

Медицина труда и экология человека

***2022. №1,
Сетевое издание ISSN 2411-3794***



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 – Г.Г. Гимранова, д.м.н.

Редакционный совет:

А.Ю. Попова, д.м.н., проф. (Россия, Москва),
И.В. Бухтияров, д.м.н., проф., член-корр. РАН (Россия, Москва),
В.Ю. Ананьев, к.м.н. (Россия, Москва),
Н.В. Зайцева, д.м.н., акад. РАН (Россия, Пермь),
А.В. Зеленко, к.м.н. (Белоруссия, Минск),
Г.Е. Косяченко, д.м.н. (Белоруссия, Минск),
И.З. Мустафина, к.м.н. (Россия, Москва),
В.Н. Ракитский, д.м.н., акад. РАН (Россия, Москва),
С.Х. Сарманаев, д.м.н., проф. (Россия, Москва),
С.А. Горбанев, д.м.н. (Россия, Санкт-Петербург),
И.В. Май, д.б.н., проф. (Россия, Пермь),
Н.В. Богданова, Ph.D (Германия, Ганновер),
А.В. Потатурко, д.м.н. (Россия, Екатеринбург),
В.А. Семенихин, д.м.н. (Россия, Кемерово),
Л.П. Кузьмина, д.б.н. (Россия, Москва)

Ю.А. Рахманин, д.м.н., проф., акад. РАН (Россия, Москва),
А.Я. Рыжов, д.б.н., проф. (Россия, Тверь),
В.Ф. Спиринов, д.м.н., проф. (Россия, Саратов),
С.И. Сычик, к.м.н. (Белоруссия, Минск),
В.А. Тутельян, д.м.н., проф., акад. РАН (Россия, Москва),
Х.Х. Хамидулина, д.м.н., проф. (Россия, Москва),
С.А. Хотимченко, д.м.н., проф., член-корр. РАН (Россия, Москва),
Т.Н. Хамитов, к.м.н. (Казахстан, Караганда),
А.Н. Данилов, д.м.н., проф. (Россия, Москва),
М.П. Сутункова, д.м.н. (Россия, Екатеринбург),
И.К. Романович, д.м.н., проф., акад. РАН (Россия, Санкт-Петербург),
Е.Л. Потеряева, д.м.н. (Россия, Новосибирск)

Редакционная коллегия:

Э.Т. Валеева, д.м.н. (Россия, Уфа),
Т.В. Викторова, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
М.Г. Гайнуллина, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
Т.Р. Зулькарнаев, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
Л.М. Карамова, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
Л.К. Каримова, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
Н.Х. Шарифутдинова, д.м.н., проф. (Россия, Уфа)

Р.А. Сулейманов, д.м.н. (Россия, Уфа),
З.С. Терегулова, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
Л.М. Масыгутова, д.м.н. (Россия, Уфа),
З.Ф. Гимаева, д.м.н. (Россия, Уфа),
Э.Р. Шайхлисламова, к.м.н. (Россия, Уфа),
Е.Г. Степанов, к.м.н. (Россия, Уфа),
З.Б. Бактыбаева, к.б.н. (Россия, Уфа)

Редакция:

зав. редакцией – Батисова С.М.
научный редактор – Каримов Д.О.

переводчики – Палютина З.Р., Башарова Г.М.
корректор – Ахмадиева Р.Р.

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: 25.03.2022 г.

©ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», 2022

Occupational Health and Human Ecology

2022. №1

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 – G.G. Gimranova, M.D.

Editorial Board:

A.Yu. Popova, M.D., Professor of Medicine (Russia, Moscow),
I.V. Bukhtiyarov, M.D., Professor of Medicine, Corresponding member of RAS (Russia, Moscow),
V.Yu. Ananiev, Ph.D. (Medicine) (Russia, Moscow),
N.V. Zaitseva, M.D., Academician of RAS (Russia, Perm),
A.V. Zelenko, Ph.D. (Medicine) (Belarus, Minsk),
G.E. Kosyachenko, M.D. (Belarus, Minsk),
I.Z. Mustafina, Ph.D. (Medicine) (Russia, Moscow),
V.N. Rakitsky, M.D., Academician of RAS (Russia, Moscow),
S.Kh. Sarmanaev, M.D., Professor of Medicine (Russia, Moscow),
S.A. Gorbanev, M.D. (Russia, St. Petersburg),
I.V. May, Doctor of Biology, Professor (Russia, Perm),
N.V. Bogdanova, Ph.D. (Germany, Hanover),
A.V. Potaturko, M.D. (Russia, Yekaterinburg),
V.A. Semenikhin, M.D. (Russia, Kemerovo),
L.P. Kuzmina, Doctor of Biology (Russia Moscow)

Yu.A. Rakhmanin, M.D., Professor of Medicine (Russia, Moscow),
A.Ya. Ryzhov, Doctor of Biology, Professor (Russia, Tver),
V.F. Spirin, M.D., Professor of Medicine (Russia, Saratov),
S.I. Sychik, Ph.D. (Medicine) (Belarus, Minsk),
V.A. Tutelian, M.D., Professor of Medicine, acad. of RAS (Russia, Moscow),
Kh.Kh. Khamidulina, M.D., Professor of Medicine (Russia, Moscow),
S.A. Khotimchenko, M.D., Professor of Medicine, Corresponding member of RAS (Russia, Moscow),
T.N. Khamitov, Ph.D. (Medicine) (Kazakhstan, Karaganda),
A.N. Danilov, M.D., Professor of Medicine (Russia, Moscow),
M.P. Sutunkova, M.D. (Russia, Yekaterinburg),
I.K. Romanovich, M.D., Professor of Medicine (Russia, St. Petersburg),
E.L. Poteryaeva, M.D. (Russia, Novosibirsk)

Editorial Council:

E.T. Valeeva, M.D. (Russia, Ufa),
T.V. Viktorova, M.D., Professor of Medicine (Ufa, Russia),
M.G. Gainullina, M.D., Professor of Medicine (Russia, Ufa),
T.R. Zulkarnaev, M.D., Professor of Medicine (Russia, Ufa),
L.M. Karamova, M.D., Professor of Medicine (Russia, Ufa),
L.K. Karimova, M.D., Professor of Medicine (Russia, Ufa),
Z.B. Baktybaeva, Ph.D. (Biology) (Russia, Ufa),
N.Kh. Sharafutdinova, M.D., Professor of Medicine (Russia, Ufa)

R.A. Suleymanov, M.D. (Russia, Ufa),
Z.R. Teregulova, M.D., Professor of Medicine (Russia, Ufa),
L.M. Masyagutova, M.D. (Russia, Ufa),
Z.F. Gimaeva, M.D. (Russia, Ufa),
E.R. Shaikhislamova, Ph.D. (Medicine) (Russia, Ufa),
E.G. Stepanov, Ph.D. (Medicine) (Russia, Ufa)

Editors:

Managing Editor - Batisova S.M.

Science Editor - Karimov D.O.

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

Proofreader - Akhmedieva 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 Russian Federation 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: 25.03.2022

ПЕРЕДОВАЯ СТАТЬЯ

7 НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩИХ ЖЕНЩИН В ИССЛЕДОВАНИЯХ УФИМСКОГО НИИ МЕДИЦИНЫ ТРУДА И ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

Гайнуллина М.К., Бакиров А.Б., Карамова Л.М., Шайхлисламова Э.Р.,
Э.Т. Валеева

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

29 ОЦЕНКА ВИЗУАЛЬНО-ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПРАКТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У ЛИЦ УМСТВЕННОГО ТРУДА С ПОМОЩЬЮ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

Краснощекова В.Н.

COVID-19

43 МЕДИЦИНСКИЕ РАБОТНИКИ КАК ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ГРУППА РИСКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ COVID-19 (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Мухаметзянов А.М., Жарова П.М., Асылгареева Г.М., Кайданек Т.В.,
Бронникова Н.Д., Куватов С.С., Кучимова Н.А., Рахматуллина Э.И.

55 УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ ПЕРВИЧНОЙ МЕДИКО-САНИТАРНОЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩЬЮ НАСЕЛЕНИЯ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ

Поволоцкая Н.В., Шкатова Е. Ю.

МЕДИЦИНА ТРУДА

68 ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ПРОФЕССИИ НА ЗДОРОВЬЕ ПЕДАГОГОВ

А.Э. Степанова, Е.Л. Потеряева, В.Н. Семенова

**86 АНАЛИЗ НАУЧНЫХ МЕТОДОВ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ ЗДОРОВЬЯ
ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
УЧРЕЖДЕНИЙ**

Гелачев М.Г., Девришов Р.Д., Юлчиев О.Г.

**99 СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ МЕТОДОЛОГИИ РЕГИСТРОВ ПАЦИЕНТОВ:
РЕГИСТРЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ (ОБЗОР
ЛИТЕРАТУРЫ)**

Безрукова Г.А., Микеров А.Н.

**119 ОЦЕНКА ЗДОРОВЬЯ ПЛАВСОСТАВА ПО ДОНОЗОЛОГИЧЕСКИМ
ПОКАЗАТЕЛЯМ ПРИ РАБОТАХ В МОРЕ**

Спирин С.А., Рахманов Р.С., Богомолова Е.С., Разгулин С.А., Потехина
Н.Н., Непряхин Д.В.

ГИГИЕНА ТРУДА

**133 ТРУД НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ:
РИСКИ ДЛЯ ВЗРОСЛЫХ РАБОТНИКОВ И ПОДРОСТКОВ**

Спирин В.Ф., Елисеева Ю.В., Пичугина Н.Н.

ГИГИЕНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**144 ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ В ГОРОДЕ С КРУПНЫМ НЕФТЕХИМИЧЕСКИМ
КОМПЛЕКСОМ**

Л.М. Карамова, Г.Р. Башарова, М.К. Гайнуллина, Н.В. Власова

КОММУНАЛЬНАЯ ГИГИЕНА

**159 ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ БИОТЕСТИРОВАНИЯ В
ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ
ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ**

Иванов Д.Е., Сулейманов Р.А., Косарев А.В., Микеров А.Н.,
Кошелева И.С., Валеев Т.К.

ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ

- 177** **ОЦЕНКА РИСКА НАРУШЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ, ЗАНЯТЫХ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**
Каримова Л.К., Мулдашева Н.А. Шаповал И.В., Фагамова А.З., Ильина Л.А., Волгарева А.Д., Ларионова Э.А.
- 193** **ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ШУМА, ПРЕВЫШАЮЩЕГО ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ**
Н.А. Мулдашева, Л.К. Каримова, Э.Р. Шайхлисламова, А.Д. Волгарева, А.З. Фагамова, И.В. Шаповал

ВОПРОСЫ ПИТАНИЯ

- 206** **МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПИТАНИЯ ПОДРОСТКОВ И ИХ РОДИТЕЛЕЙ В Г. УФЕ И УФИМСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**
Назарова Л.Ш., Даукаев Р.А., Каримов Д.О., Мусабилов Д.Э., Смолянкин Д.А., Зиатдинова М.М., Бакиров А.Б.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

- 220** **ВЛИЯНИЕ КАДМИЯ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ И СПОСОБЫ ПРОФИЛАКТИКИ ЕГО ТОКСИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ**
Фазлыева А.С., Даукаев Р.А., Каримов Д.О.

НЕКРОЛОГ

- 236** **ПАМЯТИ ВЛАДИМИРА ОЛЕГОВИЧА КРАСОВСКОГО**

УДК 618.2:613.6:312

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩИХ ЖЕНЩИН В ИССЛЕДОВАНИЯХ УФИМСКОГО НИИ МЕДИЦИНЫ ТРУДА И ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

Гайнуллина М.К., Бакиров А.Б., Карамова Л.М., Шайхлисламова Э.Р., Э.Т. Валеева

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

Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека (ранее – Уфимский НИИ гигиены и профзаболеваний), создан в 1955 г. Он был связан с началом интенсивной добычи и переработки высокосернистой башкирской нефти, что повлекло за собой необходимость изучения санитарно-гигиенических условий труда и профилактики профессиональных заболеваний в этой отрасли.

В статье проведен анализ научных исследований, выполненных институтом по охране здоровья, в т.ч. и репродуктивного, работающих женщин в различных отраслях экономики.

Трудовая деятельность женщин на производствах сопряжена с воздействием на их организм вредных факторов рабочей среды и трудового процесса, которые могут оказать негативное влияние на их здоровье, в том числе и на процессы репродукции.

Институт начал заниматься проблемами гигиены труда и профпатологии женщин-работниц нефтехимических производств, в конце 60-х годов прошлого столетия. За эти годы проведены исследования условий труда, состояния соматического и репродуктивного здоровья работниц в нефтяной, нефтехимической, химической, горнорудных отраслях промышленности, производстве искусственных кож, в агропромышленном комплексе.

Исследования условий труда в нефтехимической, химической отрасли промышленности показали, что ведущими вредными производственными факторами являлись токсические вещества, состоящие из предельных и непредельных, ароматических углеводородов и их производных, оказывающие комбинированное комплексное воздействие на работниц; на горно-обоганительной фабрике работницы подвергались сочетанному воздействию вредных производственных факторов (пыль полиметаллических руд, химические вещества, производственный шум); на агропромышленном комплексе – микробно-пылевая аэрозоль в сочетании с химическими веществами, являющихся продуктами жизнедеятельности животных и др.

Установлено, что вредные вещества в воздухе рабочей зоны обнаруживались на уровне или ниже их предельно-допустимой концентрации, на женщин-работниц воздействовали факторы малой интенсивности.

Экспериментальные исследования выявили морфологические изменения гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системы и периферических эндокринных желез в условиях воздействия химических веществ, что приводило к изменениям работы

эндокринной системы путем её активации или ингибирования рецепторов, к нарушению гормонального баланса в организме животных.

Использование гормональных, генетических исследований, определение в биосредах поллютантов позволили глубже понять характер репродуктивных нарушений при воздействии вредных химических веществ на женщин-работниц.

Ключевые слова: женский труд, условия труда, общее и репродуктивное здоровье работниц.

Для цитирования: Гайнуллина М.К., Бакиров А.Б., Карамова Л.М., Шайхлисламова Э.Р., Валеева Э.Т. Научные основы охраны здоровья работающих женщин в исследованиях уфимского НИИ медицины труда и экологии человека. 2022;1:7-28.

Для корреспонденции: Гайнуллина Махмуза Калимовна, д.м.н., профессор., главный научный сотрудник отдела медицины труда ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», e-mail: gainullinatk@mail.ru

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2022-10101>

SCIENTIFIC FOUNDATIONS OF HEALTH PROTECTION OF FEMALE WORKERS IN THE STUDIES OF THE UFA RESEARCH INSTITUTE OF OCCUPATIONAL HEALTH AND HUMAN ECOLOGY

Gainullina M.K., Bakirov A.B., Karamova, L.M., Shaikhislamova E.R, Valeeva E. T.

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

The Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology (former Ufa Research Institute of Hygiene and Occupational Diseases) was founded in 1955. Its foundation was associated with the beginning of intensive extraction and processing of Bashkir high-sulfur oil, which entailed the need to study sanitary and hygienic working conditions and prevention of occupational diseases in this industry.

The article focuses on the research carried out by the Institute for the Protection of General and Reproductive Health of female workers in various economic sectors.

The occupational work activity of women is associated with the impact of harmful work environment and work process factors on their body, which can have a negative impact on their health, including reproduction processes.

The Institute began to deal with the problems of occupational hygiene and occupational pathology of petrochemical female workers in the late 60-s of the last century. Over the years, studies on working conditions, the state of somatic and reproductive health of female workers in the oil, petrochemical, chemical, mining industries, the production of artificial leather, in the agro-industrial complex have been conducted.

Studies of working conditions in the petrochemical and chemical industries have shown that the leading harmful occupational factors were toxic substances consisting of marginal and unsaturated aromatic hydrocarbons and their derivatives, which have a combined complex impact

on female workers; at the mining and processing plant, female workers were exposed to the combined impact of harmful occupational factors (polymetallic ore dust, chemicals, industrial noise); at the agro-industrial complex - microbial dust aerosols in combination with chemicals representing animal waste products, etc.

Harmful substances in the working area air have been shown to be detected at or below their maximum permissible concentration. Low-intensity factors affected female workers.

Experimental studies have revealed morphological changes in the hypothalamic-pituitary neurosecretory system and peripheral endocrine glands under the influence of chemicals, which led to changes in the work of the endocrine system by activating or inhibiting receptors, to a violation of hormonal balance in the body of animals.

The use of hormonal, genetic studies, and the determination of pollutants in biological media provided an in-depth understanding of the nature of reproductive disorders among female workers exposed to hazardous chemicals.

Keywords: women's work, working conditions, general and reproductive health of female workers.

