 513 деревьев. Из них 479 деревьев произрастают на территории селитебно-рекреационной зоны, а 34 дерева - на территории промышленной зоны.

На территории селитебно-рекреационной зоны посадки смешанные рядовые (ПП1, ПП2, ПП3). За насаждениями городскими службами осуществляется уход (полив, кронирование, рубки ухода). Деревья отличаются низкорослостью (табл. 1).

На территории промышленной зоны насаждения сформированные. На склоне карьера (ПП4) древесная растительность сформировалась естественным путем. На отвалах Кумертауского буроугольного разреза (ПП5) насаждения представляют лесные культуры на участках лесной рекультивации. По результатам оценки состояния деревьев установлено, что в данных условиях происходит успешное формирование лесных насаждений (табл. 1).

Таблица 1. Краткая характеристика древесных растений на пробных площадях (ПП)

Table 1. Brief characteristics of woody plants on trial plots (SP)

№ п/п	Порода	Средний возраст, лет	Средняя высота, м
ПП1			
1.	Береза повислая	38,9	10,6
2.	Тополь бальзамический	36,3	10,4
3.	Клен ясенелистный	28,8	7,4
4.	Ясень обыкновенный	26,6	8,1
5.	Вяз мелколистный	40	10,5
6.	Рябина обыкновенная	30	7,7
7.	Яблоня лесная	20	6,1
ПП2			
1.	Сосна обыкновенная	65	11,9
2.	Лиственница Сукачева	65	12,2
3.	Береза повислая	65	16,7
4.	Клен татарский	20	8,4
5.	Клен ясенелистный	30	13
ПП3			
1.	Береза повислая	60	12,7
2.	Липа мелколистная	14,5	6,7
3.	Ясень обыкновенный	59,2	12,4
4.	Вяз шершавый	20	5,5
5.	Черемуха обыкновенная	16,7	7,1
6.	Рябина обыкновенная	12,9	4,1
7.	Вишня обыкновенная	10	2,3
ПП4			
1.	Сосна обыкновенная	26	8,4
2.	Береза повислая	20	18,4
3.	Осина	15	12
4.	Ива козья	30	12
ПП5			
1.	Сосна обыкновенная ЗКС	45	15,2

2.	Сосна обыкновенная	45	16,4
3.	Лиственница Сукачева	45	18,8
4.	Береза повислая	45	15,7
5.	Осина	15	12
6.	Ива козья	30	24

ПП№1 заложена на территории парка Победы г. Кумертау.

Относительное жизненное состояние березы повислой относится к категории «ослабленное». Густота кроны составляет 65-80%. Наличие на стволе мертвых сучьев от 15% до 20%. Степень повреждения листьев составляет от 10% до 20%. Суховершинность не выражена (табл. 2).

Относительное жизненное состояние насаждений тополя бальзамического относится к категории «ослабленное». Густота кроны составляет 55-75%. Наличие на стволе мертвых сучьев от 15% до 20%. Степень повреждения листьев составляет от 10% до 20%. Суховершинность не выражена.

Относительное жизненное состояние насаждения клена ясенелистного относится к категории «ослабленное». Густота кроны составляет 55-75%. Наличие на стволе мертвых сучьев от 15% до 20%. Степень повреждения листьев составляет от 10% до 20%. Суховершинность не выражена.

Относительное жизненное состояние ясеня обыкновенного относится к категории «здоровое». Густота кроны составляет 85-90%. Наличие на стволе мертвых сучьев от 1% до 10%. Степень повреждения листьев составляет от 1% до 10%. Суховершинность не выражена.

Относительное жизненное состояние насаждения рябины обыкновенной относится к категории «ослабленное». Густота кроны составляет 65-80%. Наличие на стволе мертвых сучьев от 15% до 20%. Степень повреждения листьев составляет от 10% до 15%. Суховершинность не выражена.

Относительное жизненное состояние насаждения яблони лесной относится к категории «ослабленное». Относительное жизненное состояние насаждения рябины обыкновенной относится к категории «ослабленное». Густота кроны составляет 60-80%. Наличие на стволе мертвых сучьев от 15% до 20%. Степень повреждения листьев составляет от 10% до 15%. Суховершинность не выражена.

Относительное жизненное состояние вяза мелколистного относится к категории «отмирающее». Густота кроны составляет 20%. Наличие на стволе мертвых сучьев 15%. Степень повреждения листьев составляет 15%. Суховершинность не выражена.

ПП№2 заложена на территории парка культуры и отдыха им. Ю.А. Гагарина г. Кумертау.

На данной территории относительное жизненное состояние насаждений сосны обыкновенной относится к категории «ослабленное». Густота кроны составляет 60-70%. Наличие на стволе мертвых сучьев от 5% до 10%. Степень повреждения листьев составляет от 10% до 15%. Суховершинность не выражена.

Относительное жизненное состояние насаждений лиственницы Сукачева относится к категории «сильно ослабленное». Густота кроны составляет 45-55%. Наличие на стволе мертвых сучьев от 10% до 15%. Степень повреждения листьев составляет от 10% до 15%. Суховершинность не выражена.

Относительное жизненное состояние насаждений березы повислой относится к категории «здоровое». Густота кроны составляет 85-90%. Наличие на стволе мертвых сучьев от 1% до 10%. Степень повреждения листьев составляет от 1% до 10%. Суховершинность не выражена.

Относительное жизненное состояние насаждений клена татарского относится к категории «ослабленное». Густота кроны составляет 65-80%. Наличие на стволе мертвых сучьев от 1% до 10%. Степень повреждения листьев составляет от 15% до 20%. Суховершинность не выражена.

Относительное жизненное состояние клена ясенелистного относится к категории «ослабленное». Густота кроны составляет 80%. Наличие на стволе мертвых сучьев 10%. Степень повреждения листьев составляет 10%. Суховершинность не выражена (табл. 2).

ПП№3 заложена на территории сквера 50 лет ВЛКСМ г. Кумертау.

На данной территории относительное жизненное состояние насаждений березы повислой относится к категории «сильно ослабленное». Густота кроны составляет 55-85%. Наличие на стволе мертвых сучьев от 1% до 20%. Степень повреждения листьев составляет от 10% до 20%. Суховершинность не выражена.

Относительное жизненное состояние насаждений липы мелколистной относится к категории «здоровое». Густота кроны составляет 85-90%. Наличие на стволе мертвых

сучьев от 1% до 10%. Степень повреждения листьев составляет от 1% до 10%. Суховершинность не выражена.

Относительное жизненное состояние насаждений ясеня обыкновенного относится к категории «здоровое». Густота кроны составляет 80-90%. Наличие на стволе мертвых сучьев от 1% до 10%. Степень повреждения листьев составляет от 1% до 10%. Суховершинность не выражена.

Относительное жизненное состояние вяза шершавого относится к категории «ослабленное». Густота кроны составляет 65%. Наличие на стволе мертвых сучьев 10%. Степень повреждения листьев составляет 10%. Суховершинность не выражена.

Относительное жизненное состояние насаждений черемухи обыкновенной относится к категории «здоровое». Густота кроны составляет 80-90%. Наличие на стволе мертвых сучьев от 1% до 10%. Степень повреждения листьев составляет от 1% до 10%. Суховершинность не выражена.

Относительное жизненное состояние насаждений рябины обыкновенной относится к категории «здоровое». Густота кроны составляет 85-90%. Наличие на стволе мертвых сучьев от 1% до 10%. Степень повреждения листьев составляет от 1% до 10%. Суховершинность не выражена.

Относительное жизненное состояние насаждений вишни обыкновенной относится к категории «здоровое». Густота кроны составляет 80-90%. Наличие на стволе мертвых сучьев от 1% до 10%. Степень повреждения листьев составляет от 1% до 10%. Суховершинность не выражена (табл. 2).

ПП№4 заложена на территории западного склона карьера Кумертауского буроугольного разреза.

На данной территории относительное жизненное состояние деревьев сосны обыкновенной относится к категории «здоровое». Густота кроны составляет 80-90%. Наличие на стволе мертвых сучьев от 0% до 10%. Степень повреждения листьев составляет от 0% до 10%. Суховершинность не выражена [25].

Относительное жизненное состояние деревьев березы повислой относится к категории «здоровое». Густота кроны составляет 80-90%. Наличие на стволе мертвых сучьев от 0% до 10%. Степень повреждения листьев составляет от 1% до 10%. Суховершинность не выражена.

Относительное жизненное состояние осины обыкновенной относится к категории «здоровое». Густота кроны составляет 80%. Наличие на стволе мертвых сучьев 5%. Степень повреждения листьев составляет от 5%. Суховершинность не выражена.

Относительное жизненное состояние ивы козьей относится к категории «здоровое». Густота кроны составляет 80%. Наличие на стволе мертвых сучьев 1%. Степень повреждения листьев составляет от 5%. Суховершинность не выражена (табл. 2).


ПП№5 заложена на территории отвалов Кумертауского бурогоугольного разреза.





На данной территории относительное жизненное состояние насаждений сосны обыкновенной с закрытой корневой системой относится к категории «здоровое». Густота кроны составляет 80-90%. Наличие на стволе мертвых сучьев от 0% до 10%. Степень повреждения листьев составляет от 0% до 10%. Суховершинность не выражена.

Относительное жизненное состояние насаждений сосны обыкновенной (стандартный посадочный материал) относится к категории «здоровое». Густота кроны составляет 80-90%. Наличие на стволе мертвых сучьев от 0% до 10%. Степень повреждения листьев составляет от 0% до 10%. Суховершинность не выражена.

Таблица 2. Характеристика относительного жизненного состояния (ОЖС) древесных растений на территории г. Кумертау, карьера и отвалов Кумертауского бурогоугольного разреза (фото авторов)

Table 2. Characteristics of the relative vital state (RLS) of woody plants on the territory of the town of Kumertau, the quarry and dumps of the Kumertau brown coal mine (photo by the authors)

Зона	№ ПП	Местоположение	Вид	ОЖС, (L _N), %
Селитебно-рекреационная зона	1		Береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth)	73,4
			Тополь бальзамический (<i>Populus balsamifera</i> L.)	51,5
			Клен ясенелистный (<i>Acer negundo</i> L.)	53,8
			Ясень обыкновенный (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)	83,2
			Вяз мелколистный (<i>Ulmus pumila</i> L.)	5
			Рябина обыкновенная	72,7

Зона	№ ПП	Местоположение	Вид	ОЖС, (L _n), %
Промыш- ленная зона		Парк Победы (культуры)	<i>(Sorbus aucuparia L.)</i> Яблоня лесная (<i>Malus sylvestris (L.) Mill.</i>)	60
			Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris L.</i>)	51,7
	Лиственница Сукачева (<i>Larix sukaczewii Dyl.</i>)		42,9	
	Береза повислая (<i>Betula pendula Roth</i>)		90,7	
	Клен татарский (<i>Acer tataricum L.</i>)		62,5	
	Клен ясенелистный (<i>Acer negundo L.</i>)		70	
	3		Береза повислая (<i>Betula pendula Roth</i>)	49,4
			Липа мелколистная (<i>Tilia cordata Mill.</i>)	97
			Ясень обыкновенный (<i>Fraxinus excelsior L.</i>)	88,1
			Вяз шершавый (<i>Ulmus glabra Huds.</i>)	70
			Черемуха обыкновенная (<i>Prunus padus L.</i>)	85
			Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia L.</i>)	98,6
			Вишня обыкновенная (<i>Prunus cerasus L.</i>)	85
4		Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris L.</i>)	100	
		Береза повислая (<i>Betula pendula Roth</i>)	100	
5		Осина (<i>Populus tremula L.</i>)	100	
		Ива козья (<i>Salix caprea L.</i>)	100	
	5	Территория западного склона карьера Кумертауского бурогоугольного разреза (естественное возобновление)	Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris L.</i>) ЗКС	100

Зона	№ ПП	Местоположение	Вид	ОЖС, (L _N), %
		Территория отвалов Кумертауского бурогольного разреза (культуры)	Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	100
			Лиственница Сукачева (<i>Larix sukaczewii</i> Dyl.)	100
			Береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth)	100

Относительное жизненное состояние насаждений лиственницы Сукачева относится к категории «здоровое». Густота кроны составляет 80-90%. Присутствие мертвых сучьев на стволе от 1% до 5%. Степень повреждения листьев составляет от 0% до 5%. Суховершинность не выражена.

Относительное жизненное состояние насаждений березы повислой относится к категории «здоровое». Густота кроны составляет 80-90%. Наличие на стволе мертвых сучьев от 1% до 5%. Степень повреждения листьев составляет от 1% до 5%. Суховершинность не выражена (табл. 2).

В целом ОЖС древесных растений, произрастающих на исследуемой территории, относится к категории «ослабленное» (L_N=79). На территории городских парков и скверов осуществляется контроль состояния древесных растений, кронирование, полив, рубки, уход. В случае усыхания древесные растения назначаются в рубку, проводятся мероприятия по реконструкции насаждений. Несмотря на комплекс различных мероприятий, ОЖС древесных растений, произрастающих на территории селитебно-рекреационной зоны, относится к категории «ослабленное» (L_N=67,9). ОЖС древесных растений, произрастающих на территории промышленной зоны, относится к категории «здоровое» (L_N=100) (табл. 2).

В насаждениях г. Кумертау наибольший практический интерес представляют сосна обыкновенная, лиственница Сукачева и береза повислая. Сопоставление таких характеристик деревьев, как диаметр ствола и высота свидетельствует о значительных различиях (высокий коэффициент вариации – до 32,93%) (табл. 3). Следует указать, что в насаждениях на территории Парка Победы (ПП1), Парка им. Ю.А. Гагарина (ПП2) и сквера 50-летия ВЛКСМ (ПП3) деревья березы повислой произрастают в условиях достаточного освещения и высота стволов различается в меньшей степени (коэффициент вариации 9,747 – 5,935%).