Citation: Gainullina M.K., Bakirov A.B., Karamova L.M., Elmira R. Shaikhislamova E.R., Valeeva E.T. Scientific foundations of health protection of female workers in the studies of the Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology. *Occupational Health and Human Ecology*. 2022;1:7-28.

Correspondence: Makhmuza K. Gainullina, Doctor of Medicine, Professor, Chief Researcher at the Department of Occupational Medicine, 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/10.24412/2411-3794-2022-10401>

Решение вопросов сохранения здоровья работающего населения занимает особое место среди приоритетных направлений государственной политики в области охраны и укрепления здоровья, поскольку, именно, с трудоспособным контингентом связан экономический подъем государства, национальная безопасность страны.

Женский труд - одна из важных и сложных социально-гигиенических проблем, т.к. женщинам, наряду с производственной деятельностью, приходится заниматься семейно-бытовыми работами и выполнять важнейшую социальную и биологическую функцию – функцию материнства [1-5].

Большинство женщин работает в профессии штукатур-маляра в строительной индустрии, лаборанта-аналитика в нефтехимической отрасли промышленности, работников электротранспорта, связи (почтовая служба, телефонная связь), в агропромышленном комплексе - доярки, животноводы (свиноводы, птицеводы, телятницы и др.), тепличницы и т.д. В бюджетных отраслях (здравоохранение, госучреждения, образование, культура) женщины составляют более 80%.

По данным Росстата, в Российской Федерации в 2018-2019 гг. из числа работников, занятых в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормам, женщины составляют

около 30% в обрабатывающих производствах, 18% - в агропромышленном комплексе, 16% - в производстве, передаче и распределении электроэнергии, газа, пара и горячей воды, 13% - в строительных организациях, 11% - на предприятиях транспорта и связи, 6% - на предприятиях по добыче полезных ископаемых. Почти 12% работников, от занятых тяжелым физическим трудом, составляют женщины.

Вредные факторы рабочей среды и трудового процесса способствуют формированию профессионально обусловленных и профессиональных заболеваний у женщин-работниц. Анализ профессиональной заболеваемости среди женщин-работниц Республике Башкортостан (РБ) показал, что из числа всех первично установленных профессиональных больных от 32,4 до 43,0 % составляли женщины. К 2020 г. среди лиц женского пола было выявлено более половины всех профессиональных заболеваний - 54,7 %, причиной которых стала новая коронавирусная инфекция COVID-19 у медицинских работников. Наиболее часто профессиональные заболевания развиваются среди женщин-работниц системы здравоохранения (32,8-43,5%), обрабатывающих производств, машиностроительной отрасли (27,4-30,5 %), агропромышленном комплексе (21,2 %). В структуре профпатологии женского труда ведущие места занимали заболевания, связанные с высокими физическими перегрузками и перенапряжением отдельных органов и систем (54,2 %), аллергические заболевания (бронхиальная астма, аллергозы верхних дыхательных путей), заболевания, связанные с воздействием биологического фактора. В годы становления нефтехимических отраслей промышленности в республике у женщин диагностировались хронические интоксикации нефтепродуктами [6].

Вредные условия труда женщин-работниц могут оказать негативное влияние и на процессы репродукции [7- 14].

Отличительной особенностью демографической ситуации в Российской Федерации (РФ) и РБ в настоящее время является угроза депопуляции, что определяется высокой смертностью и низкой рождаемостью. Очевидно, что демографические процессы неразрывно связаны с репродуктивным здоровьем населения.

В связи с этим особую значимость приобретает охрана репродуктивного здоровья женщин, совмещающих работу с материнством, которая является актуальной задачей медицины труда [15, 16].

Цель исследования. Провести анализ исследований по охране здоровья женщин-работниц различных отраслей экономики, проведенных институтом за период его существования.

Материал и методы. Анализа научных произведений сотрудников института, посвященных вопросам гигиены труда, охраны общего и репродуктивного здоровья женщин-работниц.

Результаты. Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека (ранее – Уфимский НИИ гигиены и профзаболеваний) начал заниматься проблемами гигиены труда и профпатологии женщин-работниц нефтехимических производств, в конце 60-х годов прошлого столетия.

Исследования условий труда в нефтехимической, химической отрасли промышленности показали, что ведущими вредными производственными факторами являлись токсические вещества; на горно-обогатительной фабрике - пыль полиметаллических руд, химические вещества, производственный шум; на агропромышленном комплексе – тяжесть труда, производственный шум, микробно-пылевая аэрозоль в сочетании с химическими веществами, представляющие из себя продукты жизнедеятельности животных и др. [17 - 21].

Исследованиями института в начале 60-ти годов прошлого столетия на нефтехимических предприятиях (НХП) было установлено, что женщины более чувствительны к действию нефтепродуктов, чем мужчины [22, 23]. При одинаковых условиях и продолжительности работы хроническая интоксикация у женщин развивалась чаще и в более выраженной степени. У них в 2,5 раза чаще, чем у мужчин, выявлялась хроническая интоксикация углеводородами; клиническая картина интоксикации нефтепродуктами или отдельные синдромы могли развиваться у женщин при длительном воздействии малых, близких к предельно допустимым концентрациям токсических веществ. Для развития интоксикации нефтепродуктами имеет значение и возраст в начале контакта с токсическими веществами [24].

У женщин предпенсионного возраста была установлена большая распространенность заболеваний центральной нервной, сердечно сосудистой систем, снижение работоспособности и более раннее их старение [25].

Комплексная оценка состояния здоровья девушек, обучающихся в профессиях для нефтехимической промышленности, показала высокую чувствительность их организма по сравнению с юношами к действию нефтепродуктов. У них чаще выявлены изменения нервной, сердечно-сосудистой системы, крови и функции печени. У девушек с поздним менархе, неустановившимся менструальным циклом в 22% случаев наблюдались сосудистые нарушения, снижение биоэлектрической активности головного мозга, изменения в гормональном статусе. У девушек в профессии аппаратчика оператора технологической установки в период прохождения практики на газоопасных участках появлялись такие изменения крови, как лейкопения, тромбоцитопения. Почти половина нарушений менструальной функции, как правило, приходится на период становления ее, с ними девушки и молодые женщины уже поступили на работу в НПП. Чаще всего эти нарушения были в форме альгодисменореи, около 15% женщин и девушек указывали на изменения менструальной функции в ближайшие месяцы после начала работы [26 - 28].

По результатам научно-исследовательской работы были обоснованы критерии профессионального отбора юношей и девушек для обучения в профессионально-технические училища (ПТУ) нефтехимического профиля, изданы методические рекомендации: «Разработка способов профилактики неблагоприятного влияния на организм подростков условий обучения в ПТУ нефтеперерабатывающего профиля» (1982).

Репродуктивная система оказалась наиболее уязвимой в отношении воздействия ксенобиотиков. Анализ 63 историй болезни женщин-работниц НХП, которым был выставлен диагноз хронической интоксикации нефтепродуктами, показал, что у 50% женщин с профессиональной патологией были выявлены клинические изменения менструальной

функции. В структуре нарушений менструальной функции у половины женщин наблюдался гипоменструальный синдром, у 25% - преждевременный или ранний климакс, у 15% - другие виды дисменореи (предменструальный синдром, альгоменорея, гиперполименорея) и только у 10% женщин причиной расстройства менструальной функции были доброкачественные новообразования. Средний возраст, при котором женщинам был выставлен диагноз хронической интоксикации нефтепродуктами, равнялся 42 годам, при длительности контакта с токсическими веществами более 19 лет.

Данный факт позволил авторам утверждать, что возраст старше 42 лет и стаж работы в НХП свыше 20 лет является фактором риска формирования у женщин-работниц профессионального заболевания [29].

Оценка состояния репродуктивного здоровья женщин-работниц различных отраслей экономики, течения у них беременности, родов, состояния плода и новорожденного с использованием клинико-статистических, клинических, гормональных, молекулярно-генетических методов исследований, показала определенные сдвиги показателей гомеостаза. Так, изучение условий труда и состояния здоровья женщин, занятых в производстве Уфимского завода резиново-технических изделий, где ведущим фактором был бензин в сочетании с хлористым метилом, показало неблагоприятное воздействие производственных факторов на женский организм и внутриутробный плод. Хлористый метил обнаруживался в грудном молоке кормящих женщин [30].

Елиной В.А. было показано, что у работниц производства гербицидов 2,4-Д, частой и характерной патологией были нарушения менструальной функции по типу гипоменструального синдрома, отмечался ранний климакс. Хлорфенольные соединения (диоксины) вызывали нарушения в системе «мать-плацента-плод», что было подтверждено гормональными исследованиями. Клинически у беременных отмечены частые гестозы I и II половины беременности, самопроизвольные выкидыши, угроза прерывания беременности, анемии, преждевременные роды, рождение детей в состоянии гипоксии, гипотрофии. Автором также показана повышенная заболеваемость новорожденных в раннем неонатальном периоде [31, 32].

Экспериментальное изучение динамики функциональной активности гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системы (ГНС) у крыс на разных этапах отравления бензолом и ксилолом выявило участие этой системы в регуляции нарушенного гормонального равновесия. В результате проведенного исследования было показано, что бензол и ксилол вызывают морфологические сдвиги в ГНС и периферических эндокринных железах, включая яичники крыс, что они, в свою очередь, приводили к изменению гормональной активности гипофиза. Гормональные исследования позволили выявить гипофункцию центральных регулирующих центров (гипоталамус, гипофиз) при воздействии химических веществ на экспериментальных крыс как в остром, так и при хроническом опыте [32 - 35].

Экспериментальные исследования токсикодинамики малолетучих эфиров 2,4-Д методом 2-х последовательно полученных поколений, позволило оценить пороговую дозу малолетучих эфиров (C₇-C₉) 2,4 Д по общетоксическому действию – 1 мг/ кг, а также более высокие дозы, как оказывающие определенное влияние на потомство второго поколения.

Изучение показателей эмбриотоксического действия 2,4-Д не выявило нарушений во внутриутробном развитии животных второго поколения подопытных и контрольной групп. Однако, в постнатальный период развития наблюдалось отставание прироста массы тела у крысят в двухмесячном возрасте и снижение индекса лактации в первой группе животных [36, 37].

Экспериментально были созданы моделируемые патологические изменения в репродуктивной системе крыс-самок при воздействии токсических веществ [38, 39]. Авторами подтверждена роль центрального и периферического звена в нарушениях в репродуктивной системе. Морфологическое исследование эндометрия и яичников, сопоставление изменений в эпителии влагалища показывает, что ведущим состоянием “дисгормоноза” являются сдвиги, характерные для пониженной эстрогенной активности яичников. Об этом говорит и уменьшение весовых соотношений яичников при воздействии токсических веществ. В динамике эксперимента отмечалось снижение высоты покровного эпителия эндометрия, что подтверждает факт снижения концентрации эстрогенов.

Выполненные исследования по изучению гинекологической заболеваемости, течения беременности, родов, состояния новорожденных в производстве белково-витаминных концентратов показали, что условия труда является источником загрязнения производственной среды белковой пылью, грибами-продуцентами и химическими веществами - сернистым газом, окисью углерода, сероводородом, аммиаком. Автором была доказана высокая аллергизация женщин-работниц производства БВК, гинекологическая заболеваемость в виде кандидозных кольпитов, обсеменность новорожденных грибами-продуцентами, рождение детей с врожденными кандидозными пневмониями, высокий процент гнойно-септических заболеваний у матери и новорожденного [12, 40]. В настоящее время предприятия данного профиля в Республике Башкортостан закрыты.

Изучение состояния репродуктивного здоровья женщин-работниц производства искусственных кож позволило сделать вывод, что условия труда в производстве искусственных кож на основе поливинилхлоридных смол не обеспечивают безопасности для репродуктивного здоровья женщин-работниц. Фталатные пластификаторы способствовали возникновению у работниц частых осложнений беременности (гестозы, анемия, угроза прерывания беременности), рождению детей в состоянии гипоксии, гипотрофии. Профессиональные риски формирования патологии у работниц соответствовали высокой и очень высокой степени производственной обусловленности. Генетическим маркером чувствительности к неблагоприятному влиянию вредных производственных факторов «Искож» рассмотрена делеция гена GSTM1 [7].

Эндокринная система является одной из наиболее чувствительных и активных в реакции организма на воздействия внешних раздражителей, в частности, промышленных ядов, а щитовидная железа является одним из важнейших органов эндокринной системы, обеспечивающим динамическую адаптацию организма к меняющимся условиям внешней среды. На фоне йодного природного дефицита в регионе Башкортостан, воздействие вредных химических веществ, обуславливает высокую заболеваемость щитовидной железой у женщин-работниц нефтехимических производств - йододефицитные состояния, аутоиммунные заболевания, узловые формы патологии и др. [41 - 43].

Экспериментальными исследованиями ученых института был показан характер и степень изменений деятельности щитовидной железы в условиях воздействия продуктов переработки нефти морфологическим, морфометрическими и гистохимическим методом. Выявлена тенденция к подавлению функциональной активности органа, но выраженного поражающего действия и необратимых структурных сдвигов при действии ароматических углеводородов не обнаружены [44]. Автор полагает, что гипофункциональное состояние щитовидной железы носит адаптивный характер и может быть вызвано, во-первых, снижением глюкокортикоидной функции коры надпочечников, во-вторых, приспособленным ограничением выработки тиреоидных гормонов с целью снижения уровня обменных процессов для организма, находящегося в неблагоприятных условиях

У женщин-работниц нефтеперерабатывающих предприятий клинико-лабораторными исследованиями выявили высокую частоту патологии щитовидной железы. Ведущей нозологической формой был аутоиммунный тиреоидит. При этом относительный риск составил 3,59, этиологическая доля - 72,1%, что говорит о высокой степени производственной обусловленности данной патологии с условиями труда женщин-работниц нефтеперерабатывающего предприятия. Были обнаружены изменения гормонального статуса, характеризующие состояние щитовидной железы как гипофункциональное [45, 46].

В медицине труда появилось понятие – профессиональный риск. Степень профессиональной обусловленности нарушений репродуктивного здоровья работниц проводилось на основании расчета относительного риска и его этиологической доли [47, 48].

Комплекс химических веществ на нефтехимических производствах (предельные, непредельные и ароматические углеводороды, монооксид и диоксид углерода, диоксид серы, сероводород, пары жирных кислот и спиртов, фенол и др.) и производстве резиновотехнических изделий (бензин, хлорированные углеводороды), наряду с напряженностью трудового процесса, обусловленного 3-х сменным характером работы, представляет наибольший профессиональный риск для репродуктивного здоровья женщин-работниц. Автором дана количественная оценка риска и этиологической доли для различных показателей нарушений репродуктивного здоровья женщин и детей [49 - 51].

Для раскрытия возможного механизма повреждающего действия факторов НХП на репродуктивные показатели, проводилось изучение гормональной функции плаценты [52]. Был выявлен низкий уровень эстриола, плацентарного лактогена во второй половине беременности у работниц НХП, чем у женщин контрольной группы. Данный факт может быть расценен как признак функциональной недостаточности плаценты, в определенной степени, обусловленный воздействием токсических продуктов нефтехимического производства на фето-плацентарный комплекс.

Содержание эстриола оставалось сниженным и после 32 недель беременности, когда был полностью исключен контакт беременной с токсическими веществами. Автором было выдвинуто предположение, что воздействие токсических веществ на организм матери в догестационном периоде и в ранние сроки беременности вызывает такие изменения, что в последующем при отсутствии воздействия вредных производственных факторов, защитно-приспособительные механизмы внутриутробного плода и материнского организма недостаточны для восстановления полома в системе "мать-плацента-плод".

На основании интегральной оценки медико-социального ущерба здоровью матери и ребенка, полученной на основе суммарного относительного риска матери по показателям течения беременности и состояния новорожденного можно сказать, что риск для ребенка во всех случаях выше, чем для матери. Очевидно, это связано с тем, что мать, в определенной степени, в своем организме компенсирует те или иные изменения, возникшие в результате воздействия вредных производственных факторов. Патология в более выраженной степени проявляется у ребенка [53].

В институте выполнены исследования по оценке содержания макро- и микроэлементов в биосубстратах системы «мать –плацента –новорожденный -ребенок» в регионе с развитой горнодобывающей промышленностью. Впервые показана динамика накопления и перераспределения металлов в организме женщины в период беременности и через год после родов, а также в организме новорожденного ребенка и к концу первого года его жизни в условиях медно-серной геохимической провинции. Выявлены специфические для данной провинции металлы - экотоксиканты, установлены взаимозависимости между содержанием различных металлов и медико-биологическими показателями организма матери и ребенка в различные периоды их жизни и развития. Впервые изучалось не только содержание макро и микроэлементов в различных биологических средах, но и было проведено динамическое наблюдение накопления макро и микроэлементов в биологической системе «мать- плацента – новорожденный - ребенок». Впервые дана комплексная оценка накопления макро и микроэлементов в волосах матерей в течение первого года после родов, а также у новорожденных и детей в возрасте одного года, в связи с состоянием их здоровья, физического развития, вегетосоматического статуса, уровнем биологического созревания и состоянием окружающей среды. Полученные данные позволили оценить динамику накопления макро и микроэлементов в биологической системе «Мать – плацента – новорожденный - ребенок» и выяснить зависимость накопления химических веществ в биосубстратах человека и окружающей среды. Полученные данные авторы считают «фоновые» как для анализируемого региона и рекомендовали использовать для дальнейшего мониторинга и выявления групп экологического риска по показателям перинатальной патологии [54, 55].