Таблица 3. Характеристика деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), лиственницы Сукачева (*Larix sukaczewii* Dyl.) и березы повислой (*Betula pendula* Roth) в насаждениях г. Кумертау и на прилегающих территориях

Table 3. Characteristics of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.), Sukachev larch (*Larix sukaczewii* Dyl.) and silver birch (*Betula pendula* Roth) trees in the plantations of Kumertau and the surrounding areas

Сосна обыкновенная. Диаметр ствола, см			
	ПП2	ПП4	ПП5
Количество значений	15	5	10
Минимальное	16,0	3,5	7,5
Максимальное	38,0	8,0	13,0
Диапазон	22,0	4,5	5,5
Значение	25,07	6,40	10,50
Стандартное отклонение	6,041	1,884	2,108
Стандартная ошибка среднего значения	1,560	0,8426	0,6667
Коэффициент вариации	24,10%	29,44%	20,08%
Среднее квадратичное значение	25,74	6,618	10,69
Сумма	376,0	32,00	105,0
Сосна обыкновенная. Высота дерева, м			
	ПП2	ПП4	ПП5
Количество значений	15	5	10
Минимальное	7,0	6,0	8,0
Максимальное	19,5	10,0	26,0
Диапазон	12,5	4,0	18,0
Значение	11,93	8,40	15,80
Стандартное отклонение	3,369	1,673	5,203
Стандартная ошибка среднего значения	0,8700	0,7483	1,645
Коэффициент вариации	28,23%	19,92%	32,93%
Среднее квадратичное значение	12,37	8,532	16,55
Сумма	179,0	42,00	158,0
Лиственница Сукачева. Диаметр ствола, см			
	ПП2	ПП5	
Количество значений	21	5	
Минимальное	8,0	10,5	
Максимальное	32,0	13,0	
Диапазон	24,0	2,5	
Значение	18,38	11,90	
Стандартное отклонение	5,987	0,9618	
Стандартная ошибка среднего значения	1,307	0,4301	
Коэффициент вариации	32,57%	8,082%	
Среднее квадратичное значение	19,29	11,93	
Сумма	386,0	59,50	
Лиственница Сукачева. Высота дерева, м			

	ПП2	ПП5
Количество значений	21	5
Минимальное	7,5	16,0
Максимальное	17,5	22,0
Диапазон	10,0	6,0
Значение	12,21	18,80
Стандартное отклонение	3,137	2,683
Стандартная ошибка среднего значения	0,6845	1,200
Коэффициент вариации	25,68%	14,27%
Среднее квадратичное значение	12,59	18,95
Сумма	256,5	94,00

Береза повислая. Диаметр ствола, см

	ПП1	ПП2	ПП3	ПП4	ПП5
Количество значений	81	81	8	5	5
Минимальное	12,0	18,0	28,0	6,0	9,5
Максимальное	42,0	50,0	44,0	9,0	14,0
Диапазон	30,0	32,0	16,0	3,0	4,5
Значение	27,42	28,42	33,25	7,40	10,90
Стандартное отклонение	6,650	6,401	5,651	1,140	1,817
Стандартная ошибка среднего значения	0,7389	0,7112	1,998	0,5099	0,8124
Коэффициент вариации	24,25%	22,52%	16,99%	15,41%	16,67%
Среднее квадратичное значение	28,20	29,12	33,67	7,470	11,02
Сумма	2221	2302	266,0	37,00	54,50

Береза повислая. Высота дерева, см

	ПП1	ПП2	ПП3	ПП4	ПП5
Количество значений	81	81	8	5	5
Минимальное	7,5	5,50	11,5	14,0	10,5
Максимальное	12,5	18,5	14,0	22,0	20,0
Диапазон	5,0	13,0	2,5	8,0	9,5
Значение	10,59	16,65	12,69	18,40	15,70
Стандартное отклонение	0,9782	1,623	0,7530	2,966	4,177
Стандартная ошибка среднего значения	0,1087	0,1804	0,2662	1,327	1,868
Коэффициент вариации	9,235%	9,747%	5,935%	16,12%	26,61%
Среднее квадратичное значение	10,64	16,73	12,71	18,59	16,14
Сумма	858,0	1349	101,5	92,00	78,50

Примечание: ПП – пробные площади

Note: PP – trial plots.

Заключение

В современных условиях вследствие роста численности населения, изменений в социо-эколого-экономической инфраструктуре городов постоянно происходит пересмотр границ городов в сторону их расширения. Увеличение территории г. Кумертау и, соответственно, зеленой зоны возможно за счет присоединения

территории заполненного карьера и отвалов, на которых в 1982-1985 годах успешно выполнены работы по лесной рекультивации.

Установлено, что на территории г. Кумертау, карьера и отвалов Кумертауского бурогольного разреза ОЖС древесных растений «ослабленное» ($L_N=79$).

В условиях континентального климата с выраженными летними засухами и морозными зимами древесные растения в г. Кумертау и на сопредельных территориях произрастают успешно, выполняют средостабилизирующие функции и в целом улучшают экологическое состояние территории.

Необходимо отметить, что в городских условиях для территорий парков и скверов применение общепринятых лесохозяйственных подходов по оценке состояния насаждений не позволяет составить реальную картину. Информативным следует признать выполнение характеристики каждого отдельного дерева в насаждениях. Данный подход позволяет корректно обосновывать мероприятия по уходу и благоустройству насаждений.

При организации лесовосстановления предпочтение следует отдавать аборигенным видам. Важным является то обстоятельство, что сосна обыкновенная, лиственница Сукачева и береза повислая хорошо зарекомендовали себя не только в лесных культурах, но и успешно возобновляются на бортах карьера естественным путем. Об этом свидетельствует успешный рост, развитие и относительное жизненное состояние древесных насаждений. При проведении работ по реконструкции и созданию городских лесных насаждений с учетом их современного состояния и устойчивости к неблагоприятным природным и антропогенным факторам, а также доступности посадочного материала в качестве основных древесных видов рекомендуются сосна обыкновенная, лиственница Сукачева и береза повислая.

Приоритетным направлением в части оптимизации окружающей среды и создания комфортных условий жизни людей на территории Кумертауской городской агломерации (в состав городского округа входят г. Кумертау, а также пос. Маячный, с. Ира, д. Алексеевка и д. Старая Уралка) следует признать создание лесных насаждений.

Список литературы:

1. Николаевский В.С. Биологические основы газоустойчивости растений. Новосибирск: Наука. 1979; 280.
2. Кулагин Ю.З. Лесообразующие виды, техногенез и прогнозирование. М.: Наука. 1980; 116.

3. Кулагин Ю.З., Сергейчик С.А. О газоаккумулирующей функции древесных растений. Экология. 1982; 6: 9-15.
4. Смит У.Х. Лес и атмосфера. М.: Прогресс. 1985; 429.
5. Коломыц Э.Г., Розенберг Г.С., Глебова О.В. и др., Природный комплекс большого города: Ландшафтно-экологический анализ. М.: Наука. 2000; 286.
6. Кулагин А.А., Шагиева Ю.А. Древесные растения и биологическая консервация промышленных загрязнителей. М.: Наука. 2005; 190.
7. Бухарина И.Л., Поварничина Т.М., Ведерникова К.Е. Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде: монография. Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. 2007; 216.
8. Sensuła B., Opała M., Wilczyński S., Pawełczyk S. Long- and short-term incremental response of *Pinus sylvestris* L. from industrial area nearby steelworks in Silesian Upland, Poland. *Dendrochronologia*. 2015; 36: 1–12.
9. Гиниятуллин Р.Х. Оценка средоочищающего потенциала тополя бальзамического (*Populus balsamifera* L.) в условиях промышленного загрязнения. ЭкоБиоТех. Уфа. 2021; 197-201.
10. Уразгильдин Р.В., Кулагин А.Ю. Повреждения, адаптации, стратегии древесных видов в условиях техногенеза: структурно-функциональные уровни реализации адаптивного потенциала. Успехи современной биологии. 2022; 142 (1): 52-69.
11. Данчева А.В., Залесов С.В., Назарова В.В., Эльшанавани Е.Е., Ваганова А.А. Оценка санитарного состояния березовых древостоев в лесопарках города Тюмени (на примере экопарка "Затюменский"). Природообустройство. 2023; 1: 137-144.
12. Alpaidze Levan, Salukvadze Joseph. Green in the City: Estimating the Ecosystem Services Provided by Urban and Peri-Urban Forests of Tbilisi Municipality, Georgia. *Forests*. 2023; 14(1): 121; <https://doi.org/10.3390/f14010121>
13. Zhang Zhi, Chen Yanling, Qiao Xinru, Zhang Weikang, Meng Huan, Gao Yu and Zhang Tong. The Influence of Forest Landscape Spaces on Physical and Mental Restoration and Preferences of Young Adults of Different Genders. *Forests*. 2023; 14(1): 37; <https://doi.org/10.3390/f14010037> - 25 Dec 2022
14. Кулагин А.Ю., Тагирова О.В. Лесные насаждения Уфимского промышленного центра: современное состояние в условиях антропогенных воздействий. Уфа: Гилем, Башк. энцикл. 2015; 196.
15. Hargrave J. Rebecca, Harper Richard W., Butler Brett J. and Mullins Jamie T. Municipal Forest Program Management in the United States of America: A Systematic Review. *Forests*. 2023; 14(1): 35; <https://doi.org/10.3390/f14010035> - 24 Dec 2022
16. Официальный сайт городского округа город Кумертау. Режим доступа: URL: <https://www.admkumertau.ru/> (дата обращения: 10.11.2023).
17. Башкортостан: Краткая энциклопедия. Уфа: Башкирская энциклопедия; 1996; 672.
18. Атлас Республики Башкортостан. Уфа: Китап; 2005; 420.
19. Баталов А.А., Мартьянов Н.А., Кулагин А.Ю., Горюхин О.Б. Лесовосстановление на промышленных отвалах Предуралья и Южного Урала. БНЦ УрО АН СССР. Уфа. 1989; 140.
20. Кулагин Ю.З. Древесные растения и промышленная среда [Woody plants and industrial environment in Russia]. М.: Наука. 1974; 124.
21. Кулагин А.А. Роль лесовосстановления антропогеннонарушенных территорий для повышения биоразнообразия (на примере отвалов Кумертауского бурогоугольного бассейна). Проблемы сохранения биоразнообразия на Южном Урале. Уфа. 2004; 58-59.
22. Гиниятуллин Р.Х., Кулагин А.А., Зайцев Г.А., Бактыбаева З.Б. Санитарно-защитные насаждения лиственницы Сукачева (*Larix sukaczewii* Dyl.) в условиях загрязнения Стерлитамакского промышленного центра: состояние и особенности накопления тяжелых металлов. Гигиена и санитария. 2018; 97(9): 819-824. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-9-819-824>

23. Андреева Е.Н., Баккал И.Ю., Горшков В.В., Лянгузова И.В., Мазная Е.А., Нешатаев В.Ю. и др. Методы изучения лесных сообществ. СПб.: НИИХимии СПбГУ; 2002.
24. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев. Лесоведение. 1989; (4): 51–57.
25. Тагиров А.Р., Мифтахов А.А., Тельцова Л.З., Тагирова О.В., Гиниятуллин Р.Х., Кулагин А.Ю. Состояние сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) при естественном возобновлении на территории оработанного Кумертауского буроугольного карьера. Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2022; 31 (3): 69-73.

References:

1. Nikolaevskij V.S. Biological basis of gas resistance of plants. Novosibirsk: *Nauka*. 1979; 280. [In Russ].
2. Kulagin Yu.Z. Forest-forming species, technogenesis and forecasting. M.: *Nauka*. 1980; 116. [In Russ].
3. Kulagin Yu.Z., Sergeichik S.A. On the gas-accumulating function of woody plants. *Ekologija*. 1982; 6: 9-15. [In Russ].
4. Smit U.H. Forest and atmosphere. M.: Progress. 1985; 429.
5. Kolomye Ye.G., Rozenberg G.S., Glebova O.V. et al. Natural complex of a big city: Landscape and ecological analysis: Landscape-ecological analysis. M.: *Nauka*. 2000; 286. [In Russ].
6. Kulagin A.A., Shagieva Yu.A. Woody plants and biological conservation of industrial pollutants. M.: *Nauka*. 2005; 190. [In Russ].
7. Bukharina I.L., Povarnicina T.M., Vedernikova K.E. Ecological and biological features of woody plants in an urban environment: monograph. Izhevsk: FGOU VPO Izhevskaja GSHA. 2007; 216. [In Russ].
8. Sensuła B., Opała M., Wilczyński S., Pawełczyk S. Long- and short-term incremental response of *Pinus sylvestris* L. from industrial area nearby steelworks in Silesian Upland, Poland. *Dendrochronologia*. 2015; 36: 1–12.
9. Giniyatullin R.H. Assessment of the environment-cleaning potential of balsam poplar (*Populus balsamifera* L.) under conditions of industrial pollution. *EkoBioTeh. Ufa*. 2021; 197-201. [In Russ].
10. Urazgildin R.V., Kulagin A.Yu. Damage, adaptations, strategies of tree species in the conditions of technogenesis: structural and functional levels of realization of adaptive potential. *Uspehi sovremennoj biologii*. 2022; 142 (1): 52-69. [In Russ].
11. Dancheva A.V., Zalesov S.V., Nazarova V.V., Yelshanavani E.E., Vaganova A.A. Assessment of the sanitary condition of birch stands in forest parks of the city of Tyumen (using the example of the Zatyumensky ecopark). *Prirodoobustrojstvo*. 2023; 1: 137-144. [In Russ].
12. Alpaidze Levan, Salukvadze Joseph. Green in the City: Estimating the Ecosystem Services Provided by Urban and Peri-Urban Forests of Tbilisi Municipality, Georgia. *Forests*. 2023; 14(1): 121; <https://doi.org/10.3390/f14010121>
13. Zhang Zhi, Chen Yanling, Qiao Xinru, Zhang Weikang, Meng Huan, Gao Yu and Zhang Tong. The Influence of Forest Landscape Spaces on Physical and Mental Restoration and Preferences of Young Adults of Different Genders. *Forests*. 2023; 14(1): 37; <https://doi.org/10.3390/f14010037> - 25 Dec 2022
14. Kulagin A.Yu., Tagirova O.V. Forest plantations of the Ufa industrial center: current state under conditions of anthropogenic influences. Ufa: *Gilem. Bashkirskaya enciklopediya*. 2015; 196. [In Russ].
15. Hargrave J. Rebecca, Harper Richard W., Butler Brett J. and Mullins Jamie T. Municipal Forest Program Management in the United States of America: A Systematic Review. *Forests*. 2023; 14(1): 35; <https://doi.org/10.3390/f14010035> - 24 Dec 2022
16. Official website of the urban district of Kumertau. Access mode: URL: <https://www.admkumertau.ru/> (date of access: 10.11.2023).
17. Bashkortostan: A short encyclopedia. Ufa: Bashkirian encyclopedia; 1996; 672. [In Russ].

18. Atlas of the Republic of Bashkortostan. Ufa: *Kitap*; 2005; 420. [In Russ].
19. Batalov A.A., Martyanov N.A., Kulagin A.Yu., Goryukhin O.B. Reforestation on industrial dumps of the Pre-Urals and Southern Urals *BNC UrO AN SSSR*. Ufa. 1989; 140. [In Russ].
20. Kulagin Yu.Z. Woody plants and industrial environment in Russia. M.: *Nauka*. 1974; 124. [In Russ].
21. Kulagin A.A. The role of reforestation of anthropogenically disturbed areas to increase biodiversity (using the example of dumps of the Kumertau lignite basin). *Problemy sohraneniya bioraznoobrazija na Juzhnom Urale*. Ufa. 2004; 58-59. [In Russ].
22. Giniyatullin R.H., Kulagin A.A., Zaytsev G.A., Baktybaeva Z.B. Sanitary protective plantings of Sukachev larch (*Larix sukaczewii* Dyl.) in conditions of pollution of the Sterlitamak industrial center: condition and features of the accumulation of heavy metals. *Gigiena i sanitariya*. 2018; 97(9): 819-824. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-9-819-824>
23. Andreeva E.N., Bakkal I.Yu., Gorshkov V.V., Lyanguzova I.V., Mazhnaya E.A., Neshataev V.Yu. et al. Methods for studying forest communities. *SPb.: NIИhimii SpbGU*; 2002. [In Russ].
24. Alekseev V.A. Diagnostics of the vital state of trees and forest stands. *Lesovedenie*. 1989; (4): 51–57. [In Russ].
25. Tagirov A.R., Miftakhov A.A., Telcova L.Z., Tagirova O.V., Giniyatullin R.H., Kulagin A.Yu. The state of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) during natural regeneration in the territory of the exhausted Kumertau brown coal mine. *Samarskaja Luka: problemy regional'noj i global'noj jekologii*. 2022; 31 (3): 69-73. [In Russ].

Поступила/Received: 16.11.2023

Принята в печать/Accepted: 01.12.2023

УДК 57.045:57.084.1:612.4

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НА ОРГАНИЗМ КРЫС ИСТОЩАЮЩЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ С ОХЛАЖДЕНИЕМ В СОЧЕТАНИИ С ИЗМЕНЕННЫМ СВЕТОВЫМ РЕЖИМОМ

Гмошинский И.В.¹, Аксенов И.В.¹, Сидорова Ю.С.¹, Петров Н.А.¹, Гусева Г.В.¹, Трушина Э.Н.¹, Мустафина О.К.¹, Чалый З.А.¹, Конев А.Д.¹, Трусков Н.В.¹, Ригер Н.А.¹, Мазо В.К.¹, Никитюк Д.Б.^{1,2,3}, Тутельян В.А.^{1,3}

¹ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Россия

²Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, Москва, Россия

³ФГАОУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, Москва, Россия

Разработка специализированных пищевых продуктов для профилактики и коррекции последствий воздействия на человека неблагоприятных условий Крайнего Севера требует проведения доклинических исследований на адекватных *in vivo* моделях.

Цель работы: изучить последствия сочетанного воздействия на организм крыс низких температур окружающей среды в условиях тяжелой физической работы («холод») и сокращенного периода светового дня («световой режим»).

Методы. Исследование проведено на 4 группах крыс самцов линии Вистар, из которых первая была контрольной, вторая на протяжении 30 сут подвергалась истощающей физической нагрузке с охлаждением (плавание в воде температурой 18-20°C 5 раз в нед.), третья - измененным условиям освещенности (4 часа – свет, 20 – темнота против 12/12 ч в контроле), четвертая - сочетанию обоих факторов. Определяли массу тела и внутренних органов, гистологические показатели печени, почек, надпочечников и тонкой кишки, уровни катехоламинов, тиреоидных гормонов, кортикостерона, цитокинов и хемокинов, глутатиона печени, ферментов антиоксидантной защиты, биохимические и гематологические индикаторы.

Результаты. У крыс трех экспериментальных групп при сравнении с контролем выявлен ответ 40 показателей. Наибольшее число изменений биомаркеров – 25 (из них 19 статистически значимых при $p < 0,05$) - отмечено в четвертой группе.

Заключение. Сочетание холода в условиях истощающей физической нагрузки и сокращенной продолжительности светового дня оказывает наибольшее воздействие на организм экспериментальных животных, не вызывая у них серьезной органической патологии и летальности, что позволяет использовать такую экспериментальную модель при оценке эффективности специализированных пищевых продуктов с адаптогенным действием в доклинических исследованиях.

Ключевые слова: холодное воздействие, световой режим, крысы, гормоны надпочечников, биомаркеры, стресс, адаптация, специализированное питание.

Для цитирования: Гмошинский И.В., Аксенов И.В., Сидорова Ю.С., Петров Н.А., Гусева Г.В., Трушина Э.Н., Мустафина О.К., Чалый З.А., Конев А.Д., Трусов Н.В., Ригер Н.А., Мазо В.К., Никитюк Д.Б., Тутельян В.А. Оценка влияния на организм крыс истощающей физической нагрузки с охлаждением в сочетании с измененным световым режимом. Медицина труда и экология человека. 2024;1:230-252.

Для корреспонденции: Гмошинский Иван Всеволодович, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории пищевой токсикологии и оценки безопасности нанотехнологий ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», e-mail: gmosh@ion.ru.

Финансирование: работа проведена за счет средств субсидии на выполнение государственного задания в рамках Программы фундаментальных научных исследований (тема Минобрнауки России № FGMF-2022-0001).

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10114>

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF EXHAUSTIVE PHYSICAL ACTIVITY WITH COOLING COMBINED WITH CHANGED LIGHT MODE ON EXPERIMENTAL RATS

I.V.Gmoshinsky ^{1*}, I.V.Aksenov ¹, Yu.S.Sidorova¹, N.A.Petrov ¹, G.V.Guseva ¹, E.N.Trushina ¹, O.K.Mustafina ¹, Z.A.Chaly ¹, A .D.Konev ¹, N.V.Trusov ¹, N.A.Riger ¹, V.K.Mazo ¹, D.B.Nikityuk ^{1,2,3}, V.A.Tutelyan ^{1,3}

¹Federal Research Centre for Nutrition and Biotechnology, Moscow, Russia,

² The Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

³ The Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia.

The development of specialized food products for the prevention and correction of human exposure consequences to the Far North conditions requires preclinical research on adequate in vivo models.

Aim: to study the consequences of combined effects of low ambient temperatures under conditions of heavy physical work ("cold") and shortened longitude of daylight time ("light regimen") on rats.

Methods. The study was carried out on 4 groups of male Wistar rats, of which the first was a control, the second was subjected to exhausting physical activity with cooling for 30 days (swimming in water at a temperature of 18-20°C 5 times a week), the third was

subjected to altered "light regimen" (4 hours - light, 20 - darkness versus 12/12 hours in the control), the fourth - a combination of both factors. We determined the weight of the body and internal organs, histological indices of the liver, kidneys, adrenals and small intestine, levels of catecholamines, thyroid hormones, corticosterone, cytokines and chemokines, liver glutathione, antioxidant enzymes, biochemical and hematological parameters.

Results. In rats of three experimental groups, when compared with the control, a response of 40 indicators was revealed. The largest number of changes of biomarkers – 25 (of which 19 were statistically significant at $p < 0,05$) was noted in the group experiencing the combined effects of "cold" and "light regimen".

Conclusion. The combination of cold under conditions of exhausting physical activity and reduced daylight hours had the greatest impact on the body of experimental animals, without causing serious organic pathology and mortality among them, which allows the use of such an experimental model for assessing the effectiveness of specialized food products with adaptogenic effects in preclinical studies.

Keywords: cold exposure, light regimen, rats, hormones of adrenals, biomarkers, stress, adaptation, specialized nutrition

For citation: Gmoshinsky I.V., Aksenov I.V., Sidorova Yu.S., Petrov N.A., Guseva G.V., Trushina E.N., Mustafina O.K., Chaly Z.A., Konev A.D., Trusov N.V., Riger N.A., Mazo V.K., Nikityuk D.B., Tutelyan V.A. Assessment of the impact of exhaustive physical activity with cooling combined with changed light mode on experimental rats. Occupational health and human ecology. 2024;1:230-252.

For correspondence: Ivan V. Gmoshinsky, Doct. of Sci. (Biology), leading researcher at the Laboratory of Food Toxicology and Nanotechnology Safety Assessment of the Federal Research Center for Nutrition and Biotechnology, e-mail: gmosh@ion.ru.

Financing: The work was carried out using subsidies for the implementation of a state task within the framework of the Basic Scientific Research Program (topic of the Russian Ministry of Education and Science No. FGMF-2022-0001).

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10114>

Введение

Ускоренное развитие промышленного комплекса регионов Крайнего Севера, богатых полезными ископаемыми и другими природными ресурсами, является одной из приоритетных задач экономики России. Однако при нахождении в течение продолжительного времени в условиях Заполярья организм человека подвергается воздействию комплекса не способствующих нормальной

жизнедеятельности факторов, из которых наибольшее значение имеют низкие температуры окружающей среды, экстремальная физическая нагрузка и нарушенный фотопериод (продолжительная полярная ночь или полярный день) [1]. Похожие сочетания вредных воздействий (холод+физическая нагрузка+нарушение ритма сна и бодрствования) могут быть вызваны природными и техногенными катастрофами, пребыванием на больших высотах, интенсивными спортивными тренировками. В совокупности это может приводить к нарушению адаптации, при котором повышается риск развития сердечно-сосудистых, эндокринных, аутоиммунных, психических заболеваний и усугубляется тяжесть их течения; предположительно, возрастает вероятность возникновения некоторых форм рака [2]. Адекватное питание является одним из важнейших средств, помогающих организму адаптироваться к неблагоприятным условиям в Заполярье [3]. Имеются данные о полезном воздействии на организм при холодовой нагрузке таких пищевых веществ, как витамины С и Е, селен, цинк, коэнзим Q10, карнозин, коричневые кислоты и биофлавоноиды, аминокислота тирозин [4-9]. Для объективной оценки с позиций доказательной медицины эффективности этих биологически активных веществ пищи необходимы доклинические исследования *in vivo*. Воспроизведение холодовой нагрузки в эксперименте на животных может осуществляться путем кратковременного воздействия на крыс и мышей экстремально низких температур окружающего воздуха [10] или их погружения в холодную воду [11], что сочетается с интенсивной физической нагрузкой животных при плавании или, напротив, с иммобилизацией. Другая группа моделей основана на содержании животных в условиях нарушенного светового режима при сокращенном до 2-4 часов светлом периоде суток либо же при беспорядочном следовании светлых и темных периодов [12]. В качестве чувствительных биомаркеров, определяющих реакцию организма на неблагоприятные воздействия и достигаемую в условиях эксперимента адаптацию к ним, используются изменения в крови и тканях животных уровней катехоламинов, тиреоидных гормонов, глюкокортикоидов, глутатиона, ферментов антиоксидантной защиты, липоперекисей, цитокинов (IL-6, IL-17, INF- γ , FGF21 и др.), разобщающих белков семейства UCP, микро-РНК [2]. Известно, что сходный ответ многих из этих факторов наблюдается как на модели животных, содержащихся при нарушенном фотопериоде, так и подвергающихся холодовой экспозиции. Вместе с тем в литературе отсутствуют сведения о возможности моделирования на животных сочетанного действия обоих этих неблагоприятных факторов, что

могло бы рассматриваться как более реалистическая модель нахождения организма в условиях Заполярья.

Целью настоящего исследования является сравнительная оценка воздействия на крыс-самцов линии Вистар холода при избыточной физической нагрузке, измененной продолжительности светового дня с преобладанием темного периода (далее – «световой режим») и комбинации этих факторов, а также разработка метода анализа катехоламинов, являющихся ключевыми маркерами состояния адаптации и дизадаптации, в биосубстратах животных.

Материалы и методы исследования

Экспериментальные животные и модель. Исследование проведено на 48 крысах-самцах линии Вистар, полученных из питомника «Столбовая» ФГБУН «Научный центр биомедицинских технологий ФМБА России», с исходным возрастом 8 недель. Работу выполняли в соответствии с правилами надлежащей лабораторной практики и международными рекомендациями по гуманному обращению с животными [13]. Дизайн исследования был одобрен Комитетом по этике ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», протокол № 7 от 14.10.2022 г. После недельного карантина крысы были разделены на 4 группы численностью по 12 особей. Для корректного разделения животных по группам использовали показатели поведения каждой из крыс в тесте «Открытое поле» [14]. Рандомизировали количество пересеченных зон, время, проведенное в каждой зоне, пройденную дистанцию с помощью системы видеонаблюдения «Smart 3.0.04» производства фирмы Panlab, Испания. В результате этого изначальное различие по всем этим параметрам между четырьмя группами было статистически незначимым ($p > 0,1$; ANOVA).

На протяжении всего эксперимента крыс содержали по две особи в клетках из поликарбоната на подстилке из опилок при свободном доступе к рациону и воде. Состав сбалансированного полусинтетического рациона соответствовал ГОСТу Р 70355–2022 «Продукция пищевая специализированная. Общие требования к проведению доклинических испытаний на лабораторных животных». Для питья животных использовали воду, полученную методом обратного осмоса в установке «Milli-RO» производства фирмы «Waters» (США). Крысы группы 1 являлись контрольными, не подвергались каким-либо воздействиям, их содержали при чередовании светлого и темного периода 12/12 часов. На протяжении 4 недель и 2 сут. (всего 30 сут.) эксперимента крыс группы 2 подвергали 5 раз в неделю в

течение 13 мин плаванию в холодной воде (температура +20°C в первые 2 недели с последующим снижением до +18°C) (группа «холод+физическая нагрузка»). По окончании процедуры животных немедленно обтирали хлопчатобумажной тканью и сушили шерсть теплым воздухом из фена. Животных группы 3 содержали при ежесуточном чередовании 4 ч освещения и 20 ч темноты (группа «световой режим»). Животные группы 4 подвергались тем же воздействиям, что и крысы групп 2 и 3, в комбинации (группа «холод+физическая нагрузка+световой режим»). Массу тела крыс определяли 2 раза в нед. на электронных весах с погрешностью ± 1 г.

На 27-28-е сут. эксперимента у крыс собирали мочу в обменных клетках. Выведение животных из эксперимента осуществляли на 30-е сут. путем декапитации под эфирной анестезией. На секции отбирали кровь, органы (печень, почки, надпочечники, подвздошная кишка, селезенка, сердце, тимус, легкие, гонады, головной мозг) и определяли их массу с погрешностью $\pm 0,1$ г. Относительную массу внутренних органов рассчитывали в % от массы тела.