Химические вещества продолжают занимать особое место среди вредных производственных факторов, воздействующих на организм женщин-работниц. Это обусловлено тем, что в воздухе рабочей зоны может определяться большое количество химических веществ неорганической и органической природы, используемых в технологиях предприятий различных отраслей экономики, ряд из которых могут оказать вредное влияние на общее и репродуктивное здоровье женщин.

Современные нефтехимические производства характеризуются большим ассортиментом получаемой продукции, непрерывностью технологического процесса, использованием современного технологического оборудования. Производства характеризуются высоким уровнем автоматизации, в связи с внедрением автоматизированных систем дистанционного управления технологическими процессами, использованием, в основном, герметичных типов оборудования. Вредные вещества в воздухе рабочей зоны обнаруживаются на уровне или ниже их предельно-допустимой

концентрации, тем не менее, на женщин-работниц продолжают оказывать факторы малой интенсивности.

При изучении детородной функции у работниц органического синтеза установили более частые осложнения, чем в контрольной группе угроза прерывания беременности, железодефицитная анемия, гестоз второй половины беременности, несвоевременное отхождение околоплодных вод, аномалии родовой деятельности [56].

Гормональные исследования у работниц нефтеорганического синтеза, показали, что содержание гонадотропных гормонов в сыворотке крови у работниц основной и контрольной группы не отличалось от нормальных значений. Однако индекс соотношения ЛГ к ФСГ у 21,2% работниц производств органического синтеза оказался $< 1,0$, что является косвенным дифференциально-диагностическим признаком истощения фолликулярного пула, при котором повышен риск развития синдрома недостаточности яичников. Наоборот, у 60,0% женщин в группе контроля индекс ЛГ/ФСГ был $> 1,0$, что позволяет установить риск возникновения синдрома резистентных яичников. В уровнях половых гормонов - эстрадиола у работниц основной группы отмечена тенденция к снижению в I и II фазе менструального цикла. Средние значения его составили: в I фазе - $44,9 \pm 9,9$ пг/мл (снижение у 45% обследованных), что в 1,8 раза ниже по сравнению со средненормативными показателями. Уровни содержания гонадотропных гормонов, эстрогена и прогестерона в сыворотке крови работниц свидетельствовали о гипофункции яичников, доказательством, которого был обнаруженный у 21,2% женщин-работниц признак истощения фолликулярного пула [57].

Выявлено, что молекулярно-генетическим маркером предрасположенности к формированию репродуктивной патологии работниц нефтехимических производств являются генотипы *1F*1F полиморфного локуса -163C/A гена *CYP1A2*, генотип Ala/Ala полиморфного локуса Ala114Val гена *GSTP1* (OR=6,8). При этом, риск формирования бесплодия у работниц нефтехимических производств связан с наличием гаплотипа *1D гена *CYP1A2* (OR=6,46). Протективным вариантом гена репродуктивной патологии работниц нефтехимических производств является гаплотип *1L гена *CYP1A2* (OR=0,13) [58 - 60].

Получен патент на изобретение «Способ прогнозирования бесплодия у женщин-работниц нефтехимических производств» №2386133 от 10 апреля 2010 г. (Гайнуллина М.К., Сафина К.Ф., Викторова Т.В., Кочетова О.В., Валеева Э.Т., Якупова А.Х., Мухаммадиева Г.Ф.).

В агропромышленном комплексе (АПК) Республики Башкортостан около 100 тысяч женщин занято в животноводстве, птицеводстве, полеводстве, тепличных хозяйствах, что составляет одну треть из числа работающих в этой отрасли. Гигиеническими исследованиями установлено, что женщины-работницы подвергались воздействию вредных производственных факторов - биологических, химических, физических, в сочетании тяжестью и физической напряженностью трудового процесса. Вредные условия труда в сельском хозяйстве обуславливали повышенный уровень распространенности общих соматических, а также производственно обусловленных и профессиональных заболеваний, репродуктивных нарушений у женщин-работниц [14, 21, 61 - 63].

Проводились исследования по оценке риска нарушений репродуктивного здоровья работниц горно-обогатительной фабрики. Полученные результаты показали, что условия

труда на производствах по обогащению медно-цинковых руд характеризовались наличием неблагоприятных факторов рабочей среды, основными из которых являлись: аэрозоли, преимущественно фиброгенного действия (полиметаллическая пыль), производственный шум – эквивалентный уровень звука достигал до 90 дБА, химические вещества (ксантогенат калия бутиловый – выше ПДК в 1,5 раза, спиртовая фракция капролактама, сероуглерод, сероводород, бутиловый спирт – на уровне ПДК), а также тяжесть трудового процесса, что не обеспечивает безопасность репродуктивному здоровью работниц [11, 20, 64].

Сравнительная оценка состояния репродуктивного здоровья нефтехимических производств (НХП) и горно-обогатительной фабрики (ГОК), показал, что в различных по технологическим процессам условиям труда, экономическому назначению производимой продукции, профессиональному составу кадров производств, химический фактор явился ведущей профессиональной вредностью. При этом нарушения репродуктивной системы женщин, патология плода и новорождённого у работниц горно-обогатительной фабрики оказались выше, чем у работниц нефтехимических производств. Установлено, что на разных производствах (НХП, ГОК) относительный риск по большинству репродуктивных нарушений (заболевания женской половой сферы, осложнения течения беременности и родов, состояния плода и новорождённого) у работниц был выше 2, этиологическая доля превышала 50%, что указывало о степени их профессиональной обусловленности от высокой до почти полной [65].

Сохранение репродуктивного здоровья работающей женщины, отсюда и здоровье будущих поколений – это важная задача, стоящая перед современным обществом. Признавая приоритет жизни и здоровья работающих женщин, женщин-матерей, должна стоять задача повышения эффективности контроля за состоянием условий и охраны труда в организациях, учреждениях, предприятиях всех организационно-правовых форм собственности, обеспечение, в соответствии с действующим законодательством, здоровые и безопасные условия труда на рабочих местах.

Материалы исследований по охране труда, здоровья, в т.ч. репродуктивного здоровья женщин-работниц НХП, сельского хозяйства, горно-обогатительного комбината использованы при разработке многих методических рекомендаций, патентов на изобретение, пособий для врачей, опубликованы во многих научных изданиях, обобщены в 5-ти монографиях, защищены 2 докторские и 10 кандидатских диссертаций.

Список литературы:

1. Бакиров А.Б., Сафин В.Ф. Труд и быт в формировании здоровья женщин-работниц, занятых в животноводстве. Материалы II Всероссийского съезда врачей – профпатологов. Ростов-на Дону. 2006: 13-15.
2. Волкова З.А., Гурвич Е.Б. Опыт исследования влияния производственной и семейно-бытовой нагрузки на организм женщин. Вопросы эпидемиологии и гигиены в Литовской ССР. Вильнюс; 1978: 31-34.
3. Гайнуллина М.К. Труд как фактор риска для здоровья женщин-работниц нефтеперерабатывающих заводов. Новое в экологии и безопасности

- жизнедеятельности: Материалы конференции с международным участием. СПб; 1998: 158 – 159.
4. Янбухтина Г.А., Масыгутова Л.М., Гайнуллина М.К. Социально-гигиенические факторы формирования здоровья работниц птицеводческого комплекса. Медицина труда и промышленная экология. 2011; 1: 29 – 34.
 5. Сивочалова О.В., Денисов Э.И., Радионова Г.К. От гигиены труда женщин к охране репродуктивного здоровья работающих, принципы и перспективы. Медицина труда и промэкология. 1998; 7: 19 - 22.
 6. 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.
 7. Алимбетова Г.З., Гайнуллина М.К., Карамова Л.М. Условия труда и здоровье женщин-работниц на производстве искусственных кож. В кн.: Здоровье работающих в контакте с фталатами. Уфа; 2020: 204.
 8. 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.
 9. Гайнуллина М.К., Валеева Э.Т., Гимранова Г.Г., Якупова А.Х. Репродуктивное здоровье женщин-работниц нефтехимических производств. Здравоохранение Российской Федерации. 2007; 3: 49-50.
 10. Кошкина В.С., Антипанова Н.А., Листьева Н.П. Химические факторы, влияющие на репродуктивную функцию. Здоровье семьи -XXI век. Материалы VII Междунар. науч. конф. Пермь-Валета. 2003: 97 - 98.
 11. Лозовая Е.В., Гайнуллина М.К., Каримова Л.К. Влияние производственных факторов горно-обогатительного комбината на состояние репродуктивной системы работниц. Медицина труда и промышленная экология. 2012; 9: 13-16.
 12. Мельникова Н.В. Гинекологическая заболеваемость работниц Башкирского биохимкомбината по производству кормовых дрожжей по данным углубленного обследования. Гигиена производственной и окружающей среды, охрана здоровья рабочих в нефтегазодобывающей и нефтехимической промышленности: Сб. науч. трудов. М.; 1978; 9: 102 - 105.
 13. 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.
 14. Янбухтина Г.А., Гайнуллина М.К. Оценка репродуктивных показателей у женщин-работниц птицеводческого комплекса. Профессия и здоровье. Материалы IX Всероссийского конгресса и IV Всероссийского съезда врачей-профпатологов. М. 2010.
 15. Измеров Н.Ф., Сивочалова О.В., Фесенко М.А., Денисов Э.И. Проблема сохранения репродуктивного здоровья работников при воздействии вредных факторов производственной и окружающей среды. Вестник РАМН. 2012; 12: 47-54.
 16. Сивочалова О.В., Фесенко М.А., Голованева Г.В. Охрана репродуктивного здоровья работников – актуальная проблема медицины труда в современных условиях.

- Материалы II Всероссийского съезда врачей-профпатологов. Ростов- на- Дону; 2006: 86 - 88.
17. Суханова В.А., Капкаев Э.А. Гигиена труда и состояние здоровья женщин, работающих на нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятиях. Материалы 2-го съезда гигиенистов и санитарных врачей Азербайджанской ССР. Баку; 1968: 34-36.
 18. Каримова Л.К., Басырова Р.Ш., Гайнуллина М.К. Условия труда работниц некоторых нефтехимических производств. Окружающая среда и здоровье. Материалы региональной научной конференции. Казань; 1996: 24-25
 19. 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.
 20. Каримова Л.К., Гайнуллина М.К., Гребенева О.В., Шайхлисламова Э.Р., Маврина Л.Н., Сембаев Ж.Х., Бейгул Н.А. О состоянии условий труда работниц горно-обогатительной фабрики. Гигиена труда и медицинская экология. Караганда. 2017; 2: 22 – 29.
 21. Красовский В.О., Гайнуллина М.К., Масыгутова Л.М., Янбухтина Г.А. Условия труда промышленного утководства, обоснование ведущего вредного фактора. Медицина труда и экология человека. 2017; 4: 34 -38.
 22. Суханова В.А., Бонгард Э.М., Островская Р.С. Особенности отклонений в состоянии здоровья женщин, работающих в контакте с продуктами переработки сернистой нефти. Материалы республиканской научной конференции по итогам гигиенических исследований за 1966-67 гг. Ставрополь; 1969: 208-209.
 23. Бонгард Э.М. Суханова В.А., Гильмиярова А.А. Особенности проявлений и течения хронической интоксикации нефтепродуктами, зависящие от пола. Гигиена труда и охрана здоровья рабочих в нефтяной и нефтехимической промышленности. Уфа. 1969; 5: 123-128.
 24. Суханова В.А. Значение пола и возраста для развития хронической интоксикации продуктов переработки сернистой нефти. В кн.: Профессиональная патология и пути снижения. Воронеж; 1973: 63-64.
 25. Суханова В.А., Бонгард Э.М., Островская Р.С., Покало В.Н. Работоспособность женщин предпенсионного возраста, занятых в лабораториях и товарных парках нефтеперерабатывающего завода. Гигиена и санитария. 1977; 5: 22-26.
 26. Думкина Г.З., Суханова В.А., Ламехова Л.В. Влияние факторов производственной среды на подростков, проходящих практику на нефтеперерабатывающем заводе. В кн.: Современный научно-технический прогресс и задачи гигиены труда подростков. М.; 1972: 95 – 97.
 27. Набиева Г.М., Покало В.Н., Думкина Г.З. Влияние условий обучения в техническом училище нефтехимического производства на состояние здоровья девушек. Экология и здоровье, и детей в Республике Башкортостан. Материалы докладов Республиканской научно-практической конференции. Уфа. 1998; 1: 86-91.
 28. Покало В.Н. Влияние учебной и производственной деятельности на организм девушек в условиях нефтехимического производства. Дис... канд.биол.наук. М; 1988.

29. Гайнуллина М.К., Ваисова Л.Г. Профессиональная заболеваемость женщин в Республике Башкортостан. Эколого-гигиенические проблемы Уральского региона. Материалы Российской научно-практической конференции. Уфа; 1997: 52-55.
30. Мухаметова Г.М., Возова М.А. Репродуктивная способность и гинекологическая заболеваемость работниц, подвергавшихся комбинированному действию бензина и хлорированных углеводородов. Гигиена труда и профзаболевания. 1972; 11: 6-9.
31. Елина В.А. Детородная функция работниц, занятых в производстве гербицидов группы 2,4 – Д. В кн.: Обобщение опыта научных исследований работ по оздоровлению условий труда в химической промышленности. Черкассы; 1972: 32 - 36.
32. Елина В.А. Состояние специфических функций работниц производства гербицидов 2,4-Д (клинико-гигиеническое исследование). Автореф. на соискание уч.ст. к.м.н. Л.; 1980: 20.
33. Бахтизина Г.З. К вопросу о роли гипоталамо-гипофизарной системы при нарушении генеративной функции организма. Материалы Всесоюзной конференции по нейроэндокринологии. Л.; 1974: 14 – 15.
34. Бахтизина Г.З. О нейроэндокринной системы в адаптивных реакциях организма при отравлении ароматическими углеводородами. Эндокринная система организма и токсические факторы внешней среды. Материалы Всесоюзной конференции. Л.; 1979: 11-12.
35. Попучиев В.В., Сафинова Л.Ш. 2,4–Д: Структурно-метаболические особенности гипофиза и коры надпочечников при остром отравлении. Эколого-гигиенические проблемы Уральского региона. Материалы научно-практической конференции, посвященной 40-летию УфНИИ МТЭЧ. Уфа;1995: 309-315.
36. Дубинина О.Н., Черняева Н.Ю., Ткачева С.Г. Репродуктивная токсичность малолетучих эфиров 2,4 – дихлофеноксиуксусной кислоты при исследовании по методу двух поколений. Проблемы гигиенической безопасности и управления факторами риска: научные труды. Нижний Новгород. 2004; 14: 31-32.
37. Дубинина О.Н., Хуснутдинова Н.Ю., Яхина Т.И. Экспериментальная оценка репродуктивной токсичности 2,4 - этилгексилового эфира 2,4 – дихлофеноксиуксусной кислоты. Связь заболевания с профессией с позиций доказательной медицины. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 19-20 мая 2011 г. Казань., 2011: 253-254.
38. Гайнуллина М.К., Бахтизина Г.З. Структурно-метаболическая оценка некоторых вредных последствий воздействия промышленных экотоксикантов на состояние репродуктивной функции организма. Здравоохранение Башкортостана. 1998; 4: 55-56.
39. Гайнуллина М.К., Бахтизина Г.З. Патогенетические механизмы нарушений репродуктивной функции крыс в эксперименте при воздействии токсических факторов. Здравоохранение Башкортостана. 1999; 3: 53-55.
40. Мельникова Н.В. Гинекологическая заболеваемость, течение беременности, родов, состояние новорожденных у работниц белково-витаминных концентратов. Автореф. дис... канд. мед. наук . Л.; 1983.

41. Дедов И.И., Свириденко Н.Ю. Стратегия ликвидации йоддефицитных заболеваний в Российской Федерации. Проблемы эндокринологии. 2001; 6 (47): 3 - 12.
42. Поздняк А.О. Патология щитовидной железы и нарушения микроэлементного обмена у работников производства синтетического каучука. Медицина труда и промышленная экология. 2002; 4: 37-40.
43. Ирмякова А.Р., Каримова Л.К., Сивочалова О.В. Производство нефтеорганического синтеза – фактор риска развития нарушений щитовидной железы у работниц. Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2010; 4 (74): 28-31.
44. Бахтизина Г.З. Экспериментальное изучение влияния ксилы на щитовидную железу и кору надпочечников крыс в постнатальном синтогенезе. Эндокринная система организма и токсические факторы внешней среды. Материалы конференции. Л.; 1980: 5-10.
45. Гайнуллина М.К., Абушахманова Г.А. Факторы нефтеперерабатывающего производства в генезе нарушений функции щитовидной железы у женщин-работниц. Человек и окружающая среда. Материалы III республиканской научной конференции. Рязань; 1999: 128 – 130.
46. Абушахманова Г.А., Ирмякова А.Р. Состояние щитовидной железы у женщин – работниц нефтеперерабатывающего производства. Успехи современного естествознания. 2004; 12: 30-31.
47. Измеров Н.Ф., Денисов Э.И., Молодкина Н.Н. Основы управления риском ущерба здоровью в медицине труда. Медицина труда и промышленная экология. 1998; 3: 1-9.
48. Сивочалова О.В. Риск нарушения репродуктивного здоровья работающих. Профессиональный риск для здоровья работников: руководство под ред. Н.Ф. Измерова, Э.И. Денисова. М.; Тривант. 2003: 253 - 283.
49. Гайнуллина М.К. Производственная обусловленность нарушений репродуктивного здоровья женщин-работниц нефтехимических производств. Журнал акушерства и женских болезней. 2000; 3 (XLIX): 3-9.
50. Гайнуллина М.К., Валеева Э.Т., Якупова А.Х., Сафина К.Ф. Критерии нарушения репродуктивного здоровья женщин-работниц нефтехимической отрасли промышленности. Бюллетень Восточно-сибирского научного центра РАМН. 2009; 1 (65): 107-111.
51. Сивочалова О.В., Фесенко М.А., Гайнуллина М.К., Денисов Э.И., Голованева Г.В. Профессиональный риск репродуктивных нарушений, проблемы и принципы прогнозирования их у работников при воздействии химических факторов. Современные проблемы гигиены и медицины труда. Материалы Всероссийской конференции с международным участием. Уфа; 2015: 422–9.
52. Гайнуллина М.К. Гормональная функция плаценты у работниц нефтеперерабатывающих заводов. Эндокринная система организма и вредные факторы внешней среды. Материалы 2-ой Всесоюзной конференции. Л.; 1983: 37 - 38.
53. Гайнуллина М.К., Каримова Л.К. Медико-социальный ущерб здоровью матери и ребенка при воздействии факторов нефтехимического производства. Профессия и здоровье. Материалы IV Всерос. конгресса. М.; 2005: 468 - 469.

54. Ларионова Т.К., Ахмадеева Э.Н., Магжанова С.А., Каримова Л.К., Хамидуллина Э.М., Яхина М.Р. Влияние загрязнения среды обитания тяжелыми металлами на состояние здоровья матери и новорожденного. *Здравоохранение Башкортостана*. 1999; 3: 133-138.
55. Ларионова Т.К., Яхина М.Р., Магжанова С.А., Каримова Л.К., Горбатко Г.Г. Особенности распределения макро- и микроэлементов в биосредах «Мать-плацента-новорожденный». *Среда обитания и здоровье населения. Материалы Всероссийской научно-практической конференции*. 2001: 320-322.
56. Якупова А.Х., Бакиров А.Б., Сафина К.Ф., Гайнуллина М.К. Особенности репродуктивных нарушений при воздействии вредных факторов производства органического синтеза. *Актуальные вопросы профпатологии, гигиены и экологии человека: материалы XLV науч.-прак. конференции с междунар. участием "Гигиена, организация здравоохранения и профпатология" и семинара "Актуальные вопросы современной профпатологии"*. Новокузнецк; 2010.
57. Якупова А.Х. Гормональный статус работниц, занятых на производстве органического синтеза. *Материалы IX Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье» и IV Всероссийского съезда врачей-профпатологов*. М.; 2010: 575-577.
58. Кочетова О.В., Сафина К.Ф., Викторова Т.В. Ассоциация полиморфных маркёров генов семейства цитохрома P450 и ферментов антиоксидантной защиты с формированием репродуктивной патологии у работающих женщин. *Медицинская генетика*. 2008; 5: 26-36.
59. Викторова Т.В., Сафина К.Ф., Кочетова О.В., Якупова А.Х., Валеева Э.Т., Гайнуллина М.К. Молекулярно-генетические основы нарушения репродуктивной функции у женщин-работниц нефтехимических производств. *Бюллетень Восточно-сибирского научного центра РАМН*. 2009; 1 (65): 98-104.
60. Сафина К.Ф., Якупова А.Х., Кочетова О.В., Викторова Т.В., Гайнуллина М.К. Значение маркеров генов CYP1A1 и CYP1A2 в формировании предрасположенности к бесплодию у работниц нефтехимических производств. *Материалы VIII-го Всероссийского Конгресса «Профессия и здоровье»*. М.; 2009: 439-440.
61. Валеева Э.Т., Нафиков Р.Г., Гайнуллина М.К., Сафин В.Ф. Состояние здоровья работниц животноводческого комплекса. *Актуальные проблемы охраны репродуктивного здоровья в медицине труда: материалы Российской научно-практической конференции*. Самара; 2002: 35-37.
62. Гайнуллина М.К., Гизатуллина Л.Г., Сафин В.Ф. Особенности микробиоценоза урогенитального тракта работниц животноводческого комплекса. *Международный научно-исследовательский журнал*. Екатеринбург; 2021; 8 (11), ч.2: 96-100.
63. Рафикова Л.М., Хуснаризанова Р.Ф. Влияние производственной среды на нормальную микрофлору организма работниц свиноводческого комплекса. *Гуманитарные и естественнонаучные аспекты современной экологии. Материалы Всероссийской научно-практической конференции*. Уфа; 2006: 91-93.

64. Лозовая Е.В., Гайнуллина М.К., Каримова Л.К. Влияние производственных факторов горно-обогатительного комбината на состояние репродуктивной системы работниц. Медицина труда и промышленная экология. 2012; 9: 13 – 16.
65. Гайнуллина М.К., Шайхлисламова Э.Р., Каримова Л.К., Якупова А.Х., Каримова Л.М., Каримова Ф.Ф. Риск нарушений репродуктивного здоровья работниц во вредных условиях труда и меры по его минимизации. Гигиена и санитария. 2019; 11: 990 – 996.

References:

1. Bakirov A.B., Safin V.F. Labor and life in health promotion of female workers of animal husbandry. Proceedings of the II-nd All-Russian Congress of Occupational Pathologists. - Rostov-on-Don. 2006: 13 - 15. (in Russian)
2. Volkova Z.A., Gurvich E.B. The experience of studying the impact of industrial and family-household stress on women. Voprosy epidemiologii i gigeny v Latviiskoy SSR. Vilnius; 1978: 31-34. (in Russian)
3. Gainullina M.K. Labor as a risk factor for the health of oil refining female workers. New in ecology and life safety: Proceedings of the conference with international participation. St. Petersburg; 1998: 158 – 159. (in Russian)
4. Sivochalova O.V., Denisov E.I., Radionova G.K. From occupational hygiene of women to the protection of reproductive health of workers, principles and prospects. Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya. 1998; 7: 19 - 22. (in Russian)
5. Yanbukhtina, G.A., Masyagutova L.M., Gainullina M.K. Socio-hygienic factors of health promotion of poultry complex workers. Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya 2011; 1: 29 – 34. (in Russian)
6. 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. Sanitarny vrach. 2021; №11 (214): 38-47. (in Russian)
7. Alimbetova G.Z., Gainullina M.K., Karamova L.M. Working conditions and health of female workers in the production of artificial leather. In the book: Zdorovie rabotayushchikh v kontakte s ftalatami /ed. by Karamova L.M./. Ufa; 2020: 204. (in Russian)
8. Vorobyova A.A., Vlasova E.M., Leshkova I.V. The impact of harmful occupational factors on the reproductive health of chemical workers. Sanitarny vrach. 2020. 8: 27-35. (in Russian)
9. Gainullina M.K., Valeeva E.T., Gimranova G.G., Yakupova A.H. Reproductive health of petrochemical female workers. Zdravookhranenie Rossiiskoy Federatsii. 2007; 3: 49-50. (in Russian)
10. Koshkina V.S., Antipanova N.A., Listyeva N.P. Chemical factors affecting reproductive function. Family Health - XXI century: proceedings of the VII International Scientific Conference [Family Health -XXI Century: proceedings of the VII International Scientific Conference]. Perm-Valeta.; 2003: 97-98. (in Russian)
11. Lozovaya E.V., Gainullina M.K., Karimova L.K. The influence of occupational factors of the mining and processing plant on the state of the reproductive system of female workers. Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya. 2012. 9: 13-16. (in Russian)

12. Melnikova N.V. Gynecological morbidity of workers of the Bashkirian biochemical plant for the production of feed yeast according to in-depth examination. Hygiene of occupational and work environment, health protection of workers in oil and gas and petrochemical industries: Sbornik nauchnykh trudov. M.; 1978. 9: 102 - 105. (in Russian)
13. Fesenko M.A., Sivochalova O.V., Fedorova E.V. Occupational reproductive system diseases in female workers exposed to harmful working conditions Analiz riska zdorov'yu. 2017. 3: 92-100. (in Russian)
14. Yanbukhtina G.A., Gainullina M.K. Specificities of health status of modern poultry complex workers. Profession and health: Proceedings of the IX-th All-Russian Congress. M.; 2010: 581-582. (in Russian)
15. Izmerov N.F., Sivochalova O.V., Fesenko M.A., Denisov E.I., Golovaneva G.V. The issues of workers reproductive health protection from harmful occupational and environmental exposures. Vestnik RAMN. 2012. 12: 47-54. (in Russian)
16. Sivochalova O.V., Fesenko M.A., Golovaneva G.V. Protection of reproductive health of workers – an actual problem of occupational health in modern conditions. Proceedings of the II-nd All-Russian congress of occupational pathologists. Rostov-on-Don; 2006: 86 - 88. (in Russian)
17. Sukhanova V.A., Kapkaev E.A. Occupational hygiene and health status of oil refining and petrochemical female workers: Proceedings of the 2nd Congress of Hygienists and Sanitary Doctors of the Azerbaijan SSR. Baku; 1968: 34-36. (in Russian)
18. Karimova L.K., Basyrova R.Sh., Gainullina M.K. Working conditions of petrochemical workers. Environment and health: Proceedings of the regional scientific conference. Kazan; 1996: 24-25
19. 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 of female workers. Gigiena i sanitariya. 2021; 11(100): 1267-1272. (in Russian)
20. Karimova L.K., Gainullina M.K., Grebeneva O.V., Shaikhislamova E.R., Mavrina L.N., Sembaev Zh.Kh., Beigul N.A. About the state of working conditions of the workers of the mining and processing plant. Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya. Karaganda; 2017. 2: 22-29. (in Russian)
21. Krasovsky V.O., Gainullina M.K., Masyagutova L.M., Yanbukhtina G.A. Working conditions of industrial duck breeding, justification of the leading harmful factor. Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya. 2017;. 4: 34-38.(in Russian)
22. Sukhanova V.A., Bongard E.M., Ostrovskaya R.S. Features of deviations in the state of health of women exposed to products of sulfur oil refining. Proceedings of the Republican scientific conference on the results of hygienic research for 1966-67. Stavropol; 1969: 208-209. (in Russian)
23. Bongard E.M. Sukhanova V.A., Gilmiyarova A.A. Features of manifestations and course of chronic intoxication with oil products, depending on gender. Gigiena truda i okhrana zdorovia v neftyanoy i neftekhimicheskoy promyshlennosti. Ufa; 1969. 5: 123-128. (in Russian)

24. Sukhanova V.A. The importance of gender and age for the development of chronic intoxication of sulfur oil refining products. In: Professionalnaya patologiya i puti snisheniya. Voronezh; 1973: 63-64. (in Russian)
25. Sukhanova V.A., Bongard E.M., Ostrovskaya R.S., Pokalo V.N. Working capacity of women of pre-retirement age employed in laboratories and commodity parks of an oil refinery. Gigiena i sanitariya. 1977; 5: 22-26. (in Russian)
26. Dumkina G.Z., Sukhanova V.A., Lamekhova L.V. Influence of work environment factors on teenagers undergoing internship at an oil refinery. In the book: Sovremenny nauchno-tekhnicheskij progress i zadachi gigieny truda podrostkov. M.; 1972: 95-97. (in Russian)
27. Nabieva G.M., Pokalo V.N., Dumkina G.Z. The influence of the educational conditions on health of girls studying at the technical school of petrochemical production. Ecology and health, and children in the Republic of Bashkortostan: proceedings of the Republican Scientific and Practical Conference. Ufa; 1998. 1: 86-91. (in Russian)
28. Pokalo V.N. The influence of educational and industrial activities on the body of girls in the conditions of petrochemical production: Ph.D thesis (Biology). /NII gigieny detei i podrostkov. - M., 1988. - 23 p. (in Russian)
29. Gainullina M.K., Vaisova L.G. Occupational morbidity of women in the Republic of Bashkortostan. Ecological and hygienic problems of the Ural region: Proceedings of the Russian scientific-practical conf. Ufa; 1997: 52-55. (in Russian)
30. Mukhametova G.M., Vozovaya M.A. Reproductive ability and gynecological morbidity of female workers exposed to the combined effects of gasoline and chlorinated hydrocarbons. Gigiena truda i profzabolevaniya.1972; 11: 6-9. (in Russian)
31. Elina V.A. Childbearing function of female workers engaged in the production of herbicides of the 2,4 – D group. In the book: Generalization of the experience of scientific research on improving working conditions in the chemical industry. Cherkassy; 1972: 32-36. (in Russian)
32. Elina V.A. The state of specific functions of workers in the production of herbicides 2,4-D (clinical and hygienic study). Ph.D. thesis abstract (Medicine); L.; 1980: 20p.
33. Bakhtizina G.Z. On the role of the hypothalamic-pituitary system in violation of the generative function of the body. Proceedings of the All-Union Conference on Neuroendocrinology. L.; 1974: 14-15. (in Russian)
34. Bakhtizina G.Z. On the neuroendocrine system in adaptive reactions of the body during poisoning with aromatic hydrocarbons. The endocrine system of the body and toxic environmental factors: Proceedings of the All-Union Conference. L.; 1979: 11-12. (in Russian)
35. Popuchiev V.V., Safinova L.Sh. 2,4-D: Structural and metabolic features of the pituitary gland and adrenal cortex in acute poisoning. Ecological and hygienic problems of the Ural region: proceedings of the scientific and practical conference. Ufa; 1995: 309-315. (in Russian)
36. Dubinina O.N., Chernyaeva N.Yu., Tkacheva S.G. Reproductive toxicity of volatile esters of 2,4 - dichlofenoxyacetic acid in the study by the method of two generations. Problems of hygienic safety and risk factor management: sbornik nauchnykh trudov. Nizhny Novgorod; 2004. 14: 31-32. (in Russian)
37. Dubinina O.N., Khusnutdinova N.Yu., Yakhina T.I. Experimental evaluation of reproductive toxicity of 2,4 - ethylhexyl ether of 2,4 - dichlofenoxyacetic acid. The connection of the