Методы лабораторных исследований. Ткани печени, почек, надпочечников, подвздошной кишки фиксировали 3,7% раствором формальдегида в 0,1 М Na-фосфатном буфере pH 7,0, обезвоживали в спиртах восходящей концентрации и ксилоле, заливали в парафин, нарезали на срезы толщиной 5 мкм на санном микротоме, монтировали на предметных стеклах и окрашивали гематоксилин-эозином. Микропрепараты просматривали, фотографировали и измеряли на микроскопе Axio Imager Z1 (фирма Carl Zeiss, Германия) с фотокамерой AxioCam HRc (Carl Zeiss), при увеличении $\times 50$, $\times 100$ и $\times 400$. Морфометрию выполняли с помощью программного обеспечения AxioVision Rel.4.8 (Carl Zeiss) и с применением калибровочного слайда X/Y (фирма Микромед, Россия); цена деления шкалы – 10 мкм.

Лейкоцитарную формулу цельной крови крыс изучали на гематологическом анализаторе «Coulter AC TTM 5 diff OV» («Beckman Coulter», США) с набором реагентов («Beckman Coulter», Франция). Активность метоксирезорусиндеалкилазы (CYP1A2), УДФ-глюкуронозил-трансферазы, глутатионпероксидазы, супероксиддисмутазы определяли в гомогенатах печени крыс стандартными методами согласно [15], содержание восстановленного глутатиона – спектрофотометрическим методом с реактивом Элмана.

При анализе содержания в сыворотке крови крыс каталазы, фактора роста фибробластов FGF-21, тиреоидных гормонов (Т3, Т4) и гормона пучковой зоны

коры надпочечников - кортикостерона использовали иммуноферментные наборы фирмы Cloud-Clone Corporation (Katy, TX 77494, США); измерения проводили на фотометре Multiscan производства фирмы Thermo-Fisher Scientific (Финляндия). Определение в сыворотке крови уровней цитокинов IFN- γ , IL-10, IL-12(p70), IL-1 β , IL-4, IL-5, IL-6, IL-17A, MIP-1 β , TNF- α , адипокинов грелина и лептина выполняли методом мультиплексного иммуноанализа на приборе Luminex 200 (фирма Luminex Corporation, США) по технологии xMAP с использованием программного обеспечения Luminex xPONENT Version 3.1 и набора Bio-Plex Pro™ Reagent Kit V, дополненного реагентами Bio-Plex Pro™ (Pro-Rat 33-Plex Standards, Rat Cytokine IL-1b Set, Rat Cytokine IL-4 Set, Rat Cytokine IL-6 Set, Rat Cytokine IL-10 Set, Rat Cytokine IL-17A Set) производства фирмы «Bio-Rad Laboratories, Inc.» (США). Содержание глюкозы, триглицеридов, общего, ЛПВП- и ЛПНП-холестерина, общего белка, альбуминов, креатинина, мочевины, активности аланиновой (АЛТ) и аспарагиновой (АСТ) аминотрансфераз в сыворотке крови и креатинина в моче исследовали на биохимическом анализаторе «Konelab 20i» (фирма Thermo Fischer Scientific, Финляндия) по методикам и с использованием наборов реактивов фирмы-изготовителя. Содержание 8-оксо-2-дезоксигуанозина в моче определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ-МС) с масс-спектрометрическим детектированием.

Содержание катехоламинов (дофамина, норадреналина и адреналина) в моче крыс определяли методом ВЭЖХ-МС с масс-спектрометрическим детектированием. Диапазон измеряемых концентраций составил от 2 до 400 нг/мл. К 500 мкл мочи добавляли 25 мкл водного раствора (1 мг/мл) аскорбиновой кислоты, 500 мкл холодного ацетонитрила, перемешивали в течение 30 с и охлаждали при температуре -18 °С в течение 30 мин. После центрифугирования в течение 10 мин при ускорении 18000 g в новую пробирку вносили 200 мкл надосадка, 300 мкл 0,1 М раствора карбонатного буфера pH 10,6, 100 мкл 2% раствора бензоилхлорида в ацетонитриле, перемешивали в течение 20 с и инкубировали при комнатной температуре в течение 10 мин. Использовали калибровочные стандартные растворы дофамина, норадреналина, адреналина в метаноле с концентрациями от 5 до 1000 нг/мл. 200 мкл стандартного раствора упаривали досуха в токе азота, добавляли 200 мкл раствора аскорбиновой кислоты 50 мкг/мл в 50% ацетонитриле, 300 мкл раствора 0,1 М карбонатного буфера, 100 мкл 2% раствора бензоилхлорида в ацетонитриле, перемешивали в течение 20 с и инкубировали при комнатной температуре в течение 10 мин. Измерения проводили с использованием жидкостного хроматографа Agilent 1200 (Agilent Technologies Inc,

США) и масс-спектрометрического детектора Thermo TSQ Quantum Access MAX (Thermo Fisher Scientific Inc, США). Условия измерения: объем вкола 5 мкл; колонка Thermo Hypersil GOLD C18 2.1*50 мм с зернением 3 мкм (Thermo Fisher Scientific Inc, США); температура термостата колонок 40 °С; градиентный режим элюирования (фаза А - 0,1% муравьиная кислота в воде; фаза В - 0,1% муравьиная кислота в метаноле); скорость потока 500 мкл/мин.

Статистическая обработка результатов эксперимента. В целях повышения стабильности и сходимости результата предварительно проводили исключение грубых погрешностей (выпадающих результатов измерений) согласно критерию Граббса. Число исключаемых значений не превышало одного в каждой группе. Соответствие распределения значений нормальному закону оценивали с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Проводили расчет выборочного среднего M , стандартной среднеквадратичной ошибки $s.e.m.$ Для показателей с распределением, не соответствующим нормальному, определяли медиану, максимальное и минимальное значения, квартильный интервал. Значимость различий между группами устанавливали с помощью одно- и трехфакторного дисперсионного анализа ANOVA, непараметрического критерия Манна-Уитни в качестве *post hoc* теста. Различия принимали как значимые при $p < 0,05$.

Результаты

Интегральные показатели животных. На протяжении эксперимента крысы всех групп равномерно прибавляли в массе тела, причем скорость прибавки массы была наименьшей в группе 2 («холод+физическая нагрузка»). Однако статистически значимых различий между группами в массе животных выявлено не было (рис.1, а, б). При выведении из эксперимента на 30-е сут у крыс группы 4 («холод+физическая нагрузка+световой режим») отмечалась повышенная по сравнению с контролем относительная масса сердца, а также увеличенная ($p=0,005$) масса селезенки по сравнению с группой 2 («холод+физическая нагрузка»). При этом масса тимуса животных группы 4 была значимо ниже, чем в контроле. Различий в относительной массе других органов во всех опытных группах при сравнении с контролем не наблюдали (рис.1 в).

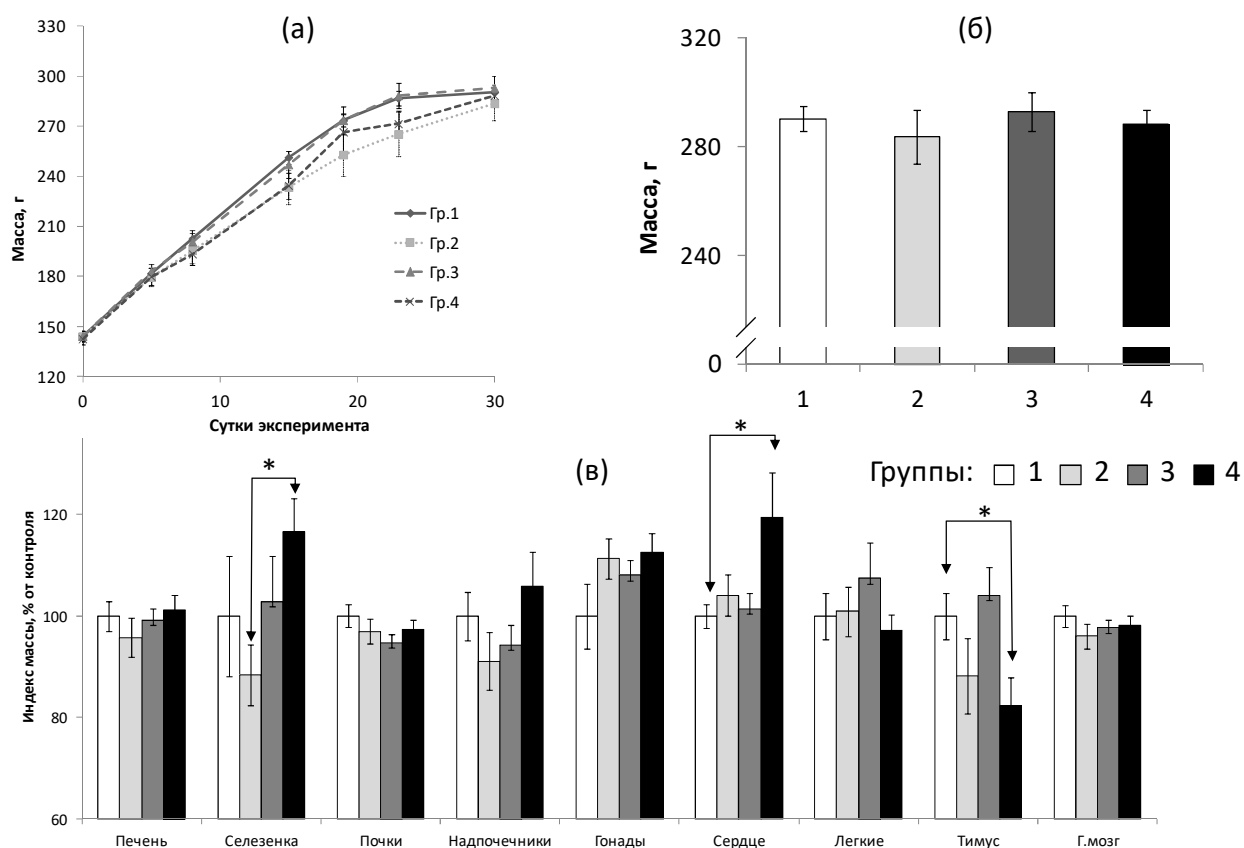


Рис. 1. Интегральные показатели крыс: а) масса тела ($M \pm s.e.m.$) на протяжении эксперимента; б) средняя масса тела ($M \pm s.e.m.$) при выведении из эксперимента на 30-е сут.; в) относительная масса внутренних органов ($M \pm s.e.m.$), выраженная в % от величины для животных 1-й (контрольной) группы. *- различие значимо, $p < 0,05$, критерий Манна - Уитни между соединенными стрелкой группами. Число животных - по 12 в группе.

Fig. 1. Integral indicators of rats: a) body weight ($M \pm s.e.m.$) during the experiment; b) average body weight ($M \pm s.e.m.$) upon withdrawal from the experiment on the 30th day; c) relative mass of internal organs ($M \pm s.e.m.$), expressed as % of the value for animals of the 1st (control) group. *- the difference is significant, $p < 0.05$, Mann-Whitney test between groups connected by an arrow. The number of animals - 12 per group

Морфология внутренних органов. У крыс контрольной группы в паренхиме печени наблюдалось образование крупных жировых вакуолей, лишенных видимой внутренней структуры (рис.2 а). Эти образования практически полностью исчезли в печени крыс группы 2, а в группе 3 («световой режим») и группе 4 их количество было значимо снижено (рис.2 б, ж), отмечалось их концентрирование в периваскулярной области дольки. С другой стороны, у печени крыс группы 4 имелось значительное число гепатоцитов с признаками внутриклеточной цитоплазматической вакуолизации (наличие многочисленных мелких жировых

капель в перинуклеарной области клетки) (рис.2 в), тогда как в других опытных группах и в контроле такие клетки практически отсутствовали (рис.2 ж). В печени крыс групп 2 и 4 отмечалось снижение числа двухъядерных клеток, в группе 4 – возрастание числа микроядер (рис.2 ж).

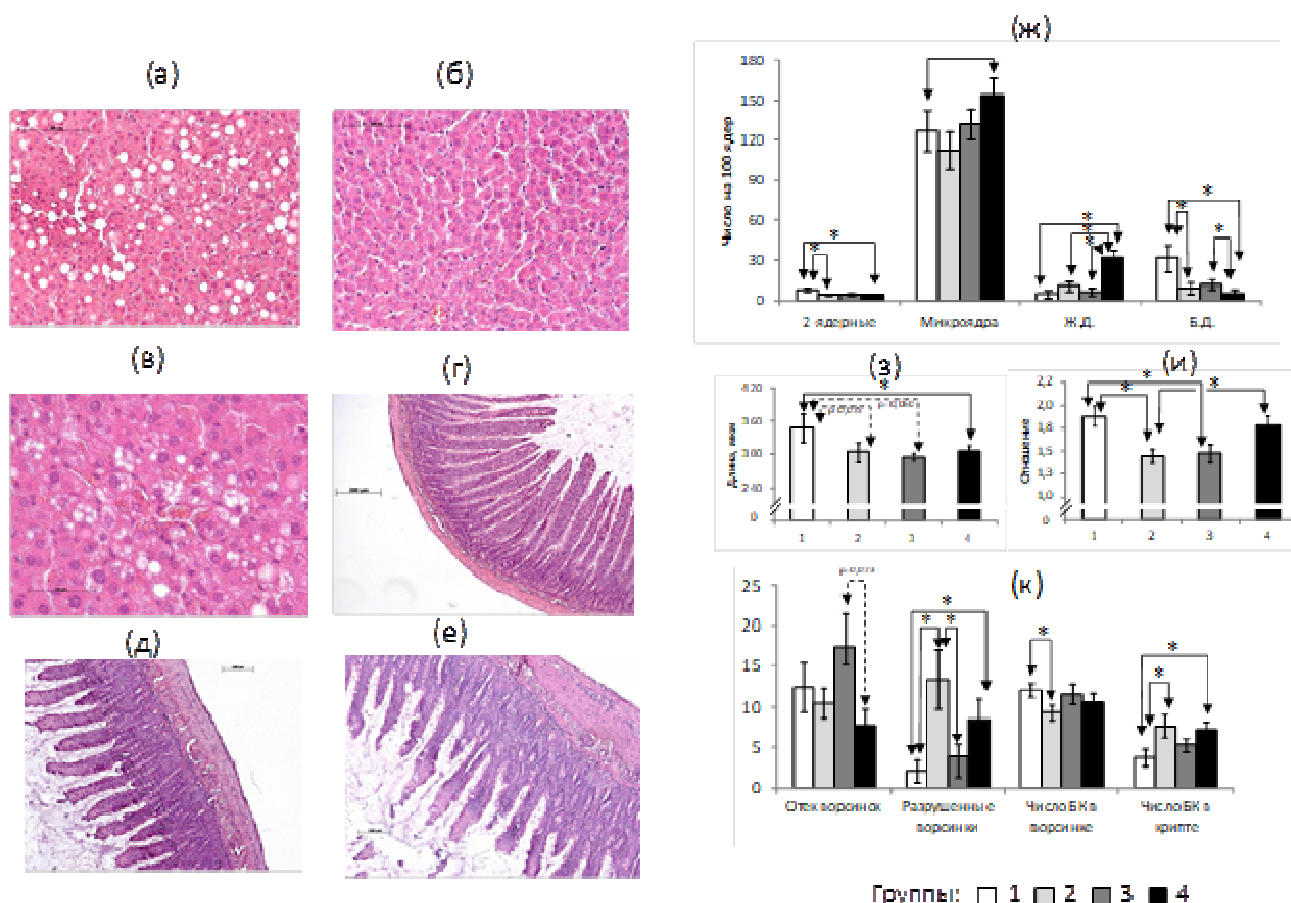


Рис. 2. Морфологические показатели печени и подвздошной кишки крыс: микрофотографии срезов печени крыс из группы 1 (а), 2 (б), 4 (в); стенки подвздошной кишки крыс из групп 1 (г), 2 (д), 3 (е); результаты морфометрии гепатоцитов паренхимы печени (ж); определение длины ворсинок слизистой оболочки подвздошной кишки (з), отношения ворсинка/крипта (и), отека ворсинок, отслойки эпителия и числа бокаловидных клеток в ворсинке и крипте (к). *- см. рис.1. Окраска гематоксилин-эозином, увеличение $\times 50$ (г); $\times 100$ (д,е); $\times 200$ (а,б); $\times 400$ (в). Число проанализированных образов - по 16 в каждой группе