- disease with the profession from the standpoint of evidence-based medicine: proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation, May 19-20, 2011 Kazan; 2011: 253-254. (in Russian)
38. Gainullina M.K., Bakhtizina G.Z. Structural and metabolic assessment of some harmful effects of industrial ecotoxicants on the state of the body reproductive function. *Zdravookhranenie Bashkortostana*. 1998; 4: 55-56. (in Russian)
 39. Gainullina M.K., Bakhtizina G.Z. Pathogenetic mechanisms of reproductive disorders of experimental rats under the influence of toxic factors. *Zdravookhranenie Bashkortostana*. 1999; 3: 53-55. (in Russian)
 40. Melnikova N.V. Gynecological morbidity, the course of pregnancy, childbirth, the condition of newborns in workers of protein-vitamin concentrates: Ph.D. thesis abstract (Medicine). L.; 1983: 23 p. (in Russian)
 41. Dedov I.I., Sviridenko N.Yu. Strategy of elimination of iodine deficiency diseases in the Russian Federation. *Problemy endokrinologii*. 2001; 6 (47): 3 - 12. (in Russian)
 42. Pozdnyak A.O. Pathology of the thyroid gland and disorders of trace element metabolism in synthetic rubber production workers. *Medsitsina truda i promyshlennaya ekologiya*; 2002. 4: 37-40. (in Russian)
 43. Irmyakova A.R., Karimova L.K., Sivochalova O.V. Production of oil-organic synthesis is a risk factor for the development of thyroid disorders in female workers. *Vestnic of the VSNC SB RAMS*. 2010; 4 (74): 28-31. (in Russian)
 44. Bakhtizina G.Z. Experimental study of the effect of xylene on the thyroid gland and adrenal cortex of rats in postnatal synthogenesis, the endocrine system of the body and toxic environmental factors: Conference proceedings. L.; 1980: 5-10. (in Russian)
 45. Gainullina M.K., Abushakhmanova G.A. Factors of oil refining production in the genesis of thyroid disorders in female workers. *Man and the environment: proceedings of the 3rd republican scientific conference*. Ryazan; 1999: 128-130. (in Russian)
 46. Abushakhmanova G.A., Irmyakova A.R. The state of the thyroid gland in female workers of oil refining production. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*. 2004; 12: 30-31. (in Russian)
 47. Izmerov N.F., Denisov E.I., Molodkina N.N. Fundamentals of managing the health risks in occupational health. *Medsitsina truda i promyshlennaya ekologiya*; 1998; 3: 1-9. (in Russian)
 48. Sivochalova O.V. Reproductive health risks of workers. *Occupational risk to the health of workers: a manual edited by N.F. Izmerov, E.I. Denisova*. M.; Trovant. 2003: 253 - 283. (in Russian)
 49. Gainullina M.K. Production conditionality of reproductive health disorders of female workers of petrochemical industries. *Zhurnal akusherstva i zhenskikh boleznei*. 2000; 3 (XLIX): 3-9. (in Russian)
 50. Gainullina M.K., Valeeva E.T., Yakupova A.H., Safina K.F. Criteria for reproductive health risks for petrochemical female workers. *Bulletin of the East Siberian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2009; 1 (65): 107-111. (in Russian)
 51. Sivochalova O.V., Fesenko M.A., Gainullina M.K., Denisov E.I. Occupational risk for reproductive disorders, problems and principles of their prediction in workers exposed to

- chemical factors Modern problems of occupational hygiene and medicine: proceedings of the All-Russian scientific and Practical conference with international participation. Ufa; 2015. 422–9. (in Russian)
52. Gainullina M.K. Hormonal function of the placenta in female workers of oil refineries. The endocrine system of the body and harmful environmental factors: proceedings of the 2nd All-Union. conf. L.; 1983: 37-38. (in Russian)
 53. Gainullina M.K., Karimova L.K. Medical and social damage to the health of mother and child under the influence of factors of petrochemical production. Profession and health: proceedings of the IV-th All-Russian Congress. M.; 2005: 468 - 469. (in Russian)
 54. Larionova T.K., Akhmadeeva E.N., Magzhanova S.A., Karimova L.K., Khamidullina E.M., Yakhina M.R. The influence of pollution of the habitat by heavy metals on the health of the mother and newborn. Zdravookhranenie Bashkortostana. 1999; 3: 133-138. (in Russian)
 55. Larionova T.K., Yakhina M.R., Magzhanova S.A., Karimova L.K., Gorbatko G.G. Features of the distribution of macro- and microelements in the biological environment "Mother-placenta-newborn". Habitat and public health: proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference. 2001: 320-322. (in Russian)
 56. Yakupova A.H., Bakirov A.B., Safina K.F., Gainullina M.K. Features of reproductive disorders under the influence of harmful factors of organic synthesis production. Topical issues of occupational pathology, hygiene and human ecology: proceedings of the XLV scientific and practical. conferences with international participation "Hygiene, healthcare organization and occupational pathology" and the seminar "Topical issues of modern occupational pathology". Novokuznetsk; 2010. (in Russian)
 57. Yakupova A.H. Hormonal status of female workers engaged in the production of organic synthesis. Proceedings of the IX All-Russian Congress "Profession and Health" and the IV All-Russian Congress of Occupational Pathologists. M.; 2010: 575-577. (in Russian)
 58. Kochetova O.V., Safina K.F., Viktorova T.V. Association of polymorphic markers of cytochrome P450 family genes and antioxidant protection enzymes with the formation of reproductive pathology in working women. Meditsinskaya genetika. 2008; 5: 26-36. (in Russian)
 59. Viktorova T.V., Safina K.F., Kochetova O.V., Yakupova A.H., Valeeva E.T., Gainullina M.K. Molecular genetic basis of reproductive function disorders in petrochemical female workers. Bulletin of the East Siberian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2009; 1 (65): 98-104. (in Russian)
 60. Safina K.F., Yakupova A.H., Kochetova O.V., Viktorova T.V., Gainullina M.K. The significance of markers of the CYP1A1 and CYP1A2 genes in the formation of a predisposition to infertility in workers of petrochemical industries. Proceedings of the XIII-th All-Russian Congress "Profession and Health". Moscow; 2009: 439-440. (in Russian)
 61. Valeeva E.T., Nafikov R.G., Gainullina M.K., Safin V.F. The state of health of workers of the livestock complex. Actual problems of reproductive health protection in occupational medicine: proceedings of the Russian Scientific and Practical conference. Samara; 2002: 35-37. (in Russian)

62. Gainullina M.K., Gizatullina L.G., Safin V.F. Features of microbiocenosis of the urogenital tract of female livestock workers. *Mezhdunarodny nauch-issledovatel'ski zhurnal. Yekaterinburg*; 2021: 8 (11), part 2: 96-100. (in Russian)
63. Rafikova L.M., Khusnarizanova R.F. The influence of the work environment on the normal microflora of the body of pig breeding complex workers. *Humanitarian and natural science aspects of modern ecology: proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference. Ufa*; 2006: 91-93. (in Russian)
64. Lozovaya E.V., Gainullina M.K., Karimova L.K. The influence of occupational factors of the mining and processing plant on the state of the reproductive system of female workers. *Medit'sina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2012; 9: 13 – 16. (in Russian)
65. Gainullina M.K., Shaikhislamova E.R., Lozovaya E.V., Karimova L.K. The elemental composition of biological environments of female workers as a criterion for pollution of the work environment of a mining and processing plant. *Sanitarny vrach*. 2018; 9: 39–45. (in Russian)

Поступила/Received: 22.02.2022

Принята в печать/Accepted: 24.02.2022

УДК 159.955:159.98:616-072.85-057.875

ОЦЕНКА ВИЗУАЛЬНО-ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПРАКТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У ЛИЦ УМСТВЕННОГО ТРУДА С ПОМОЩЬЮ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

Краснощекова В.Н.

ФБГОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации», Казань, Россия

Объектом исследования являются студенты выпускного курса медицинского университета - 10 человек от 20 до 23 лет, выбирающие дальнейшее направление своей деятельности в медицине.

Цель выполненной работы - научиться оценивать визуально-пространственное практическое мышление как особенность развития структурно-уровневых характеристик интеллекта, его типа и уровня, выполнения отдельных интеллектуальных операций для обоснования профильной ориентации студентов медицинского ВУЗа.

Метод, применяемый для исследования – последняя адаптированная версия Л.А. Ясюковой теста структуры интеллекта Р. Амтхауэра (IST) в серии комплексного обеспечения психологической практики фирмы «ИМАТОН» (2002). В эксперименте использовалась методика с прилагаемыми тестовыми тетрадами формы А и формы В, каждая с 9-ю субтестами, состоящими из 180 заданий, которые последовательно, продолжительностью 90 минут, предъявлялись испытуемым студентам в течение одного исследования.

Результаты исследований. Полученные результаты использовались для качественной оценки эффективности учебной и будущей профессиональной деятельности испытуемых. Исходя из того, что у 9 из 10 лиц по первым четырем субтестам полученные баллы были ниже, чем по последующим 5 субтестам, следует сделать вывод, что обследуемые лица наделены в большей степени практическими способностями, чем теоретическими.

При выполнении заданий по выявлению способности сосредоточивать внимание и сохранять в памяти выученное, выпускники медицинского ВУЗа проявили высокую способность к запоминанию, осмысленному воспроизведению и хорошую сосредоточенность внимания. Это очень важные качества для медицинских работников различных специальностей.

При интерпретации результатов общий уровень интеллекта обследуемых определяется как 3 уровень «общего интеллекта» из 4-х по методике оценки, который указывает на возможность получения высшего гуманитарного образования или специализации в общественных науках. Такая оценка соответствует настоящей

деятельности студентов выпускного курса, но в дальнейшем желательно продолжить развитие их способностей.

Ключевые слова: умственный труд, интеллект, мышление, профильная ориентация.

Для цитирования: Краснощекова В.Н. Оценка визуально-пространственного практического мышления у лиц умственного труда с помощью психофизиологического тестирования. Медицина труда и экология человека. 2022;1:29-42.

Для корреспонденции: Краснощекова Валентина Николаевна, доцент, к.м.н., e-mail - valya.cras@yandex.ru

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2022-10102>

ASSESSMENT OF VISUAL-SPATIAL PRACTICAL THINKING IN PERSONS OF INTELLECTUAL LABOR WITH THE HELP OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL TESTING

Krasnoshchekova V.

Kazan State Medical University of the Russian Health Ministry, Kazan, Russia

The object of the study - graduate students of the Medical University - 10 individuals aged 20 -23 years who choose their further activities in medicine.

The purpose of the study is to learn how to evaluate visual-spatial practical thinking as a feature of the development of structural-level characteristics of intelligence, its type and level, the performance of individual intellectual operations to justify the profile orientation of medical university students.

The method used for the study is the latest adapted version by L.A. Yasyukova of R. Amthauer's Intelligence Structure Test (IST) in the IMATON Company's Comprehensive Psychological Practice Support series (2002). The experiment used a technique with attached test notebooks of Form A and Form B, each with 9 subtests consisting of 180 tasks, which were presented sequentially, lasting 90 minutes, to the test students during one study.

Research results. The obtained results were used for qualitative assessment of the effectiveness of the educational and future professional activities of the subjects. Based on the fact that 9 out of 10 persons received lower scores in the first four subtests than in the subsequent 5 subtests, it should be concluded that the examined persons are endowed with more practical abilities than theoretical ones.

When performing tasks to identify the ability to focus attention and retain what they learned in memory, graduates of the medical university showed a high ability to memorize, meaningful reproduction and good concentration of attention. These are very important qualities for medical professionals of various specialties.

When interpreting the results, the general level of intelligence of the surveyed is defined as the 3rd level of "general intelligence" out of 4 according to the assessment methodology, which

indicates the possibility of obtaining higher education in the humanities or specialization in social sciences. Such an assessment corresponds to the real activity of graduate students, but in the future it is desirable to continue the development of their abilities.

Keywords: *mental work, intelligence, thinking, profile orientation.*

Citation: *Krasnoshchekova V. Assessment of visual-spatial practical thinking in persons of intellectual labor with the help of psychophysiological testing. Occupational health and human ecology. 2022;1:29-42.*

Correspondence: *Valentina N. Krasnoshchekova, Associate Professor, PhD, e-mail - valya.cras@yandex.ru*

Financing: *The study had no financial support.*

Conflict of interest: *The author declares no conflict of interest.*

DOI: *<http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2022-10102>*

Визуально-пространственное мышление необходимо для лиц умственного труда, работа которых связана с созданием пространственных образов, ориентацией в незнакомом месте, мышлением и оперированием в терминах и изображениях в процессе решения практических и творческих задач [1, 2]. К таким работникам относятся конструкторы, архитекторы, дизайнеры, математики, оперативный персонал энергообъектов, врачи различных специальностей.

Соответствия функциональных особенностей систем работников умственного труда, типа образования и вида их деятельности при обучении и дальнейшей работе, прогнозирование их дальнейшей успешной профессиональной карьеры и последующему совершенствованию [1, 2, 3, 4] имеют актуальное значение для успешной профессиональной деятельности. Эти вопросы изучались рядом отечественных ученых (Н.Х. Амиров, Л.М. Фатхутдинова, Л.А. Ясюкова, Г.Г. Валиуллина и др.), ссылки на труды которых приводятся по ходу текста. Для оценки уровня общего развития, отдельных индивидуальных особенностей, работоспособности и утомляемости результаты методов тестирования являются по мнению ряда авторов наиболее универсальными психологическими качественными показателями, обеспечивающими успешность практически любой целенаправленной деятельности необходимыми при исследовании функциональных состояний организма [5, 6, 7], решении вопросов профессиональной ориентации, разработки оптимальных режимов труда и отдыха, оптимизации процесса производственного обучения, условий его протекания, возможности формирования рабочего стресса [8, 9, 10], риска развития сердечно-сосудистых заболеваний и других отклонений состояния здоровья [11, 12, 13, 14].

Тест Р.Амтхауэра позволяет расширить количество показателей, характеризующих структурно-уровневые характеристики деятельности мозга испытуемых на момент проведенного исследования. С помощью применения этого метода предполагается углубленное изучение структурно-уровневых характеристик интеллекта, которые могут помочь при выборе профессии и соответственно определять какой вид деятельности он

может освоить и какое учебное заведение желательно индивидууму избрать для развития и совершенствования своих способностей. Г.Г. Валиуллиной, Л.А. Ясюковой, Н.П. Локаловой проводились исследования творческого компонента профессионального мышления у студентов [15, 16, 17], подростков и школьников, будущих профессиональных психологов [18, 19]. Использование теста позволит прогнозировать успешность обучения и качество выполняемой работы в дальнейшей профессиональной деятельности, а также рекомендовать методы развития необходимых способностей на основании полученных результатов.

Цель исследования: определение соответствия типа образования и вида деятельности для обследуемой группы студентов медицинского ВУЗа при обучении и дальнейшей работе которых может прогнозироваться их дальнейшая успешная профессиональная карьера и совершенствование.

Материалы и методы исследования. Для диагностики и оценки визуально-пространственного мышления, особенностей развития интеллекта и профильной ориентации в качестве лиц, занимающихся умственным трудом, обследованы выпускники медицинского ВУЗа возраста 21-23 года в количестве 10 человек.

Для более высокой достоверности были использованы две дублирующие формы теста структуры интеллекта Р. Амтхауэра (IST) А и В. Эта модифицированная методика [18, 20, 21] содержит тестовые тетради, каждая тетрадь состоит из 9 субтестов, а каждый субтест из 20 заданий. Каждый испытуемый выполнял задания обеих форм.

При анализе результатов групп применяемых субтестов оценивают логическое мышление; комбинаторную способность составления из групп отдельных более мелких фигурок крупной как единое целое; комбинаторную способность в комбинациях с кубиками; способность сосредоточивать внимание и сохранять в памяти выученное и другие способности для выполнения различных профессиональных навыков. По перечисленным показателям применяемый интегральный тест имеет явное преимущество [22, 23, 24]. После сбора бланков с ответами тестируемых по формам А и В проводилась обработка информации для перевода в баллы с помощью автоматизированной системы, разработанной фирмой «Иматон» (CD с программой обработки результатов, сертификат ГОССТАНДАРТА РОССИИ комплексное обеспечение психологической практики с серийным № ТИ 1033336 от 28 октября 2003 г.). Результаты с бланка каждого обследуемого индивидуально вводятся в окно «Ввод ответа с бланка ...» (Рисунок 1)

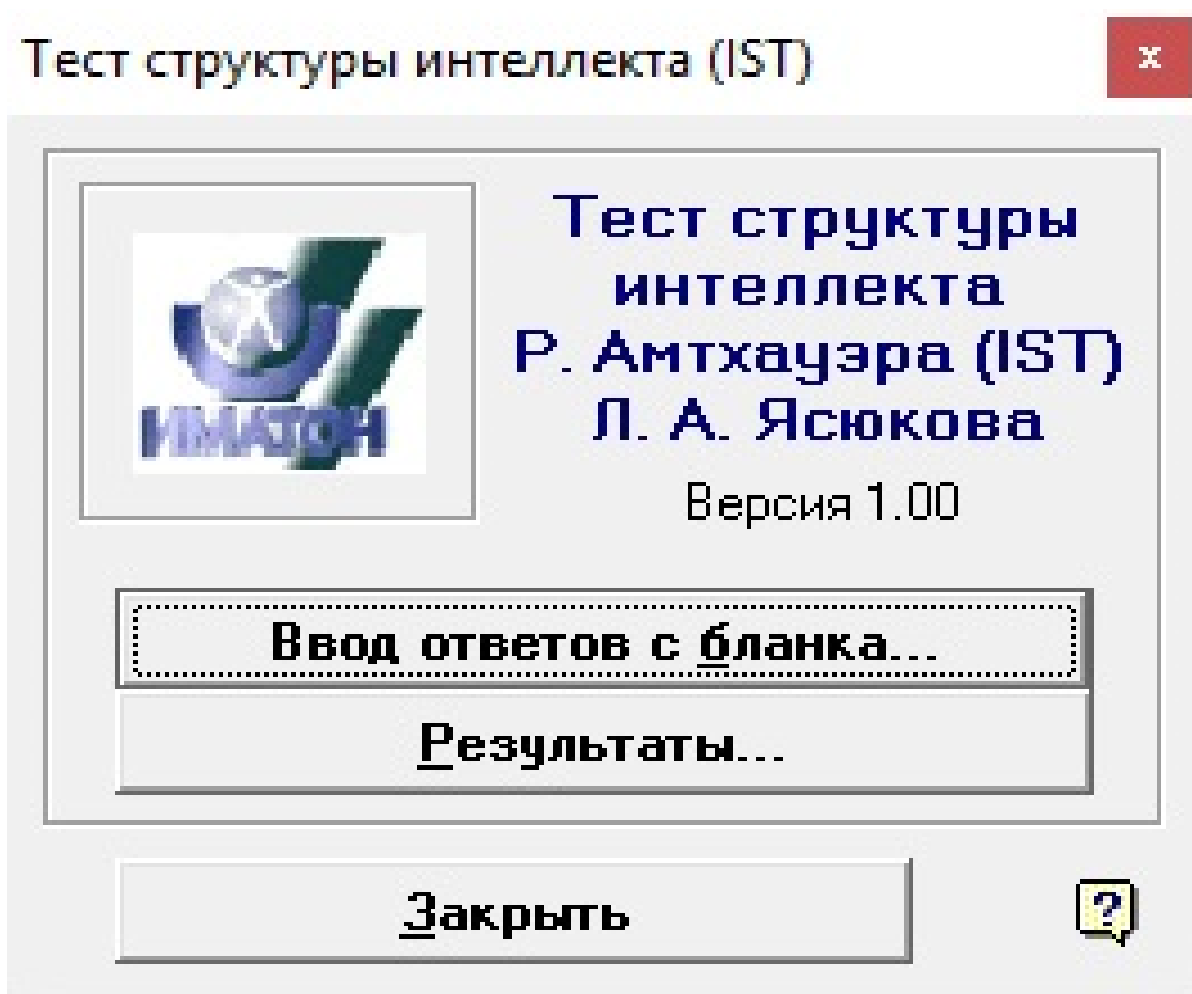


Рис. 1. Окно автоматизированной программы для ввода результатов.

Fig. 1. The automated program window for entering results.

После ввода результатов с бумажного носителя – бланка для ответов в окно «Ввод ответа с бланка ...» (Рисунок 1) автоматизированной программы проводится обработка данных. Введенная информация обрабатывается на каждого тестируемого индивидуально, отдельно по формам А и В. В специальной таблице после введения данных для каждого обследуемого она выглядит так, как показано для одного из испытуемых в качестве примера на рисунке 2.

Результаты тестирования

Информация о тестируемом

Дата тестирования: 4 Март 2020 Пол: Мужской
ФИО: Исмагилов И И (форма А) Возраст: 23
Форма: А Группа: тестируемая

Данные тестирования

Правильные ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	10	12	7	15	13	14	15	18

Таблицы График

Экспорт X Закрыть

Рис. 3. Пример подсчета баллов автоматизированной программой по всем предложенным субтестам для каждого обследуемого.

Figure 3. An example of scoring by the automated program for all proposed subtests for each subject.

Для наглядности полученных результатов на каждого тестируемого по формам А и В в рамках автоматизированной программы получаем графики, по которым проводим анализ наиболее высоких и низких результатов по отдельным субтестам и степень их отклонения от среднего значения для оценки гуманитарных, технических и других способностей каждого испытуемого (рисунок 4).

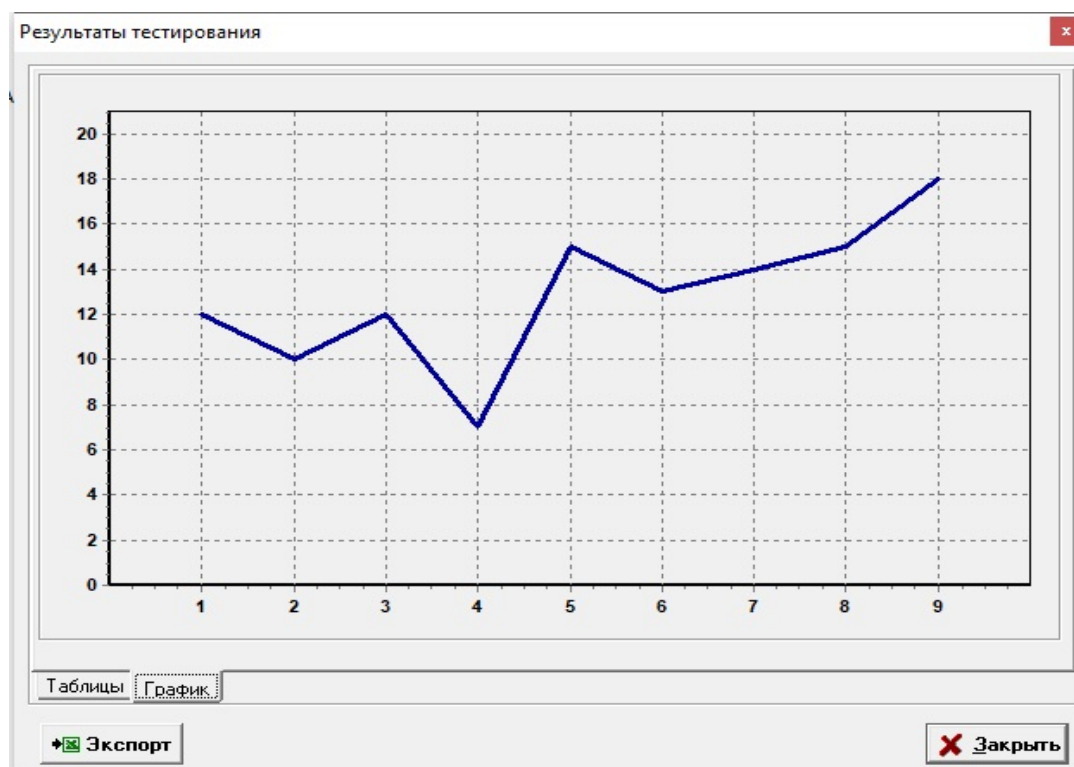


Рис. 4. Пример графика по данным подсчета баллов по каждому субтесту на обследуемого, выдаваемого автоматизированной программой.

Figure 4. An example of a graph for scoring data for each subtest per subject, issued by the automated program

Результаты исследования. На основе итоговых оценок путем сложения баллов по каждому субтесту получаем сведения об общем уровне интеллекта и выявляем наличие индивидуальных способностей. Субтесты 1, 2, 3, 4 и 9 позволяют оценить развитие гуманитарных способностей; субтесты 5, 6, 7 и 8 естественно-научных наклонностей; субтесты 7, 8 - наличие технических способностей, а субтесты 5 и 6 – математических способностей. Итоговые оценки по субтестам для каждого индивидуума сводим общую таблицу №1. Исходя из условий методики теста Р. Амтхауэра, что максимально по каждому субтесту возможно получить от 1 до 20 баллов, условно 10 баллов принимаем средней величиной. Отклонения более 10 - это результат выше среднего, ниже 10 – ниже среднего. Мы можем по результатам каждого субтеста найти отклонения и оценить способности испытуемых и общий уровень интеллекта.

Таблица №1

Сводная таблица итоговых оценок по субтестам обследуемых индивидуумов

Table №1

Summary table of final scores for subtests of the examined individuals

Обследуемые	Порядковые номера субтестов								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	10	11	6	7	9	7	11	15	19
2	10	10	9	15	10	11	10	11	20
3	4	11	8	11	9	12	10	9	16
4	12	10	12	7	15	13	14	15	18
5	10	12	8	8	9	12	10	11	18
6	6	11	8	11	9	12	11	9	16
7	10	10	9	7	10	13	10	15	20
8	12	11	12	11	15	12	14	9	18
9	10	10	8	8	9	13	10	10	16
10	8	11	9	10	10	11	12	11	18

По первому субтесту — "Логический отбор" 70% группы обследуемых имеют средний результат (10 баллов) и чуть выше среднего (12 баллов). По второму субтесту — «Изучение способностей к абстрагированию, оперированию вербальными понятиями» 100%, то есть все 10 человек имеют средний результат или выше среднего (от 10 до 12 баллов). По третьему субтесту — "Аналогии" для выявления уровня комбинаторных способностей 20% лиц обследуемой группы имеют результат выше среднего - 12 баллов, остальные же набрали ниже 10 баллов. Четвёртый субтест — "Классификация", дал возможность набрать баллов выше среднего 50% участникам эксперимента. По девятому субтесту - на выполнение заданий по выявлению способности сосредоточивать внимание и сохранять в памяти выученное все 100% участников эксперимента показали хорошие результаты, набрав от 16 до 20 баллов.

Обсуждение результатов. Если испытуемые набрали высокое количество баллов в вербальных субтестах, близких по факторному признаку (1, 2, 3, 4 и 9), то можно предположить, что у них преобладает вербальный интеллект, следовательно, они могут успешно заниматься общественными и гуманитарными дисциплинами.

О наличии или отсутствии у испытуемых математической одаренности необходимо судить по результатам математических субтестов 5 и 6. Уровень формирования практического математического мышления был выполнен успешно 50% лиц группы, у второй половины группы результаты были чуть ниже среднего уровня. Индуктивное мышление и способность оперирования числами у 90% наших испытуемых выше среднего значения (11-13 баллов), а комбинаторные способности при составлении из отдельных мелких фигурок

единой крупной все 100% участников эксперимента показали результаты выше средних по количеству полученных баллов. "Задача с кубиками" для изучения показателей, сходных по характеру с предыдущими, в 8 субтесте оказалась более сложной для выполнения, только 70% лиц выполнили его положительно. Субтесты 7 и 8 свидетельствуют о технической и научно-естественной одаренности и если их результат превзошел результаты 6 и 7 субтестов, то можно говорить о наличии практической одаренности в большей степени, чем теоретической.

В наших конкретных условиях обучения, по первым четырем субтестам баллы ниже, чем у последующих 5 и соответственно методическим приемам и данным литературных источников, приведенных выше [16,18], следует отметить, что обследуемые лица наделены в большей степени практическими способностями, чем теоретическими. У одного студента высокие баллы были и на первые 4 субтеста.

Также необходимо обратить особое внимание, что при выполнении субтеста 9 выпускники медицинского ВУЗа проявили высокую способность к запоминанию, осмысленному воспроизведению и хорошую сосредоточенность внимания. Это очень важные качества для медицинских работников различных специальностей.

Общий уровень интеллекта определяли по уровню итоговой оценки, полученной в результате суммации баллов по каждому субтесту, которая переводится автоматизированной системой в стандартный показатель и оценивается как относящийся к одной из следующих зон с характерным развитием способностей человека: зона 1- слабый уровень, свидетельствующий о низком формировании интеллектуальных способностей, любой вид деятельности, основанной на данной интеллектуальной операции, фактически не осуществим; зона 2 – это средний уровень развития интеллектуальных способностей, но он может оказаться недостаточным для самостоятельного или углубленного изучения предмета и получения высшего образования соответствующего профиля, но средне образование при этом получить можно;

зона 3 - хороший уровень развития интеллекта, интеллектуальная функция сформирована, ее функционирование устойчиво, данный уровень интеллектуальной способности достаточен для углубленного изучения предмета, получения высшего образования соответствующего профиля, выбора данного направления в качестве профессиональной деятельности, но индивид может не иметь уверенности относительно своих способностей, поэтому такой интеллектуальный потенциал необходимо совершенствовать; зона 4– это высокий уровень, свидетельствующий о незаурядных способностях, которые позволяют правильно выбрать профессию.

Наши испытуемые по показателям, интерпретированным программой, оцениваются, как относящиеся к категории лиц, характеризующиеся признаками оценки 3-ей зоны, а 1 испытуемый вошел в границу 4 зоны.

Выводы:

1. Развитие интеллектуальных операций, свидетельствующих о наличии соответствующих способностей, достигало «хорошего уровня», т. е. количественные значения показателей по данным субтестам попадают в 3 или даже 4 зону оценки уровня общего интеллекта, который указывает на возможность получения высшего гуманитарного образования или специализации в общественных науках, а также освоения инженерных профессий. Что соответствует настоящей деятельности испытуемых.
2. По полученным данным мы можем оценить только интеллектуальные способности человека, что не отражает полную эффективность деятельности человека в целом, так как развитие человека зависит от многих факторов, которые окружают его (эмоционально-волевое развитие, состояния здоровья, коммуникативные качества, работоспособность и др.).
3. Для того чтобы сформировались те или иные профессиональные способности, необходимо развивать личные особенности и вполне определенные задатки на стадии обучения будущих профессионалов. Для этой цели необходимо постоянно совершенствовать профессиональный уровень знаний, играть в интеллектуальные настольные игры, разгадывать головоломки для развития интеллектуальных функций.

Список литературы:

1. Карпов А.В. Психологический анализ деятельности педагога. В кн.: М.М. Кашапов (Ред.), Психология профессионального педагогического мышления. М.: ИП РАН, 2003: 31–72.
2. Амиров Н.Х., Илюхин Н.Е. Психофизиологическая характеристика показателей индивидуального здоровья работников оперативного персонала энергопредприятий. Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Психическое здоровье населения как основа национальной безопасности России». Казань, 2012.
3. Амиров Н.Х., Илюхин Н.Е., Русин М.Н., Краснощекова В.Н. Условия труда и профессиональный риск оперативного персонала энергетических объектов. Гигиена и санитария. 2013; 2: 39-42.
4. Краснощекова В.Н., Илюхин Н.Е. Прогнозирование стрессовых реакций у лиц умственного труда. Медицина труда и промышленная экология. 2015; 9: 78.
5. Корнилов Ю.К. Некоторые особенности педагогического мышления как вида мышления практического. В кн.: М.М. Кашапов (Ред.), Психология профессионального педагогического мышления. М.: ИП РАН, 2003: 7–30.
6. Фатхутдинова Л. М., Залялов Р. Р. Влияние факторов рабочего стресса на состояние здоровья персонала энергообъектов. Медицина труда и промышленная экология. 2011; 9: 23-27.

7. BarisD., ArmstrongB.G., DeadmanJ. et al. *Occup. Environm. Med.* 1996; Vol.53: 25-31.
8. BarisD., ArmstrongB.G., DeadmanJ., Theriauli G. *Ibid.*1996; 53(1):17-24.
9. Belkic K.L.,Landsbergis P.A., Schnalt P.L., Baker D. *Scand.J. Work Environm. Health.* 2004; 30(2): 85-128.
10. De Souza S.F.,Carvalho F.M., DE Araujo T.M., Porto L.A. *Revista de Saude Publica.*2010;44(4):710-717.
11. Karasek R.A., Brisson C., Kawakami N. et al. *J. Occup. Health Psychology.* 1998; 3 (4): 322-355.
12. Ericsson, K.A., Smitt, G. *Prospects and limits of the empirical study of expertise.* K.A. Ericsson, G.Smitt *Toward a general theory of expertise: prospects and limits.* Cambridge Un. Press, 1991.
13. Savitz D.A., Liao D., Sastre A. et al. *Amer. J. Epidemiology.*1999; 149(2): 135-142.
14. Siegrisl J. *Int.J. Jccup. Med. And Environm. Health.* 2010; 23(2): 279-285.
15. Валиуллина Г.Г. К вопросу о творческом компоненте профессионального мышления и его развитии у студентов. *Вестник Астраханского государственного технического университета.* 2006; 5(34): 323–326.
16. Валиуллина Г.Г. Тест структуры интеллекта Р.Амтхауэра в исследовании половозрастных особенностей профессионального мышления студентов. В кн.: *Проблемы развития личности в изменяющейся России: материалы Всерос. научно-практич. конф., 20–23 сентября 2006 г. Астрахань: 2007: 76–77.*
17. Валиуллина Г.Г. Методы диагностики профессионального мышления студентов. *Психологические исследования.* 2013; 6(27): 7. URL: <http://psystudy.ru>
18. Ясюкова Л.А. Тест структуры интеллекта Р. Амтхауэра (IST). *Методическое руководство.* СПб: ГП «ИМАТОН», 2002.
19. Локалова Н.П. Предмет психологии и специфика профессионального мышления психологов. *Вопросы психологии.* 2004; 5: 93–95.
20. Елисеев О. П. *Практикум по психологии личности.* СПб.: Питер, 2001.
21. *Психологическая диагностика: Учебное пособие.* Под редакцией М. К. Акимовой. СПб.: Питер, 2005: 304.
22. Подосинников С.А. Психологический анализ основных принципов исследования конкурентоспособности личности. *Российский научный журнал.* 2011; 1(20): 152–156.
23. Фройнд, Ф.А., Холлинг, Х. Исследование и измерение одаренности и креативности с помощью Берлинского теста структуры интеллекта текст. *Психология. Журнал Высшей школы экономики.* 2005;2(4): 81-93.
24. Савенков, А.И. Социальный интеллект как проблема психологии одаренности и творчества. *Психология. Журнал Высшей школы экономики.* 2005;2(4): 94-101.