Figure 2. Morphological parameters of the liver and ileum of rats: microphotographs of sections of the liver of rats from groups 1 (a), 2 (b), 4 (c); walls of the ileum of rats from groups 1 (d), 2 (e), 3 (f); results of morphometry of hepatocytes of the liver parenchyma (g); determination of the length of the villi of the ileal mucosa (h), the villus/crypt ratio (i), villous edema, epithelial detachment and the number of goblet cells in the villi and crypt (j). *- see Fig. 1. Hematoxylin-eosin staining, magnification $\times 50$ (g); $\times 100$ (d,f); $\times 200$ (a,b); $\times 400$ (in). The number of analyzed images - 16 in each group

Слизистая оболочка подвздошной кишки крыс контрольной группы характеризовалась хорошо выраженными однородными по длине ворсинками и сравнительно неглубокими криптами (рис.2 г). Для крыс всех трех опытных групп были характерны процессы инволюции ворсинок с уменьшением их длины (рис. 2 д,е,з), наиболее выраженные в группе 4 ($p < 0,05$), увеличение глубины крипт. Ворсинки у этих животных часто имели разную длину и неправильную форму. В группе 3 отмечалась тенденция к росту числа ворсинок с отеком. Отношение ворсинка/крипта было статистически значимо снижено по сравнению с контролем в группах 2 и 3 (рис 2 и). У крыс группы 2 наблюдали наибольшее число случаев слущивания эпителия на вершинах ворсинок, снижение числа бокаловидных клеток в ворсинках при их возрастании в криптах (рис.2 к).

Структура ткани почек и надпочечников на светооптическом уровне не имела особенностей у крыс всех групп. Морфометрический анализ показал (табл.1), что у крыс групп 2 и 4 в почках отмечалась тенденция к возрастанию размеров клубочков и капсул Шумлянско-Боумана, кроме того, в группе 4 клубочки и капсулы приобретали более округлую форму ($p < 0,05$ по сравнению с контролем). В пучковой зоне коры надпочечников крыс групп 2 и 4 наблюдалось снижение размеров и объемов клеток и их ядер по сравнению с контролем. В мозговом веществе надпочечников у крыс группы 2 и 4 снижался средний размер и объем ядер, а в группе 3 - размер и объем клеток.

Иммунологические и гематологические показатели. В группе 4 отмечались наибольшие изменения по сравнению с другими группами в медианных концентрациях циркулирующих цитокинов сыворотки крови (рис 3 а-г): у них были повышены уровни IL-6 и IFN- γ (различие с группой 3 статистически значимо, $p < 0,05$) и снижался на уровне тенденции IL-17A. При этом содержание FGF-21 было увеличено по сравнению с контролем в группах 2 и 3 ($0,1 > p > 0,05$), но не в группе 4. Различия в содержании остальных изученных цитокинов между опытными группами и по сравнению с контролем практически отсутствовали.

Анализ гематологических показателей (рис.3 д) показал, что в группе 3 возрастала по сравнению с контролем абсолютная численность нейтрофилов и моноцитов, в группе 4 – моноцитов (при снижении количества эозинофилов). В группе 2 наблюдали наибольшее общее содержание базофилов (различие с группой 4 статистически значимо, $p < 0,05$), а в группе 3 – общих лейкоцитов ($p < 0,05$ по сравнению с группами 2 и 4). Количество общих лимфоцитов не различалось между группами ($p < 0,1$). Факторный анализ показал значимое влияние «холода с

физической нагрузкой» на общий лейкоцитоз ($p=0,032$; $F=4,985$; $\eta=0,585$) и нейтрофилы ($p=0,012$; $F=6,906$; $\eta=0,725$); «светового режима» на нейтрофилы ($p=0,008$; $F=7,94$; $\eta=0,783$) и моноциты ($p=0,001$; $F=11,853$; $\eta=0,918$). Комбинация обоих воздействий значимо влияла на количество нейтрофилов ($p=0,022$; $F=5,682$; $\eta=0,642$), эозинофилов ($p=0,009$; $F=7,686$; $\eta=0,77$) и базофилов ($p=0,007$; $F=8,348$; $\eta=0,802$).

Система антиоксидантной защиты. Содержание восстановленного глутатиона печени (рис.4 а) было минимальным в группе 2 ($p<0,05$ по сравнению с группой 4), а активность супероксиддисмутазы печени (рис.4 б), напротив, была значимо повышена в группах 2 и 3 ($p<0,05$ по сравнению с контролем). Содержание каталазы (рис.4 в) в сыворотке крови было резко снижено во всех трех опытных группах (со 2-й по 4-ю), причем в группах 2 и 3 - статистически значимо ($p<0,05$). Вместе с тем экскреция 8 оксо 2 дезоксигуанозина, характеризующего окислительное повреждение ДНК (рис.4 г), была максимальной в группе 3 ($p<0,05$ по сравнению с контролем и с группой 2).

Биохимические показатели. Среди биохимических показателей белкового (азотистого) обмена (табл.2) значимое снижение в сыворотке крови альбумина отмечено у крыс группы 3, креатинина – у группы 4. Отношение активностей АСТ/АЛТ, характеризующее интенсивность катаболизма аминокислот, было повышено по сравнению с контролем в группе 2 на 47% (различие на уровне тенденции, $0,1>p>0,05$). Определение показателей липидного обмена выявило значимое ($p<0,05$ по сравнению с контролем) снижение содержания триглицеридов у крыс группы 4. Уровни холестерина в составе ЛПВП были наибольшими, а индекс атерогенности (ЛПНП/ЛПВП) - наименьшим в группе 2 (различие с контролем на уровне $0,1>p>0,05$). Остальные изученные биохимические показатели сыворотки крови не различались между группами и находились в пределах интервалов нормальных значений.

Таблица 1. Морфометрические показатели почек и надпочечников крыс

Table 1. Morphometric parameters of the kidneys and adrenal glands of rats

Орган	Показатели, ед. изм.		Группы животных***			
			1 (контроль)	2	3	4
Почка	Клубочек	Малая полуось, мкм	63,4±2,2	63,4±2,3	65,3±1,9	68,8±1,6**
		Большая полуось, мкм	93,9±2,8	86,8±2,2**	89,8±2,7	87,9±2,0**
	Капсула	Большая полуось, мкм	138±26	103±3**	107±3	104±2**
	Эллиптичность	Клубочек	1,50±0,06	1,39±0,04	1,39±0,04	1,29±0,05*
		Капсула	1,84±0,43	1,32±0,04	1,37±0,03	1,28±0,04*
Надпочечник	Кора (пучковая зона)	Клетка, малая ось, мкм	8,7±0,3	7,9±0,3**	9,0±0,5	8,3±0,4
		Клетка, большая ось, мкм	12,1±0,3	9,8±0,4*	11,4±0,6	9,7±0,3*
		Ядро, диаметр, мкм	5,8±0,3	4,8±0,3**	5,3±0,5	4,8±0,3*
Орган	Показатели, ед. изм.		Группы животных***			
			1 (контроль)	2	3	4
Надпочечник	Кора (пучковая зона)	Объем клетки, мкм ³	485±25	322±31*	513±99	348±41*
		Объем ядра, мкм ³	106±17	60±12*	83±20	58±9*
	Мозговое вещество	Клетка, малая полуось, мкм	10,0±0,6	9,9±0,2	8,7±0,3†	9,4±0,4
		Клетка, большая полуось, мкм	13,1±0,5	12,9±0,5	10,5±0,4*†	11,5±0,4**
		Ядро, средний диаметр, мкм	6,4±0,2	5,8±0,1*	5,7±0,4	5,4±0,1*
		Объем клетки, мкм ³	728±126	702±65	423±47*†	564±77
		Объем ядра, мкм ³	141±15	100±6**	100±23	83±2*

Примечание: † Различие с группой 2 («холод») статистически значимо, $p < 0,05$; * Различие с группой 1 (контроль) статистически значимо, $p < 0,05$; ** Различие с группой 1 (контроль) при $0,1 > p > 0,05$; *** Число проанализированных образов - по 16 (почки) и по 4 (надпочечники) в каждой группе.

Note: † The difference with group 2 ("cold") is statistically significant, $p < 0.05$; * The difference with group 1 (control) is statistically significant, $p < 0.05$; ** Difference with group 1 (control) at $0.1 > p > 0.05$; *** The number of analyzed images is 16 (kidneys) and 4 (adrenal glands) in each group.

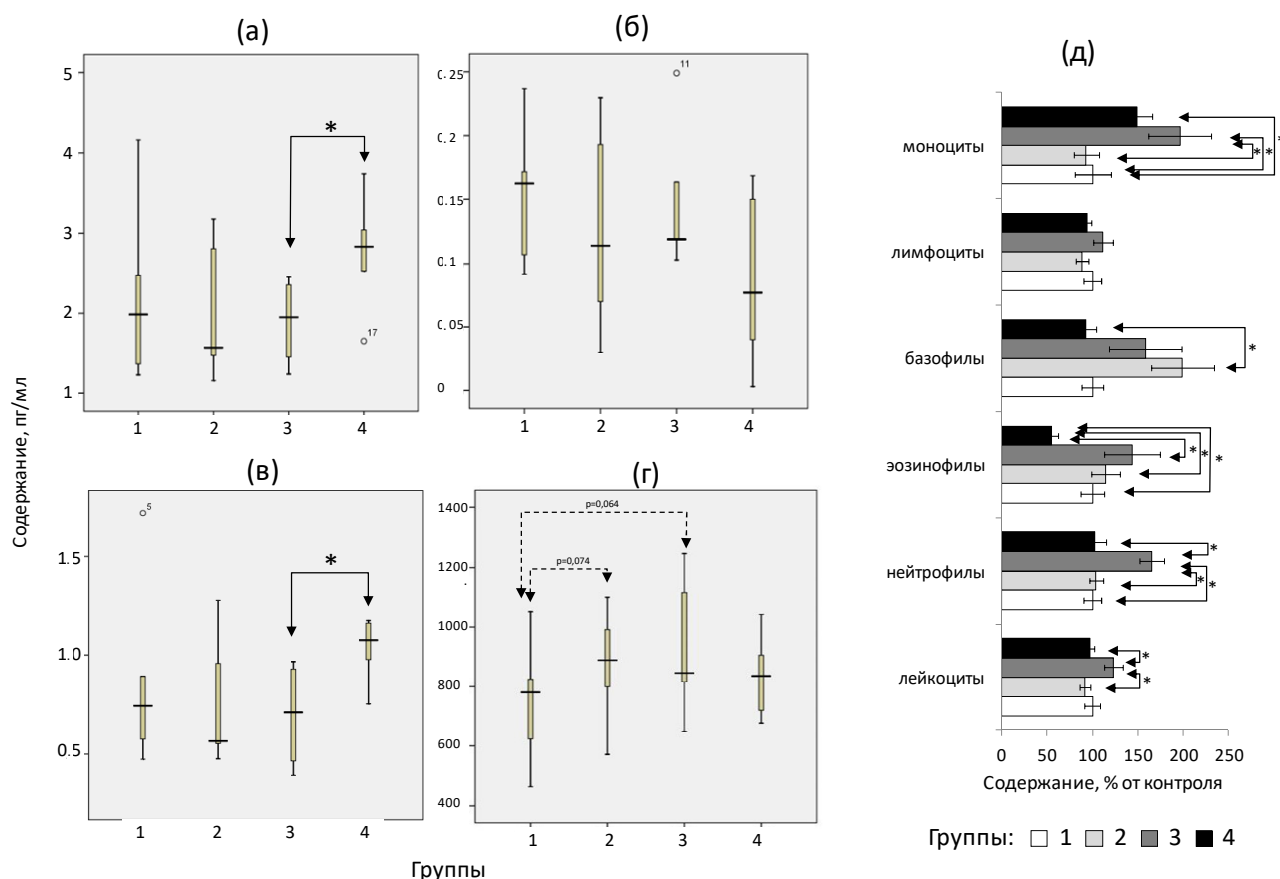


Рис. 3. Иммунологические и гематологические показатели крыс: содержание в сыворотке крови (линия – медиана, бокс – квартильный размах, планки – минимум-максимум) цитокинов IL-6 (а); IL-17A (б), INF-γ (в), FGF-21 (г); содержание в крови лейкоцитов и их отдельных популяций (в % от 1-й контрольной группы, $M \pm s.e.m.$) (д). Число проб в группе - 5(а-г), 10 (д).*- см. рис.1

Fig. 3. Immunological and hematological parameters of rats: serum content (line – median, box – quartile range, bars – minimum-maximum) of IL-6 cytokines (a); IL-17A (b), INF- γ (c), FGF-21 (d); content of leukocytes and their individual populations in the blood (in% of the 1st control group, $M \pm s.e.m.$) (e). The number of samples in the group is 5 (a-d), 10 (e).*- see Fig. 1

Статус гормонов надпочечников и щитовидной железы. Медианные значения экскреции с мочой дофамина (рис. 5 а) были повышены у крыс групп 3 и 4 (различие с контролем на уровне $0,1 > p > 0,05$), а экскреция адреналина (рис. 5 б) была максимальной в группе 3 ($p < 0,05$ по сравнению с группой 2). Экскреция норадреналина (рис. 5 в) значимо не различалась между группами, хотя была отмечена тенденция к ее повышению в группе 3. Для гормона коры надпочечников кортикостерона (рис. 5 г) было характерно значимое снижение в группах 3 и 4 ($p < 0,05$ по сравнению с контролем). Различий между группами животных в

уровнях гормонов щитовидной железы – Т3 и Т4 (рис. 5 г) в сыворотке крови выявлено не было.

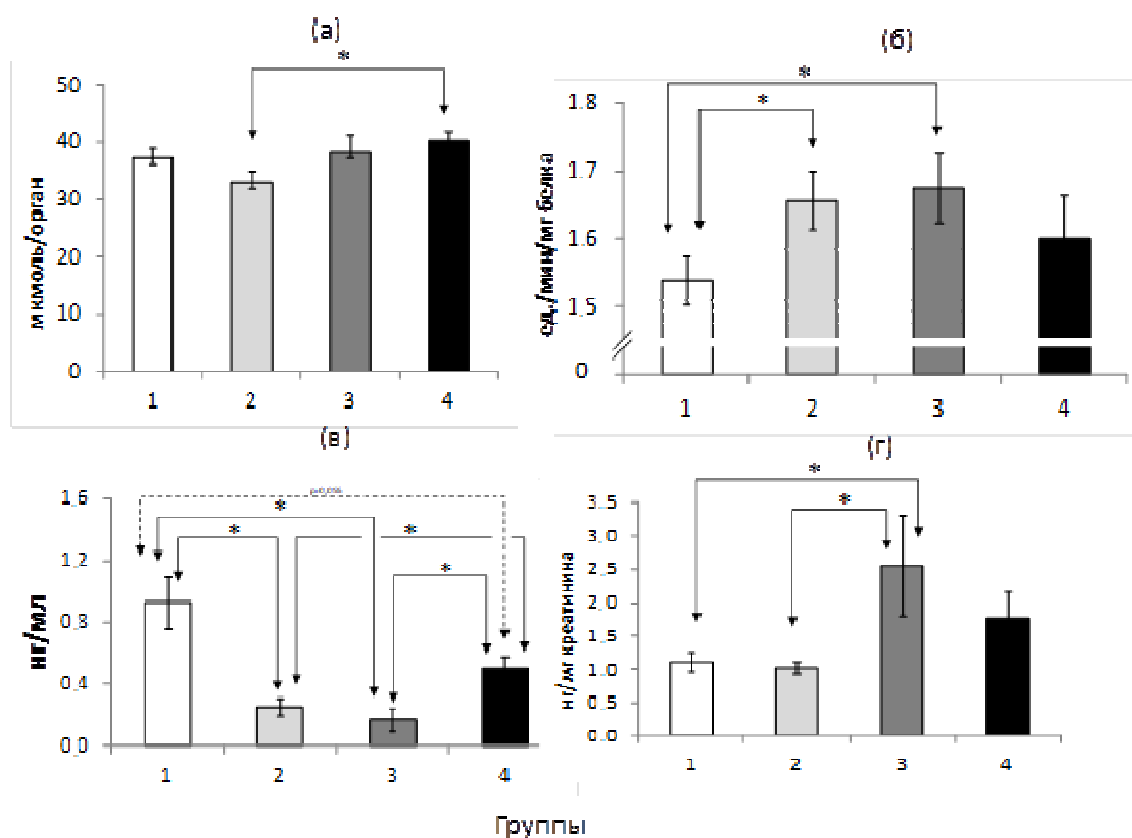


Рис. 4. Показатели окислительного стресса и антиоксидантной защиты организма крыс ($M \pm s.e.m.$): содержание восстановленного глутатиона печени (а); активность супероксиддисмутазы (б), содержание каталазы сыворотки крови (в), экскреция 8-оксо-2-дезоксигуанозина с мочой (г). *- см. рис.1. Число проб в группе - 11 (а, б), 7 (в, г)

Fig. 4. Indicators of oxidative stress and antioxidant defense of the body in rats ($M \pm s.e.m.$): content of reduced liver glutathione (a); superoxide dismutase activity (b), serum catalase content (c), urinary excretion of 8-oxo-2-deoxyguanosine (d). *- see Fig. 1. The number of samples in the group is 11 (a, b), 7 (c, d)

Таблица 2. Биохимические показатели плазмы крови крыс, характеризующие состояние белкового и липидного обмена

Table 2. Biochemical parameters of rat blood plasma characterizing the state of protein and lipid metabolism

Показатели, ед. изм.	Группы животных***			
	1 (контроль)	2	3	4
АСТ/АЛТ (безразмерное)	0,73±0,09	1,07±0,16**	0,97±0,13	0,99±0,13
Альбумин, г/л	35,5±0,5	34,2±0,6	34,0±0,4*	34,5±0,5
Креатинин, мкМ	78,1±6,5	66,1±13,7	66,2±11,8	47,6±5,5*
Триглицериды, мМ	1,51±0,14	1,37±0,15	1,35±0,16	1,19±0,17*
ХС ЛПВП, мМ	0,81±0,05	0,92±0,03**	0,80±0,06	0,81±0,06
ХС ЛПНП, мМ	0,087±0,014	0,068±0,015	0,081±0,013	0,098±0,019
ЛПНП/ЛПВП	0,11±0,02	0,07±0,02**	0,11±0,02	0,12±0,03

Примечание: * Различие с группой 1 (контроль) достоверно, $p < 0,05$; **Различие с группой 1 (контроль) на уровне $0,1 > p > 0,05$; *** Число проб по 11 в каждой группе

Note: * The difference with group 1 (control) is statistically significant, $p < 0.05$;

Difference with group 1 (control) at $0.1 > p > 0.05$; * Number of samples: 11 in each group

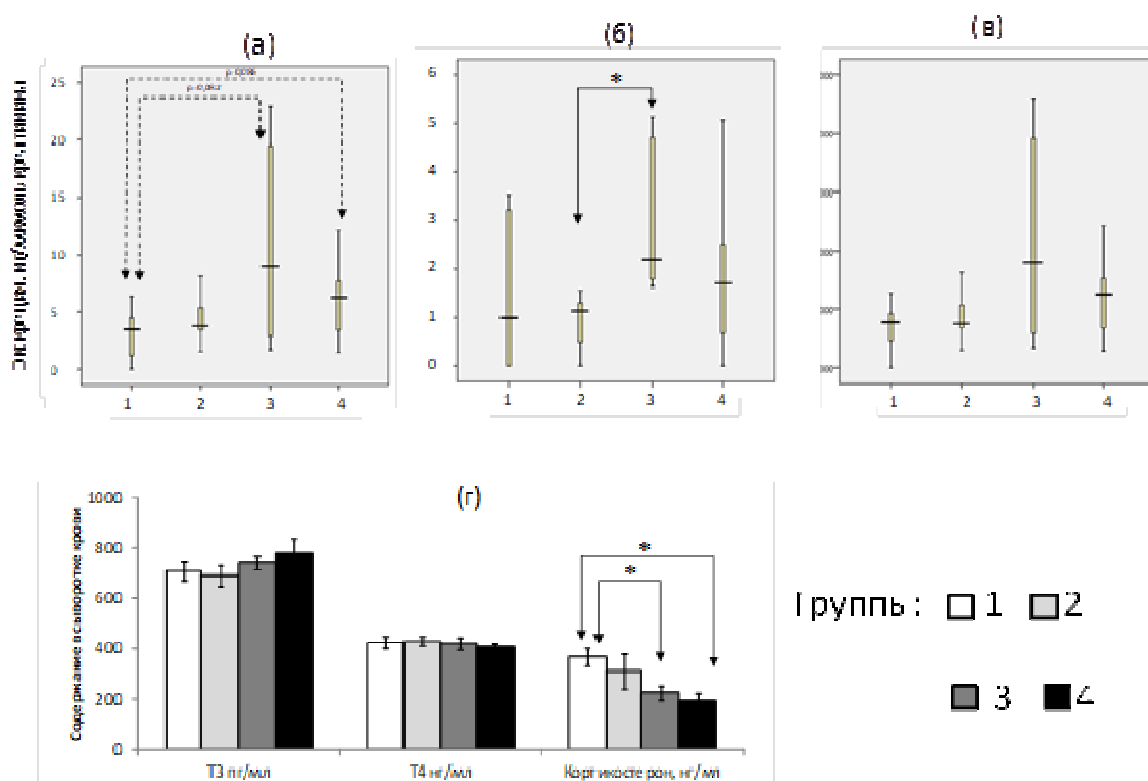


Рис. 5. Показатели гормонального статуса крыс: удельная экскреция с мочой в расчете на количество экскретируемого креатинина (медиана, минимум-максимум, квартильный интервал) дофамина (а), адреналина (б), норадреналина (в); содержание в крови ($M \pm s.e.m.$) трийодтиронина (Т3), тироксина (Т4) и кортикостерона (г). *- см. рис.1. Число проб в группе - 7 (а-в), 10 (г).

Fig. 5. Indicators of the hormonal status of rats: specific urinary excretion based on the amount of excreted creatinine (median, minimum-maximum, quartile range) of dopamine (a), adrenaline (b), norepinephrine (c); blood content ($M \pm s.e.m.$) of triiodothyronine (T3), thyroxine (T4) and corticosterone (g). *- see Fig. 1. The number of samples in the group is 7 (a-c), 10 (d).

Обсуждение результатов

Для достижения валидности разрабатываемой модели желательно, чтобы изменения в состоянии животных находились в потенциально обратимом (физиологическом) диапазоне, что создавало бы возможность коррекции этих нарушений при помощи фактора питания, но не приводило бы к тяжелым органическим нарушениям, включающим повреждение структуры органов сердечно-сосудистой системы, пищеварения и дыхания, глубокий распад мышечных белков, когда сама возможность коррекции с помощью алиментарного фактора становится проблематичной.

В этом отношении, судя по показателям прибавки массы тела, нормальной массе внутренних органов (за исключением массы сердца, тимуса и селезенки в группе 4), отсутствию летальности и анатомических признаков патологии органов при выведении животных из эксперимента, крысы всех групп, по-видимому, адаптировались к налагаемым экстремальным нагрузкам. Это соответствует высокой стрессоустойчивости животных данного вида. Вместе с тем при анализе гистологических показателей и биомаркеров организма крыс были отмечены определенные изменения.

Повышение массы сердца и снижение массы тимуса у животных группы 4 свидетельствует о перенапряжении функции сердечно-сосудистой системы и нарушении определенных звеньев иммунной защиты (предположительно, Т-клеточного звена иммунитета). Последнее согласуется с повышенным содержанием цитокинов IL-6 и INF- γ в сыворотке крови крыс этой группы. Об усилении катаболизма свидетельствует снижение уровня триглицеридов в группе 4, альбумина в группе 3, повышение отношения АСТ/АЛТ и холестерина ЛПВП и снижение отношения ЛПНП/ЛПВП в группе 2, отмена признаков жировой вакуолизации печени в опытных группах. По данным литературы, для воздействия холода на животных характерно состояние гиперкатаболизма, проявляющееся в повышении интенсивности процессов энергетического [16], азотистого [3] и липидного [17] обмена, увеличении продукции дофамина [18], сдвигах в уровнях глюкокортикоидов (кортикостерона у крыс) [19] и тиреоидных гормонов [20]. Различные нарушения в липидном обмене [12], продукции кортикостероидов [21], катехоламинов [22] и гормонов щитовидной железы [23] отмечаются и у животных, находящихся в состоянии измененного светового режима. Из числа указанных показателей в настоящем исследовании не было выявлено изменений в продукции тиреоидных гормонов, что связано, по-видимому, с методическими отличиями от ранее использовавшихся моделей содержания животных при низких температурах воздуха [20] и нарушенном фотопериоде [23] по отдельности.

Для воздействия холода на животных характерны изменения в продукции цитокинов, включая IL-6, IL-17A, INF- γ , FGF-21 и др. [11,24]. В нашем исследовании это нашло отражение в повышенных уровнях FGF-21 во 2-й и 3-ей группах животных, IL-6, INF- γ в 4-й группе. Обнаруженные изменения цитокинов (рис. 2) могут быть отражением механизмов регуляции тканевого ремоделирования (рис. 5) под действием изучаемых стрессовых факторов.

Влияние низких температур окружающей среды и светового режима на гистопатологические характеристики внутренних органов в литературе недостаточно изучено. В работе [25] была установлена связь морфофункционального состояния кишки и состава кишечной микробиоты с нарушенным фотопериодом. В нашей работе были обнаружены выраженные дегенеративные изменения в структуре слизистой оболочки тонкой кишки во всех опытных группах. Статистически значимое снижение у крыс групп 2 и 4 размеров клеток и ядер пучковой зоны коры надпочечников, предположительно, свидетельствует о сокращении их метаболической активности и согласуется со сниженными у этих животных уровнями кортикостерона. Как известно, развитие у крыс стресс-реакции сопровождается в остром опыте (при длительности наблюдения до 4 часов) увеличением продукции кортикостерона [26]. В случае же многократно повторяющегося воздействия подобный эффект может приводить к истощению функциональной активности органа, что, предположительно, можно соотнести с наблюдавшимся снижением уровня кортикостерона и морфологическими изменениями клеток пучковой зоны. Изменения в структуре паренхимы печени не имели такой же однозначной направленности. Отмеченное у крыс группы 4 увеличение числа гепатоцитов с цитоплазматической вакуолизацией указывает на нарушение липидного обмена в печени.

Проведенное исследование показало наличие у животных опытных групп изменений в показателях антиоксидантной защиты и окислительного стресса, что согласуется с данными литературы, полученными при холодовом воздействии [5]. В случае же измененного светового режима эти последствия в литературе описаны недостаточно. Согласно полученным нами данным, факторы, имитирующие воздействие окружающей среды Заполярья, в сочетании, по-видимому, не оказывают аддитивного и тем более синергического влияния на рассматриваемую группу показателей.