References:

1. Karpov A.V. Psychological analysis of the teacher's activity. In: M.M. Kashapov (Ed.), *Psychologiya professionalnogo pedagogicheskogo myshleniya*. M.: IP RAS, 2003: 31-72.
2. Amirov N.H., Ilyukhin N.E. Psychophysiological characteristics of indicators of individual health of employees of operational personnel of power enterprises. All-Russian Scientific and practical conference with international participation "Mental health of the population as the basis of national security of Russia", Kazan, 2012:48-49.
3. Amirov N.H., Ilyukhin N.E., Rusin M.N., Krasnoshchekova V.N. Working conditions and occupational risk of operational personnel of energy facilities. *Gigiena i sanitariya*. 2013; 2: 39-42.
4. Krasnoshchekova V.N., Ilyukhin N.E. Prediction of stress reactions among white collar persons. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*, 2015; 9:78.
5. Kornilov Yu.K. Some features of pedagogical thinking as a type of practical thinking. In: *Psychologiya professionalnogo pedagogicheskogo myshleniya*. M.M. Kashapov (Ed.), M.: IP RAS, 2003: 7-30.
6. Fatkhutdinova L. M., Zalyalov R. R. The influence of work stress factors on the health of power facilities personnel. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*, 2011;9:23-27.
7. Baris D., Armstrong B.G., Deadman J. et al. *Occup. Environm. Med.* 1996; 53: 25-31.
8. Baris D., Armstrong B.G., Deadman J., Theriauli G. *Ibid.*1996;53(1):17-24.
9. Belkic K.L., Landsbergis P.A., Schnalt P.L., Baker D. *Scand.J. Work Environm. Health*. 2004; 30(2): 85-128.
10. De Souza S.F., Carvalho F.M., DE Araujo T.M., Porto L.A. *Revista de Saude Publica*.2010; 44(4): 710-717.
11. Karasek R.A., Brisson C., Kawakami N. et al. *J. Occup. Health Psychology*. 1998;3(4):322-355.
12. Ericsson, K.A., Smitt, G. Prospects and limits of the empirical study of expertise. K.A. Ericsson, G. Smitt. *Toward a general theory of expertise: prospects and limits*. Cambridge Un. Press, 1991.
13. Savitz D.A., Liao D., Sastre A. et al. *Amer. J. Epidemiology*.1999; 149(2): 135-142.
14. Siegrisl J. *Int.J. Jccup. Med. And Environm. Health*. 2010; 23(2):279-285.
15. Valiullina G.G. On the question of the creative component of professional thinking and its development in students. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*. 2006; 5(34): 323-326.
16. Valiullina G.G. R.Amthauer's intelligence structure test in the study of gender and age characteristics of students' professional thinking. In: *Problems of Personality Development in Changing Russia: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference, September 20-23, 2006 Astrakhan: Astrakhan State University, 2007: 76-77.*
17. Valiullina G.G. Methods of diagnostics of professional thinking of students. *Psychologicheskie issledovaniya*. 2013; 6(27): 7. URL: <http://psystudy.ru>

18. Yasyukova L.A. R. Amthauer's Intelligence Structure Test (IST). Methodological guidance. St. Petersburg: GP "IMATON". 2002: 80.
19. Lokalova N.P. The subject of psychology and the specifics of professional thinking of psychologists. Voprosy Psikhologii. 2004; 5: 93-95.
20. Eliseev O. P. Practicum on personality psychology. - St. Petersburg: Peter, 2001: 560.
21. Psychological diagnostics: A textbook. Edited by M. K. Akimova - St. Petersburg: Peter, 2005: 304.
22. Podosinnikov S.A. Psychological analysis of the basic principles of the study of the competitiveness of the individual. Rossiisky nauchny zhurnal. 2011;1(20): 152-156.
23. Freund, F.A., Holling, X. Research and measurement of giftedness and creativity using the Berlin test of the structure of intelligence text. Psychology. Zhurnal Vyshei Shkoly Ekonomiki. 2005; 2(4): 81-93.
24. Savenkov, A.I. Social intelligence as a problem of psychology of giftedness and creativity. Psychology. Zhurnal Vyshei Shkoly Ekonomiki. 2005;2(4): 94-101.

Поступила/Received: 27.12.2021

Принята в печать/Accepted: 17.02.2022

УДК 614.446

МЕДИЦИНСКИЕ РАБОТНИКИ КАК ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ГРУППА РИСКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ COVID-19 (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Мухаметзянов А.М., Жарова П.М., Асылгареева Г.М., Кайданек Т.В., Бронникова Н.Д., Куватов С.С., Кучимова Н.А., Рахматуллина Э.И.

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

Защита медицинского персонала, как группы риска заражения новой коронавирусной инфекцией COVID-19, является чрезвычайно важной задачей по снижению профессиональной заболеваемости. Весомую долю среди пациентов с подтвержденной новой коронавирусной инфекцией COVID-19 в различных странах за период развития пандемии составляют медицинские работники. Важнейшими условиями сокращения передачи инфекции в медицинских учреждениях являются соблюдение санитарно-эпидемиологических мероприятий, обеспечение медицинского персонала необходимыми средствами индивидуальной защиты (СИЗ), обучение и контроль их использования, а также вакцинация медицинских работников.

Ключевые слова: новая коронавирусная инфекция, COVID-19, SARS-CoV-2, профилактика, медицинские работники, медперсонал, средства индивидуальной защиты, вакцинация, дезинфекция, противоэпидемический режим, факторы риска, обзор.

Для цитирования: Мухаметзянов А.М., Жарова П.М., Асылгареева Г.М., Кайданек Т.В., Бронникова Н.Д., Куватов С.С., Кучимова Н.А., Рахматуллина Э.И. Медицинские работники как профессиональная группа риска заболеваемости новой коронавирусной инфекцией Covid-19 (обзор литературы). Медицина труда и экология человека. 2022;1:43-54.

Для корреспонденции: Жарова Полина Михайловна, ординатор, кафедра эпидемиологии ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, e-mail: polinatmz@yandex.ru.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: конфликт интересов отсутствует.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2022-10103>

HEALTHCARE WORKERS AS A PROFESSIONAL RISK GROUP FOR THE INCIDENCE OF NEW COVID-19 CORONAVIRUS INFECTION (LITERATURE REVIEW)

Mukhametzyanov A.M., Zharova P.M., Asylgareeva G.M., Kaidanek T.V., Bronnikova N.D., Kuvatov S.S., Kuchimova N.A., Rakhmatullina E.I.

Bashkirian State Medical University, Ufa, Russia

The protection of healthcare personnel, as a new COVID-19 coronavirus infection risk group, is an extremely important task to reduce occupational morbidity. A significant proportion of patients with confirmed new COVID-19 coronavirus infection in various countries during the pandemic development are healthcare workers. The most important conditions for reducing the transmission of infection in medical institutions are compliance with sanitary and epidemiological measures, provision of healthcare personnel with the necessary personal protective equipment (PPE), training and monitoring of their use, as well as vaccination of healthcare workers.

Keywords: *new coronavirus infection, COVID-19, SARS-CoV-2, prevention, healthcare workers, medical staff, personal protective equipment, vaccination, disinfection, antiepidemic regime, risk factors.*

Citation: *Mukhametzyanov A.M., Zharova P.M., Asylgareeva G.M., Kaidanek T.V., Bronnikova N.D., Kuvatov S.S., Kuchimova N.A., Rakhmatullina E.I. Healthcare workers as a professional risk group for the incidence of new covid-19 coronavirus infection (literature review). Occupational health and human ecology. 2022;1:43-54.*

Correspondence: *Polina M. Zharova, e-mail: polinamz@yandex.ru .*

Financing: *The study had no financial support.*

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

DOI: *<http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2022-10103>*

Объект исследования: медицинские работники в условиях распространения новой коронавирусной инфекцией COVID-19.

Цель исследования – провести краткий обзор современных научных данных о состоянии проблемы заболеваемости новой коронавирусной инфекцией COVID-19 среди медицинских работников как группы профессионального риска, а также определить условия защиты медицинского персонала от заражения вирусом SARS-CoV-2.

Материалы и методы. При написании данного литературного обзора использовались методы поиска, сортировки и анализа. Поиск источников проводился в электронных научных библиотеках PubMed и eLibrary. В основу статьи легли научные данные отечественных и зарубежных авторов, изучающих проблему заболеваемости новой коронавирусной инфекцией COVID-19 среди медицинских работников.

Основные результаты. На сегодняшний день проведено множество исследований, касающихся профилактики новой коронавирусной инфекции COVID-19 у медицинских работников. Ряд авторов [1-5] отмечает, что последствия заражения и заболевания медицинских работников новой коронавирусной инфекцией COVID-19 актуальны не только для здоровья медработников и их семей, но и для поддержания эффективности медицинских услуг и снижения риска передачи заболевания в госпитальной среде, так как внутрибольничная передача может привести к дефициту медицинского персонала и даже частичному или полному закрытию медицинских организаций, что приведет к серьезной потере медицинских ресурсов [1].

Новая коронавирусная инфекция COVID-19 была определена как «первое новое профессиональное заболевание, описанное в этом десятилетии» по данным Общества медицины труда (Society of Occupational Medicine) [6], активность факторов риска заражения и заболевания определяет весомую долю группы заболеваний от воздействия производственного биологического фактора среди медицинских работников [7]. До 10 % пациентов, с подтвержденной новой коронавирусной инфекцией COVID-19 в различных странах на момент проведения исследования [8] это медицинские работники. В Китае за первые 2 месяца с момента распространения нового вируса заразились 1716 медицинских работников, 6 из которых скончались [9]. Высокие уровни заболеваемости и летальность медицинских работников в госпиталях Италии, где в период с февраля по апрель 2020 года зарегистрировано 12680 инфицированных медицинских работников, почти 100 врачей и 26 медсестер умерли от указанной инфекции [10]. В Великобритании в период с 25 марта по 13 мая 2020 года зарегистрировано 147 смертей среди медицинских работников, оказывающих помощь в ковидных госпиталях: 19,1 % врачей, 42,9 % медицинских сестер и 38,1 % вспомогательного медицинского персонала [11]. В Румынии до июля 2020 года каждый восьмой человек, инфицированный новой коронавирусной инфекцией COVID-19, был медицинским работником [12].

Среди медицинских работников, имеющих наиболее высокий риск заражения, в первые месяцы развития пандемии оказались сотрудники выездных бригад скорой медицинской помощи (СМП)[13]. Определены различия по риску инфицирования, длительности и тяжести течения инфекции в зависимости от возраста, должности и профиля бригады работника [14]. Определен высокий риск заражения SARS-CoV-2 для сотрудников реанимационных бригад СМП по сравнению с другими профилями. Наиболее часто реализация риска заражения с развитием заболевания определена у работников в возрасте 51–55 лет [15]. Для исключения формирования эпидемического процесса в госпитальной среде доказательства необходимости мониторинга контактов, скрининга персонала МО на наличие лихорадки и респираторных симптомов в начале рабочей смены [8], было использовано при формировании методических документов по обеспечению эпидемиологической безопасности. Определение стратегии снижения профессионального риска среди персонала МО включает также рациональное распределение потока пациентов и комплексные меры по обеспечению условий труда, расширение программы скрининга [16–18]. Особое значение имеет оценка различных источников инфекции, особенно бессимптомных форм. Обеспечение надлежащих мер физического дистанцирования и использование средств индивидуальной защиты является важным направлением стратегии профилактики инфекции во время пандемии в условиях оказания различных видов медицинской помощи[19].

На сегодняшний день опубликовано множество исследований [3, 16–18, 20–21], в которых доказана значимость использования СИЗ, как одной из главных мер для снижения риска заражения медицинских работников. Данные исследования проведены до начала

массовой иммунизации, что объективно отражает эффективность использования защитного обмундирования. В Англии было проведено исследование среди 554 сотрудников Университетской больницы Бирмингема, при котором выявлены различия в распространенности антител против SARS-CoV-2 среди различных групп медицинских работников. Более низкий риск серопозитивности обнаружен у лиц, работающих в отделении интенсивной терапии, что авторы связывают с использованием в этих отделениях улучшенных средств индивидуальной защиты [20]. В то же время, в работах других авторов значительной разницы результатов исследований на распространенность антител между разными группами медицинских работников не было выявлено, что может быть связано с применением общих эффективных мер защиты [22]. При соблюдении протокола использования СИЗ риск заражения медицинского персонала минимизируется [17-18, 23-25]. Нарушения правил надевания и снятия СИЗ, медицинскими работниками, ухаживающими за пациентами с новой коронавирусной инфекцией COVID-19, приводят к самоконтаминации, которая может быть причиной передачи патогенов [26]. Нарушение правил использования респираторов с твердыми частицами может привести к непреднамеренному вреду [27]. В США работодатели обязаны проводить «тестирование на пригодность» масок для медицинского персонала, чтобы убедиться, что между маской и лицом имеется достаточное уплотнение [16]. Особое значение имеет обучение медработников надлежащему использованию СИЗ и соблюдению санитарно-профилактических мероприятий, в том числе и гигиене рук [28-29]. Приобретают особую актуальность алгоритмы действий персонала при выявлении лиц с подозрением на новую коронавирусную инфекцию COVID-19 с учетом различных сценариев. Регулярная отчетность по мониторингу эффективности мер по профилактике и противоэпидемическим мероприятиям позволяет совершенствовать эпидемиологический надзор [30,31]. Соблюдение алгоритмов организации дезинфекционных работ в очагах, в том числе мероприятий по текущей дезинфекции [31-33] и расширение требований биологической безопасности [25] позволяет снизить риск профессионального заражения.

Одним из наиболее перспективных методов борьбы с новой коронавирусной инфекцией COVID-19 является вакцинация. Многочисленные исследования [25,34-35,36-45], доказывают эффективность проведения вакцинопрофилактики во всех группах взрослого населения, в том числе в профессиональных.

Заключение:

Защита медицинского персонала, как группы риска заболеваемости новой коронавирусной инфекцией COVID-19, является одной из задач обеспечивающей возможность эффективной работы системы здравоохранения. Соблюдение санитарно-эпидемиологического режима в медицинских организациях и в условиях массовой иммунизации имеет приоритетное значение. Условием сокращения передачи возбудителя в профессиональной среде является обеспечение необходимыми средствами индивидуальной защиты, обучение технологиям биологической безопасности и контроль

исполнения порядков применения. Вакцинация персонала медицинских организаций – технология с доказанной эффективностью для снижения эпидемиологической, социальной и экономической значимости нозологической формы.

Список литературы:

1. Jeon YW, Park ES, Jung SJ, Kim Y, Choi JY, Kim HC. Protection of Healthcare Workers Against COVID-19 at a Large Teaching Hospital in Seoul, Korea. *Yonsei Med J.* 2020;61(7):631-634.
2. Бухтияров И.В. Эпидемиологические и клинично-экспертные проблемы профессиональной инфекционной заболеваемости работников при оказании медицинской помощи в условиях пандемии COVID-19. *Медицина труда и промышленная экология.* 2021; 61 1): 4–12.
3. Anna Maria Cattelan, Lolita Sasset, Eugenia Di Meco, Silvia Cocchio, Francesco Barbaro, Silvia Cavinato, Samuele Gardin, Giovanni Carretta, Daniele Donato, Andrea Crisanti, Marco Trevenzoli, and Vincenzo Baldo: An Integrated Strategy for the Prevention of SARS-CoV-2 Infection in Healthcare Workers: A Prospective Observational Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2020; 17(16): 5785.
4. Epidemiology of and risk factors for coronavirus infection in health care workers. R. Chou, T. Dana, D.I. Buckley, S. Selph, R. Fu, A.M. Totten. *Ann Intern Med.* 2020; 173: 120–136. DOI: 10.7326/M20-1632.
5. The Lancet COVID-19: protecting health-care workers. *Lancet.* 2020; 395: 922. DOI: 10.1016/S0140-6736 (20) 30644-9.
6. Koh D. Occupational risks for COVID-19 infection. *Occup Med.* 2020;70(1):3–5.
7. Шайхлисламова Э.Р., Валеева Э.Т., Ахметшина В.Т., Маликова А.И., Сагадиева Р.Ф. Профессиональная патология в Республике Башкортостан в период коронавирусной пандемии. Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Пермь: 18–20 мая 2021 г. Том 1: 124-127.
8. Ankit Kumar Sahu, V.T. Amrithanand, Roshan Mathew, Praveen Aggarwal, Jamshed Nayer, Sanjeev Bhoi: *The American Journal of Emergency Medicine* Volume 38, Issue 9, September. 2020; 1727-1731.
9. Channel News Asia. China Says 6 Health Workers Died from Coronavirus, 1,716 Infected <https://www.channelnewsasia.com/news/asia/china-health-workers-died-from-coronavirus-thousands-infected-12435468> (14 February 2020).
10. Кузьменко С.А., Ликстанов М.И., Ошлыкова А.М., Казакова О.С., Горяинова Т.Н., Мозес В.Г., Елгина С.И., Рудаева Е.В. Эпидемиологические особенности заболеваемости и течения новой коронавирусной инфекции Covid-19 у медицинских работников (на основе анализа данных пациентов, пролеченных в перепрофилированном инфекционном госпитале). *Медицина в Кузбассе.* 2020; 4: 21-24.
11. Levene LS, Coles B, Davies MJ, Hanif W, Zaccardi F, Khunti K. COVID-19 cumulative mortality rates for frontline healthcare staff in England. *Br J Gen Pract.* 2020; 70(696): 327-328.