Оценивая примененные модели в целом, следует отметить, что погружение в воду температурой 18-20°C находится для мелких животных вблизи границы переносимого диапазона, но вместе с тем является, по-видимому, более физиологическим по сравнению с охлаждением в климатической камере, когда резко возрастает вероятность развития генерализованной морбидности, включая пневмонию. Подход, связанный с погружением животных в холодную воду, широко практикуется [27], в частности при поиске нутриентов с адаптогенным действием [28].

Заключение

Подводя итог проведенному исследованию, необходимо отметить, что всего при использовании трех вариантов модели, основанных на экспонировании крыс холодом с физической нагрузкой, световым режимом и их сочетанием, выявлен ответ в общей сложности 40 показателей состояния организма животных, включая 3 – интегральных, 18 – гистоморфологических, 9 – иммунологических (продукция цитокинов) и гематологических, 4 – эндокринных и 6 – биохимических. Принимая во внимание пилотный характер исследования и ограниченную численность групп животных, нами были учтены как индикаторы, претерпевшие статистически значимые ($p < 0,05$) изменения, так и изменения на уровне тенденции ($p < 0,1$). С учетом этого во 2-й группе крыс отмечено 17 изменений (11 – значимых при $p < 0,05$), в 3-й – 14 (11 – значимых), в 4-й – 25 (19 – значимых). Это показывает, что сочетание холода с физической нагрузкой и световым режимом оказывает в целом наибольшее воздействие на организм экспериментальных животных, не вызывая у них при этом серьезной органической патологии и летальности. Разработанный нами метод хроматографического анализа катехоламинов позволил определять совместно уровни этих ключевых биомаркеров у животных, подвергнутых изученным неблагоприятным воздействиям. Как можно понять из доступных данных литературы, модель, использующая комбинацию охлаждения с измененным фотопериодом, охарактеризована впервые, полученные результаты указывают на перспективы ее использования в доклинических исследованиях специализированных пищевых продуктов и диет адаптогенного действия, предназначенных для питания человека в условиях Заполярья.

Список литературы:

1. Хаснулин В.И. Введение в полярную медицину. Новосибирск: СО РАМН; 1998.
2. Гмошинский И.В., Никитюк Д.Б. Полярный стресс: механизмы и моделирование в эксперименте. Вестник РАМН 2022 Июнь; 77(6): 447–7.
3. Srivastava K.K., Kumar R. Human nutrition in cold and high terrestrial altitudes. *Int. J. Biometeorol.* 1992 Jan; 36(1):10–13.
4. Yang J., Zhang M., Zhou Y. Effects of selenium-enriched *Bacillus* sp. compounds on growth performance, antioxidant status, and lipid parameters breast meat quality of Chinese Huainan partridge chicks in winter cold stress. *Lipids Health Dis.* 2019 Mar; 18(1): 63.
5. Asha Devi S., Manjula K.R., Subramanyam M.V. Protective role of vitamins E and C against oxidative stress caused by intermittent cold exposure in aging rat's frontoparietal cortex. *Neurosci. Lett.* 2012 Nov; 529(2): 155–60.

6. Kalaz E.B., Evran B., Develi-iş S., Vural P., Dogru-Abbasoglu S., Uysal M. Effect of carnosine on prooxidant-antioxidant balance in several tissues of rats exposed to chronic cold plus immobilization stress. *J Pharmacol Sci* 2012; 120(2): 98–104.
7. Pandit C., Sai Latha S., Usha Rani T., Anilakumar K.R. Pepper and cinnamon improve cold induced cognitive impairment via increasing non-shivering thermogenesis; a study. *Int J Hyperthermia* 2018 Sep; 35(1): 518–27.
8. Murad N., Takiuchi K., Lopes A.C., Bonilha A.M., Souza M.M., Demarchi L.M., et al. Coenzyme Q10 exogenous administration attenuates cold stress cardiac injury. *Jpn Heart J.* 2001 May; 42(3): 327–338.
9. Mahoney C.R., Castellani J., Kramer F.M., Young A., Lieberman H.R. Tyrosine supplementation mitigates working memory decrements during cold exposure. *Physiol. Behav.* 2007 Nov; 92(4):575–82.
10. Guo W.J., Lian S., Guo J.R., Zhai J.F., Zhang Y.C., Li Y., et al. Biological function prediction of mir-210 in the liver of acute cold stress rat. *Sheng Li Xue Bao* 2016 Apr; 68(2): 165–70.
11. Liu Y.L., Bi H., Fan R., Li Y.H., Wang Y.M., Chen Y.M., et al. Effect of compound nutrients on acute immobilization and cold water-immersion stress-induced changes of Th1/Th2 cytokines. *Xi Bao Yu Fen Zi Mian Yi Xue Za Zhi* 2012 Jun; 28(6):601-3.
12. Xie X, Zhao B, Huang L, Shen Q, Ma L, Chen Y, et al. Effects of altered photoperiod on circadian clock and lipid metabolism in rats. *Chronobiol Int* 2017; 34(8):1094–104.
13. Guide for the care and use of laboratory animals. Eighth Edition / Committee for the Update of the Guide for the Care and Use of Laboratory Animals; Institute for Laboratory Animal Research (ILAR); Division on Earth and Life Studies (DELS); National Research Council of the national academies. Washington: The National Academies Press. 2011.
14. Gould T.D., Dao D.T., Kovacsics C.E. The open field test. In: Gould, T. (eds) *Mood and anxiety related phenotypes in mice.* Neuromethods. Humana Press, Totowa, NJ; 2009, Vol 42.
15. Аксенов И.В., Авреньева Л.И., Гусева Г.В., Трусов Н.В., Балакина А.С., Мжельская К.В., и др. Влияние кверцетина на защитный потенциал крыс при повышенном содержании фруктозы в рационе. *Вопросы питания* 2018 Окт; 87(5): 6–12
16. Miyamoto T, Funakami Y, Kawashita E, Tomita S, Nomura A, Sugimoto N, et al. Enhanced hyperthermic responses to lipopolysaccharide in mice exposed to repeated cold stress. *Pharmacology* 2017; 99(3–4): 172–178.
17. Pernes G., Morgan P.K., Huynh K., Mellett N.A., Meikle P.J., Murphy A.J., et al. Characterization of the circulating and tissue-specific alterations to the lipidome in response to moderate and major cold stress in mice. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* 2021 Feb; 320(2): R95–R104.
18. Hata T., Kita T., Kamanaka Y., Honda S., Takehi K., Kawabata A., et al. Catecholamine levels in the brain of SART (repeated cold)-stressed rats. *J. Auton Pharmacol.* 1987 Sep; 7(3): 257–66.
19. Tinnikov A.A. Responses of serum corticosterone and corticosteroid-binding globulin to acute and prolonged stress in the rat. *Endocrine* 1999 Oct; 11(2):145–50.
20. Venditti P., Di Stefano L., Di Meo S. Oxidative stress in cold-induced hyperthyroid state. *J. Exp. Biol.* 2010 Sep; 213(Pt 17): 2899–911.
21. Deibel S.H., Hong N.S., Himmler S.M., McDonald R.J. The effects of chronic photoperiod shifting on the physiology of female Long-Evans rats. *Brain Res. Bull.* 2014 Apr; 103: 72–81.
22. Siemann J.K., Williams P., Malik T.N., Jackson C.R., Green N.H., Emeson R.B., et al. Photoperiodic effects on monoamine signaling and gene expression throughout development in the serotonin and dopamine systems. *Sci. Rep.* 2020 Sep; 10(1): 15437.
23. Ross A.W., Helfer G., Russell L., Darras V.M., Morgan P.J. Thyroid hormone signalling genes are regulated by photoperiod in the hypothalamus of F344 rats. *PLoS One* 2011; 6(6): e21351.

24. Eimonte M., Paulauskas H., Daniuseviciute L., Eimantas N., Vitkauskiene A., Dauksaite G., et al. Residual effects of short-term whole-body cold-water immersion on the cytokine profile, white blood cell count, and blood markers of stress. *Int J Hyperthermia* 2021; 38(1): 696–707.
25. Arreaza-Gil V., Escobar-Martínez I., Suárez M., Bravo F.I., Muguerza B., Arola-Arnal A., et al. Gut seasons: photoperiod effects on fecal microbiota in healthy and cafeteria-induced obese Fisher 344 rats. *Nutrients* 2022 Feb; 14(3): 722.
26. Odio M.R., Maickel R.P. Comparative biochemical responses of rats to different stressful stimuli. *Physiol Behav* 1985 Apr; 34(4): 595–9.
27. Zhu P., Zhang Z.H., Huang X.F., Shi Y.C., Khandekar N., Yang H.Q., et al. Cold exposure promotes obesity and impairs glucose homeostasis in mice subjected to a high-fat diet. *Mol. Med. Rep.* 2018 Oct; 18(4): 3923–31.
28. Авакян А.Р., Бровкина И.Л., Лазарев А.И., Утешев Б.С. Иммуномодулирующее действие препаратов жирорастворимых витаминов после интенсивных физических нагрузок, выполняемых при низкой температуре окружающей среды. *Патологическая физиология и экспериментальная терапия* 2002 Апр; 65(4): 26–9

References:

1. Khasnulin V.I. Introduction to polar medicine. *Novosibirsk: SO RAMN*; 1998. 337 p. (In Russ).
2. Gmoshinskyi I.V., Nikityuk D.B. Polar stress: mechanisms and experimental modeling. *Vestnik RAMN* 2022; 77(6): 447–57. (In Russ).
3. Srivastava K.K., Kumar R. Human nutrition in cold and high terrestrial altitudes. *Int. J. Biometeorol.* 1992 Jan; 36(1):10–13.
4. Yang J., Zhang M., Zhou Y. Effects of selenium-enriched *Bacillus* sp. compounds on growth performance, antioxidant status, and lipid parameters breast meat quality of Chinese Huainan partridge chicks in winter cold stress. *Lipids Health Dis.* 2019 Mar; 18(1): 63.
5. Asha Devi S., Manjula K.R., Subramanyam M.V. Protective role of vitamins E and C against oxidative stress caused by intermittent cold exposure in aging rat's frontoparietal cortex. *Neurosci. Lett.* 2012 Nov; 529(2): 155–60.
6. Kalaz E.B., Evran B., Develi-İş S., Vural P., Dogru-Abbasoglu S., Uysal M. Effect of carnosine on prooxidant-antioxidant balance in several tissues of rats exposed to chronic cold plus immobilization stress. *J Pharmacol Sci* 2012; 120(2): 98–104.
7. Pandit C., Sai Latha S., Usha Rani T., Anilakumar K.R. Pepper and cinnamon improve cold induced cognitive impairment via increasing non-shivering thermogenesis; a study. *Int J Hyperthermia* 2018 Sep; 35(1): 518–27.
8. Murad N., Takiuchi K., Lopes A.C., Bonilha A.M., Souza M.M., Demarchi L.M., et al. Coenzyme Q10 exogenous administration attenuates cold stress cardiac injury. *Jpn Heart J.* 2001 May; 42(3): 327–338.
9. Mahoney C.R., Castellani J., Kramer F.M., Young A., Lieberman H.R. Tyrosine supplementation mitigates working memory decrements during cold exposure. *Physiol. Behav.* 2007 Nov; 92(4):575–82.
10. Guo W.J., Lian S., Guo J.R., Zhai J.F., Zhang Y.C., Li Y., et al. Biological function prediction of mir-210 in the liver of acute cold stress rat. *Sheng Li Xue Bao* 2016 Apr; 68(2): 165–70.
11. Liu Y.L., Bi H., Fan R., Li Y.H., Wang Y.M., Chen Y.M., et al. Effect of compound nutrients on acute immobilization and cold water-immersion stress-induced changes of Th1/Th2 cytokines. *Xi Bao Yu Fen Zi Mian Yi Xue Za Zhi* 2012 Jun; 28(6):601-3.
12. Xie X, Zhao B, Huang L, Shen Q, Ma L, Chen Y, et al. Effects of altered photoperiod on circadian clock and lipid metabolism in rats. *Chronobiol Int* 2017; 34(8):1094–104.

13. Guide for the care and use of laboratory animals. Eighth Edition / Committee for the Update of the Guide for the Care and Use of Laboratory Animals; Institute for Laboratory Animal Research (ILAR); Division on Earth and Life Studies (DELS); National Research Council of the national academies. Washington: The National Academies Press. 2011.
14. Gould T.D., Dao D.T., Kovacsics C.E. The open field test. In: Gould, T. (eds) Mood and anxiety related phenotypes in mice. *Neuromethods*. Humana Press, Totowa, NJ; 2009, Vol 42.
15. Aksenov IV, Avrenyeva LI, Guseva GV, Trusov NV, Balakina AS, Mzhelskaya KV, et al. Effect of quercetin on the protective potential of rats at elevated levels fructose in the diet. *Voprosy pitanya*. 2018; 87(5): 6–12. (In Russ).
16. Miyamoto T, Funakami Y, Kawashita E, Tomita S, Nomura A, Sugimoto N, et al. Enhanced hyperthermic responses to lipopolysaccharide in mice exposed to repeated cold stress. *Pharmacology* 2017; 99(3–4): 172–178.
17. Pernes G., Morgan P.K., Huynh K., Mellett N.A., Meikle P.J., Murphy A.J., et al. Characterization of the circulating and tissue-specific alterations to the lipidome in response to moderate and major cold stress in mice. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* 2021 Feb; 320(2): R95–R104.
18. Hata T., Kita T., Kamanaka Y., Honda S., Kakehi K., Kawabata A., et al. Catecholamine levels in the brain of SART (repeated cold)-stressed rats. *J. Auton Pharmacol.* 1987 Sep; 7(3): 257–66.
19. Tinnikov A.A. Responses of serum corticosterone and corticosteroid-binding globulin to acute and prolonged stress in the rat. *Endocrine* 1999 Oct; 11(2):145–50.
20. Venditti P., Di Stefano L., Di Meo S. Oxidative stress in cold-induced hyperthyroid state. *J. Exp. Biol.* 2010 Sep; 213(Pt 17): 2899–911.
21. Deibel S.H., Hong N.S., Himmler S.M., McDonald R.J. The effects of chronic photoperiod shifting on the physiology of female Long-Evans rats. *Brain Res. Bull.* 2014 Apr; 103: 72–81.
22. Siemann J.K., Williams P., Malik T.N., Jackson C.R., Green N.H., Emeson R.B., et al. Photoperiodic effects on monoamine signaling and gene expression throughout development in the serotonin and dopamine systems. *Sci. Rep.* 2020 Sep; 10(1): 15437.
23. Ross A.W., Helfer G., Russell L., Darras V.M., Morgan P.J. Thyroid hormone signalling genes are regulated by photoperiod in the hypothalamus of F344 rats. *PLoS One* 2011; 6(6): e21351.
24. Eimonte M., Paulauskas H., Daniuseviciute L., Eimantas N., Vitkauskiene A., Dauksaite G., et al. Residual effects of short-term whole-body cold-water immersion on the cytokine profile, white blood cell count, and blood markers of stress. *Int J Hyperthermia* 2021; 38(1): 696–707.
25. Arreaza-Gil V., Escobar-Martínez I., Suárez M., Bravo F.I., Muguera B., Arola-Arnal A., et al. Gut seasons: photoperiod effects on fecal microbiota in healthy and cafeteria-induced obese Fisher 344 rats. *Nutrients* 2022 Feb; 14(3): 722.
26. Odio M.R., Maickel R.P. Comparative biochemical responses of rats to different stressful stimuli. *Physiol Behav* 1985 Apr; 34(4): 595–9.
27. Zhu P., Zhang Z.H., Huang X.F., Shi Y.C., Khandekar N., Yang H.Q., et al. Cold exposure promotes obesity and impairs glucose homeostasis in mice subjected to a high-fat diet. *Mol. Med. Rep.* 2018 Oct; 18(4): 3923–31.
28. Avakyan A.R., Brovkina I.L., Lazarev A.I., Uteshev B.S. Immunomodulatory effect of fat-soluble vitamin preparations after intense physical exertion performed at low ambient temperatures. *Patologicheskaya fiziologiya i eksperimentalnaya terapiya*. 2002; 65(4):26–9. (In Russ).

Поступила/Received: 23.11.2023

Принята в печать/Accepted: 20.12.2023

К ЮБИЛЕЮ ЛЕНЫ МИРЗАЕВНЫ КАРАМОВОЙ



6 февраля 2024 года свой юбилей отметила доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент АН РБ, академик Европейской и Российской академии естествознания, заслуженный врач РБ и РФ, заслуженный деятель науки Республики Башкортостан, почетный работник Госсанэпидслужбы России Лена Мирзаевна Карамова.

Карамова Лена Мирзаевна начала трудовую деятельность в 1962 году, после окончания Башкирского медицинского института. Работала участковым врачом, главным врачом участковой городской больницы г. Учалы, районной больницы

Балтачевского района, заместителем заведующего городским отделом здравоохранения г. Уфы.

После окончания аспирантуры 1-го Ленинградского медицинского института в 1973 году защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата медицинских наук на тему «Гинекологическая заболеваемость и организация медицинской помощи при ней». В 1986 году защитила докторскую диссертацию на тему «Научно-технический прогресс в нефтеперерабатывающей промышленности, влияние его на здоровье работающих».

В 1973 году Лена Мирзаевна прошла по конкурсу на должность руководителя отдела организационно-методической работы Уфимского НИИ гигиены и профзаболеваний.

В 1974 году была избрана председателем Башкирского обкома профсоюза медицинских работников, но продолжала по совместительству заниматься научной работой в институте. Приказом министра здравоохранения РСФСР в январе 1979 года была назначена директором вышеназванного института, где проработала на этой должности до 1997 года.

Институт в годы руководства Карамовой Л.М. стал головным по разработке научных основ гигиены и охраны окружающей среды, промышленной токсикологии, профессиональной патологии в нефтегазодобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической и химической отраслях

промышленности. В институте с ее участием было выполнено 115 крупных научно-исследовательских работ федерального и регионального значения, материалы опубликованы в 38 научных сборниках, где она была редактором. Уникальными и самыми продолжительными (включая материалы 1967-2010 гг.) работами являются исследования по проблемам клинических и медико-биологических последствий воздействия диоксинов на работающих.

За эти годы значительно укрепилась материально-техническая база института, удвоились производственные площади: были построены здание нового вивария, 8-этажный корпус для научных отделов, надстройка 2 этажа клинического корпуса, гаражи, складские помещения и т.д., внедрялись новейшие технологии научных исследований, диагностическое и лечебное оборудование.

Институт был определен научно-методическим Центром повышения квалификации специалистов по гигиене и профзаболеваниям для 6 регионов РФ.

По инициативе Лены Мирзаевны в 1981 г. на базе поликлинического отделения института был создан республиканский профпатологический центр, где была разработана и внедрена система регистрации, учета и анализа профессиональной патологии на территории Республики Башкортостан. За внедрение опыта работы Уфимского НИИ гигиены и профзаболеваний по диспасеризации рабочих нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности в 1986 г. Карамова Л.М. была удостоена бронзовой медали ВДНХ.

Она была руководителем 10 кандидатских и 1 докторской диссертации. Карамова Л.М. – автор 546 научных публикаций (из них 223 – в центральных, 58 – в международных изданиях), в том числе 23 монографий и 7 патентов на изобретение, соавтор десятков нормативно-методических документов и др.

В сложные 90-е годы при отсутствии финансирования научных исследований в институте был создан Испытательный центр по сертификации продуктов пищевой промышленности, питьевых, минеральных и сточных вод, бытовых и промышленных продуктов нефтехимии и нефтепереработки, что позволило поддержать финансовое обеспечение научных исследований, сохранить институт в российском статусе.

С 1995 по 1997 годы институт являлся сотрудничающим Центром ВОЗ по медицине труда, был вписан в Европейский банк перспективных научных институтов.

Лена Мирзаевна выполняла большую общественную работу: более 5 лет была председателем Башкирского обкома профсоюзов медицинских работников, членом ЦК профсоюзов медицинских работников, избиралась членом пленума Башкирского обкома КПСС, международного комитета солидарности народов Азии и Африки, депутатом Учалинского, Балтачевского районных Советов и Уфимского городского советов народных депутатов 3 созыва, где возглавляла постоянную Комиссию по здравоохранению, членом президиума Уфимского городского совета ветеранов и более 20 лет – Союза женщин РБ.

За заслуги перед страной Л. М. Карамова награждена двумя орденами: «Знак Почета» и «За заслуги перед Республикой Башкортостан», многими медалями, почетными грамотами Правительства РБ, Академии наук РБ.

Сегодня она продолжает плодотворно трудиться в должности главного научного сотрудника отдела медицины труда в родном институте. За последние 10 лет Л.М. Карамова являлась руководителем и ответственным исполнителем научно-исследовательских работ (НИР) отраслевой программы Роспотребнадзора «Условия труда и здоровья медицинских работников». Под руководством Л.М. Карамовой за последние годы защищена 1 кандидатская диссертация, она автор более 100 научных работ, 4 монографий, двух патентов и одной книги.

Сердечно поздравляем Лену Мирзаевну с юбилеем и желаем ей здоровья, благополучия в семье, творческого долголетия, житейских радостей и счастья.

*Коллективы Уфимского научно-исследовательского
института и редакции журнала*

**ПРОФЕССОР В.А.ДАНИЛИН - ПЕРВЫЙ
ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БОЛЕЗНЕЙ
САМАРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
(К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)**



Профессор В.А.Данилин (12 февраля 1924 г. - 3 августа 1984 г.) – создатель кафедры профессиональных болезней и клинической фармакологии Самарского государственного медицинского университета и профпатологической службы Самарской области.

В.А.Данилин родился 12 февраля 1924 года в селе Алферьевка Пензенской губернии в крестьянской семье. В 1941 году добровольцем ушел в Красную Армию (призван Сталинским РВК г.Куйбышева). В составе Второго

Украинского фронта освобождал Румынию и Венгрию.

С 1944 года (после демобилизации вследствие контузии) - студент лечебного факультета Куйбышевского медицинского института, с 1949 года - клинический ординатор, с 1952 года - ассистент, с 1956 года - доцент кафедры госпитальной терапии Куйбышевского медицинского института, (заведующий кафедрой - ЗДН РСФСР, профессор А.И.Германов).

Защитил кандидатскую диссертацию «Негемоглобинное железо в сыворотке крови при болезни Боткина» (1953), докторскую диссертацию «Особенности влияния на организм комплекса токсических веществ производства СКИ-3 в малых концентрациях (клинико-экспериментальное исследование)» (1971).

В 1960-1962 годах трудился главным терапевтом в госпитале Кхмеро-Советской дружбы (Пномпень, Камбоджа), награжден золотым королевским орденом. В 1967-1969 годах - проректор по учебно-воспитательной работе Куйбышевского медицинского института.

В начале 70-х годов 20 века в связи с ростом промышленного производства в Куйбышевской области вопросы профессиональной патологии стали приобретать все большее значение. Вследствие этого возникла необходимость создания самостоятельной кафедры профессиональных заболеваний, которая была открыта в Куйбышевском медицинском институте в 1972 году. Ее возглавил

профессор В.А.Данилин, до этого руководивший профильным отделением и курсом профессиональных заболеваний при кафедре госпитальной терапии.

Профессором В.А. Данилиным и его учениками (20 кандидатов медицинских наук) описаны особенности гигиены труда и клиника профессиональных и производственно обусловленных заболеваний у работников конвейерного производства, предприятий химической индустрии (изопрен, трикрезилфосфат, фосфор). Он впервые в литературе показал, что такие производственные факторы, как вибрация, могут влиять на сосудистый тонус, вызывая артериальную гипертензию, способствовать развитию и прогрессированию атеросклероза. В 1977 году профессорами В.А.Данилиным и В.В.Косаревым описана возможность возникновения пневмокониоза от воздействия пыли нерудных строительных материалов - известняково-доломитовой пыли. Также впервые им был создан прецедент связи инфекционной заболеваемости медицинских работников с выполнением профессиональных обязанностей (постгриппозный лептоменингит).

В.А. Данилин опубликовал свыше 250 работ по вопросам профессиональной патологии, был главным профпатологом области, членом Центральной проблемной комиссии по профпатологии Минздрава СССР.

20 мая 1966 года профессору В.А.Данилину было присвоено звание «Отличник здравоохранения». Также он был награжден медалями «Двадцать лет Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.», «Тридцать лет Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.», «50 лет Вооруженным силам СССР», «60 лет Вооруженным силам СССР», «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения В.И.Ленина».

С. А. Бабанов,

д.м.н., профессор, зав. кафедрой профессиональных болезней и клинической фармакологии им. заслуженного деятеля науки Российской Федерации, профессора В.В. Косарева ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России

**К 80-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ЗАСЛУЖЕННОГО ДЕЯТЕЛЯ НАУКИ РФ,
ПРОФЕССОРА В.В.КОСАРЕВА – СОЗДАТЕЛЯ САМАРСКОЙ НАУЧНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ ПРОФПАТОЛОГОВ**



Заслуженный деятель науки РФ, почетный профессор Самарского государственного медицинского университета, доктор медицинских наук, профессор Владислав Васильевич Косарев (29 января 1944 года - 14 июня 2015 года) - основатель Самарской научно-педагогической школы профпатологов, на протяжении более 30 лет возглавлял кафедру профессиональных болезней и клинической фармакологии Самарского государственного медицинского университета, в настоящее время носящую его имя [1-3].

В.В.Косарев родился 29 января 1944 года в селе Утевка Нефтегорского района Куйбышевской (ныне Самарской) области. В 1968 году поступил в Самарский государственный медицинский университет: прошел путь от студента, аспиранта кафедры патологической физиологии до проректора по научной и инновационной работе, заведующего кафедрой профессиональных болезней и клинической фармакологии. В 1971 году под руководством профессора Владимира Петровича Низовцева защитил кандидатскую диссертацию «О некоторых факторах, определяющих эффективность газообмена в легких при отдельных формах сердечной и легочной патологии», посвященной особенностям газообмена в легких при различных формах легочной и сердечной патологии, в том числе при профессиональных заболеваниях легких. До 1975 года работал ассистентом кафедры патологической физиологии.

В 1975 году перешел на созданную в 1972 году выдающимся отечественным терапевтом и профпатологом В.А.Данилиным кафедру профессиональных заболеваний Куйбышевского медицинского института имени Д.И.Ульянова, с 1979 года - доцент, в 1984-2015 годах – заведующий кафедрой профессиональных заболеваний Самарского государственного медицинского университета.

В.В. Косаревым в докторской диссертации «Этиопатогенетические и клинические аспекты заболеваний легких, вызываемых известняково-доломитовой пылью» впервые описана возможность возникновения пневмокониоза от воздействия

пыли нерудных строительных материалов – известняково-доломитовой пыли. Владислав Васильевич Косарев – автор первой в Российской Федерации монографии «Профессиональные заболевания медицинских работников» (Самара, 1998), выдержавшей три переиздания (2009, 2013, 2014).

Будучи в течение многих лет проректором по научной и инновационной работе Самарского государственного медицинского университета (1989-2006 гг.), членом диссертационного совета Д 208.085.03 по специальностям 03.03.01 - физиология; 14.01.05- кардиология; 14.01.25 - пульмонология, членом (и до 2011 года председателем) диссертационного совета Д 208.085.05 по специальностям 14.01.04 - внутренние болезни; 14.01.02 - эндокринология; 14.01.30 - геронтология и гериатрия Владислав Васильевич Косарев дал путевку в жизнь десяткам соискателей и аспирантов.

Только сотрудниками и соискателями кафедры профессиональных болезней и клинической фармакологии Самарского государственного медицинского университета, которой в 1984-2014 годах руководил Косарев, защищены 15 докторских и более 60 кандидатских диссертаций. В.В.Косарев был главным внештатным профпатологом Министерства здравоохранения Самарской области, в 1999 году награжден медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени.

Знаковым событием для кафедры профессиональных болезней и клинической фармакологии является факт присвоения ей, согласно решению Ученого Совета Самарского государственного медицинского университета от 9 февраля 2018 года (приказ № 442-УК от 26 февраля 2018 года), имени заслуженного деятеля науки РФ, профессора Владислава Васильевича Косарева – основателя Самарской научно-педагогической школы профпатологов.

1 февраля 2021 года на здании стационара ГБУЗ СО «Самарская городская больница №5», где располагается кафедра профессиональных болезней и клинической фармакологии имени заслуженного деятеля науки РФ, профессора Косарева В.В. и где в 1975-2015 годах он работал по инициативе СамГМУ (ректор - профессор РАН А.В.Колсанов), при активном участии его учеников состоялось открытие мемориальной доски, посвященной его памяти.

*С. А. Бабанов,
д.м.н., профессор, зав. кафедрой профессиональных болезней и клинической
фармакологии им. заслуженного деятеля науки Российской Федерации, профессора
В.В. Косарева ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России*