12. STATISTA. Number of infections in Romanian healthcare system due to COVID-19 June 26, 2020; [update 2021 April 6, cited 2021 July 4].
13. Lapolla P., Mingoli A., Lee R. Deaths from COVID-19 in healthcare workers in Italy-What can we learn? *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2020; 42(3): 364–365. DOI: 10.1017/ice.2020.241.
14. Болобонкина Т.А., Дементьев А.А., Минаева Н.В. Гигиеническая оценка профессиональных рисков здоровью медицинских работников станции скорой медицинской помощи в условиях пандемии COVID-19. *Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Пермь, 18–20 мая 2021 г. Том 1: 128-132.*
15. Болобонкина Т.А., Дементьев А.А., Минаева Н.В. [и др.] Заболеваемость новой коронавирусной инфекцией медицинских работников станции скорой медицинской помощи. *Здоровье населения и среда обитания.* 2020;12(333): 50–55. DOI: 10.35627/2219-5238/2020-333-12-50-55.
16. Bowdle, Andrew MD, PhD, Jelacic, Srdjan MD, Shishido, Sonia DO; Munoz-Price, L. Silvia MD: Infection Prevention Precautions for Routine Anesthesia Care During the SARS-CoV-2 Pandemic. *Anesthesia & Analgesia: November 2020; Vol 131 (5): 1342-1354.*
17. Liu M, Cheng SZ, Xu KW, Yang Y, Zhu QT, Zhang H, Yang DY, Cheng SY, Xiao H, Wang JW, Yao HR, Cong YT, Zhou YQ, Peng S, Kuang M, Hou FF, Cheng KK, Xiao HP. Use of personal protective equipment against coronavirus disease 2019 by healthcare professionals in Wuhan, China: cross sectional study. *BMJ.* 2020 Jun 10;369:m2195.
18. Zhan M, Anders RL, Lin B, Zhang M, Chen X. Lesson learned from China regarding use of personal protective equipment. *Am J Infect Control.* 2020;48(12):1462-1465.
19. Schneider S, Piening B, Nouri-Pasovsky PA, Krüger AC, Gastmeier P, Aghdassi SJS: SARS-Coronavirus-2 cases in healthcare workers may not regularly originate from patient care: lessons from a university hospital on the underestimated risk of healthcare worker to healthcare worker transmission. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2020;9(1):192.
20. Shields A, Faustini SE, Perez-Toledo M, Jossi S, Aldera E, Allen JD, Al-Taei S, Backhouse C, Bosworth A, Dunbar LA, Ebanks D, Emmanuel B, Garvey M, Gray J, Kidd IM, McGinnell G, McLoughlin DE, Morley G, O'Neill J, Papakonstantinou D, Pickles O, Poxon C, Richter M, Walker EM, Wanigasooriya K, Watanabe Y, Whalley C, Zielinska AE, Crispin M, Wraith DC, Beggs AD, Cunningham AF, Drayson MT, Richter AG. Thorax: SARS-CoV-2 and asymptomatic viral carriage in healthcare workers: a cross-sectional study. 2020;75(12):1089-1094.
21. Матузов Г.Л., Гумеров Р.М.: Обеспечение безопасности медицинских работников в чрезвычайных ситуациях в условиях распространения COVID-19. *Безопасность жизнедеятельности.* 2021; 9 (249): 24–27.
22. Vlachoyiannopoulos P, Alexopoulos H, Apostolidi I, Bitzogli K, Barba C, Athanasopoulou E, Dalakas M, Tzioufas A. Clin Immunol: Anti-SARS-CoV-2 antibody detection in healthcare workers of two tertiary hospitals in Athens, Greece. 2020;221:108619.

23. Белова Е.В., Алсаегх А.Х., Казиева Д.Ю., Митрохин О.В.: Разработка методических подходов к оценке риска заражения коронавирусной инфекцией среди специалистов-стоматологов на основании санитарно-гигиенических критериев. Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Пермь, 18–20 мая 2021 г. Том 1: 442-446.
24. Викторов В.В., Ахмерова С.Г., Хисматуллина Г.Я., Назарова Э.М., Имельбаева А.Г. О повышении квалификации врачей и провизоров в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19. Медицинский вестник Башкортостана. 2021; Том 16, № 1 (91): 78-82.
25. Тюрин Е.А., Чекан Л.В., Храмов М.В.: Соблюдение требований биологической безопасности для снижения уровня риска при проведении диагностических работ с подозрительным на содержание вируса SARS-CoV-2 (COVID-19) материалом. Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Пермь, 18–20 мая 2021 г. Том 1: 144-153.
26. Krein SL, Mayer J, Harrod M, Weston LE, Gregory L, Petersen L, et al. Identification and characterization of failures in infectious agent transmission precaution practices in hospitals: a qualitative study. *JAMA Intern Med.* 2018; 178(8):1016–1057.
27. Mumma JM, Durso FT, Ferguson AN, Gipson CL, Casanova L, Erukunuakpor K, et al. Human factors risk analyses of a doffing protocol for Ebola-level personal protective equipment: mapping errors to contamination. *Clin Infect Dis.* 2018; 66(6):950–958.
28. Хаматханова Е.М., Чучалина Л.Ю., Титков К.В. и др. Семиступенчатый метод дезинфекционной обработки рук: опыт подготовки медицинских работников COVID-госпиталя. *Медицинский оппонент* 2020; 2 (10): 27–29.
29. Conly, J., Seto, W. H., Pittet, D., Holmes, A., Chu, M., Hunter, P. R., & WHO Infection Prevention and Control Research and Development Expert Group for COVID-19 (2020). Use of medical face masks versus particulate respirators as a component of personal protective equipment for health care workers in the context of the COVID-19 pandemic. *Antimicrobial resistance and infection control.* 2020; 9(1): 126.
30. Брико Н.: Ситуация в России несопоставима по своей выраженности со многими странами мира. *Московская медицина.* 2020; 4: 20.
31. Казак А.А., Скотарева М.А., Загидуллина Л.Р.: Лабораторная диагностика объектов внешней среды на выявление возбудителя SARS-CoV-2. Результаты исследований. Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Пермь, 18–20 мая 2021 г. Том 1: 439-442.
32. Никифоров В.В., Суранова Т.Г., Чернобровкина Т.Я. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19): клинико-эпидемиологические аспекты. *Архивъ внутренней медицины.* 2020; 2: 87–93.

33. Хизроева Д.Х., Макацария А.Д., Бицадзе В.О. Лабораторный мониторинг COVID-19 и значение определения маркеров коагулопатии. *Акушерство, гинекология и репродукция*. 2020; 14 (2): 132–147.
34. Петров В. И., Герасименко А. С., Горбатенко В. С., Шаталова О. В., Пономарева А. В. Эффективность и безопасность вакцин Для профилактики COVID-19. *Лекарственный вестник*. 2021; Том 15, № 2 (82): 3–7.
35. Пахомов Д.В. Вакцинопрофилактика COVID-19. *Практическая пульмонология*. 2020; 3: 74-79.
36. Шаповалов К.Г., Степанов А.В., Бурдинская Ж.С., Шакирьянова М. В., Янченко О. М. Трехмесячные результаты вакцинации медработников моностанции препаратом «Гам-КОВИД-Вак». *Иммунология*. 2020; Том 42: 125.
37. Amit S, Regev-Yochay G, Afek A, Kreiss Y, Leshem E. Early rate reductions of SARS-CoV-2 infection and COVID-19 in BNT162b2 vaccine recipients. *The Lancet*. 2021;397(10277):875–7. doi: 10.1016/S0140-6736(21)00448-7.
38. Benenson S, Oster Y, Cohen MJ, Nir-Paz R. BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine effectiveness among health care workers. *New England Journal of Medicine*. 2021. doi: 10.1056/NEJMc2101951.
39. Hunter PR, Brainard JS. Estimating the effectiveness of the Pfizer COVID-19 BNT162b2 vaccine after a single dose. A reanalysis of a study of real-world vaccination outcomes from Israel. *Medrxiv*. 2021.
40. Hassan-Smith Z, Hanif W, Khunti K. Who should be prioritised for COVID-19 vaccines?. *Lancet*. 2020;396(10264):1732-1733. doi:10.1016/S0140-6736(20)32224-8.
41. F. Mirzaei, S.A. Vafaei, E. Abbasi-Oshaghi. Regarding the article: coronavirus disease (COVID-19): current status and prospects for drug and vaccine development. *Arch Med Res*, 52 (2021), pp. 456-457.
42. Keehner J, Horton LE, Pfeffer MA, Longhurst CA, Schooley RT, Currier JS, et al.. SARS-CoV-2 infection after vaccination in health care workers in California. *New England Journal of Medicine*. 2021. doi: 10.1056/NEJMc2101927.
43. S.A. Meo, I.A. Bukhari, J. Akram, A.S. Meo, D.C. Klonoff. COVID-19 vaccines: comparison of biological, pharmacological characteristics and adverse effects of Pfizer/BioNTech and Moderna Vaccines. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2021; 25: 1663-1669.
44. Tavilani A, Abbasi E, Kian Ara F, Darini A, Asefy Z. COVID-19 vaccines: Current evidence and considerations. *Metabol Open*. 2021 Dec;12:100124. doi: 10.1016/j.metop.2021.100124. Epub 2021 Sep 11. PMID: 34541483; PMCID: PMC8433053.
45. Yassi A, Grant JM, Lockhart K, Barker S, Sprague S, Okpani AI, Wong T, Daly P, Henderson W, Lubin S, Kim Sing C. Infection control, occupational and public health measures including mRNA-based vaccination against SARS-CoV-2 infections to protect healthcare workers from variants of concern: A 14-month observational study using surveillance data. *PLoS One*. 2021;

16;16(7):e0254920. doi: 10.1371/journal.pone.0254920. PMID: 34270608; PMCID: PMC8284646.

References

1. Jung Yoo, Park ES, Jung S.J., Kim Yi, Choi Ji, Kim HK. Protecting healthcare workers against COVID-19 at a major teaching hospital in Seoul, Korea. *Yonsei Med J.* 2020; 61(7): 631-634.
2. Bukhtiyarov I.V. Epidemiological clinical and expert and problems of occupational infectious morbidity of workers in the provision of medical care in the conditions of the COVID-19 pandemic. *Meditcina truda i promyshlennaya ekologiya.* 2021; 61 (1): 4-12.
3. Anna Maria Cattelan, Lolita Sasset, Eugenia Di Meco, Silvia Cocchio, Francesco Barbaro, Silvia Cavinato, Samuele Gardin, Giovanni Carretta, Daniele Donato, Andrea Crisanti, Marco Trevenzoli and Vincenzo Baldo: A comprehensive strategy for the prevention of SARS-coronavirus-2 infection in healthcare professionals: A prospective observational study. *Int. J Environment and public health.* 2020; 17(16): 5785.
4. R. Chow, T. Dana, D. I., Buckley, S. Self, R. Fu, A. M. Totten. Epidemiology and risk factors of coronavirus infection among health care workers. *Ann Intern Med.* 2020; 173: 120-136. DOI: 10.7326/M20-1632.
5. COVID Lancet-19: protecting health workers. *Lancet.* 2020; T. 395: 922. DOI: 10.1016/S0140-6736 (20) 30644-9.
6. Koch D. occupational risk of infection COVID-19. *Payback Honey.* 2020;70(1):3-5.
7. Shaikhislamova E.R., Valeeva E.T., Akhmetshina V.T., Malikova A.I., Sagadieva R.F. Occupational pathology in the Republic of Bashkortostan during the coronavirus pandemic. *Proceedings of the XI All-Russian scientific-practical conference with international participation. Perm, 18-20 may 2021; Vol. 1: 124-127.*
8. Ankit Kumar sahuo, V. T. Amritananda, Roshan Mathew, Praveen Aggarwal, nayer Jamshed, Sanjeev Bhoj: *American journal of emergency medicine, Volume 38, Issue 9, September 2020, Page 1727-1731.*
9. News channel Asia. China Says 6 Health Workers Died from Coronavirus, 1,716 Infected <https://www.channelnewsasia.com/news/asia/china-health-workers-died-from-coronavirus-thousands-infected-12435468> (February 14, 2020).
10. Kuzmenko S.A., Likstanov M.I., Oshlykova A.M., Kazakova O.S., Goryainova T.N., V. Moses.G., Elgina S.I., Rudaeva. Epidemiological features of the incidence and course of the new Covid-19 coronavirus infection in healthcare workers (based on the analysis of data from patients treated in a repurposed infectious hospital). *Meditcina Kuzbassa.* 2020;4: 21-24.
11. Levin L.S., Coles B., Davis M.J., Hanif U., Zaccardi F., To Hunti. Cumulative COVID-19 mortality rates for frontline medical personnel in England. *Br J Gen Practitioner.* 2020; 70(696): 327-328.
12. STATISTICS. The number of infections in the Romanian healthcare system due to COVID - 19 on June 26, 2020; [update 2021 of April 6, indicated July 4, 2021].

13. Lapolla P., Mingoli A., Lee R. Mortality from COVID-19 among medical workers in Italy - What can we learn? *Epidemiological Center for the Fight against Infections*. 2020; Vol.42(3): 364-365. DOI: 10.1017/ice.2020.241
14. Bolobonkina T.A., Dementiev A.A., Minaeva N.V. Hygienic assessment of occupational health risks of healthcare workers of the ambulance station in the conditions of the COVID-19 pandemic. *Proceedings of the XI All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation*. Perm, May 18-20, 2021; Vol 1: 128-132.
15. Bolobonkina T.A., Dementiev A.A., Minaeva N.V. [et al.] Morbidity of new coronavirus infection of healthcare workers of the ambulance station. *Zdorovie naseleniya i sreda obitaniya*. 2020; № 12 (333): 50-55. DOI: 10.35627/2219-5238/2020-333-12-50-55.
16. Boadle, Andrew MD, MD, Djelacic, Srdjan MD, Shishido, Sonja DO; Munoz-Price, L. Silvia MD: Precautions for the prevention of infections with conventional anesthesia during the SARS-coronavirus-2 pandemic. *Anesthesia and analgesia*. 2020;Vol.131 (5): 1342-1354.
17. Liu M, SZ Cheng, Xu KV, Yang Wu, Zhu CT, Zhang X, Yang DI, Cheng XI, Xiao X, Wang Ju, Yao HR, Kong UT, Zhou UK, Peng S, Kuan M, Hou FF, CC Cheng, Xiao L.S. The use of personal protective equipment against coronavirus disease 2019 by medical workers in Wuhan, China: cross-examination. *BMJ*. 2020 website June 10; 369:m2195.
18. Zhan M, Anders R.L., Lin B, Zhang M, Chen H. A lesson learned from China regarding the use of personal protective equipment. *Int J Infection Control*. 2020; 48(12):1462-1465.
19. Schneider S., Piening B., Nuri-Pasovsky P.A., And Kruger.S., Gastmayer P., Agdassi S.S.: Cases of SARS-2 coronavirus in medical workers cannot occur regularly as a result of patient care: lessons from a university hospital about the underestimated risk of transmission of the virus from a medical worker to a medical worker. *Fight against antimicrobial-resistant infections*. 2020;9(1):192.
20. Shields A, Faustini SE, Perez-Toledo M, Jossi S, E Aldera, Allen JD, Al-Taei S, S Backhouse, A Bosworth, Dunbar LA, Ebanks D, Emmanuel B, Garvey M, Gray J, Kidd IM, Mcginnell J, DE McLaughlin, J Morley, O'Neill J, Papaconstantinou D, Pickles O, Poxon S, Richter M, Walker EM, Vanigasuria K, Watanabe, Wally S, And Zelinskaya.E., Crispin M., Reith D.K., Beggs A.D., Cunningham A.F., Drayson M.T., Richter A.G. *Chest: atypical pneumonia-cov-2 and asymptomatic viral transmission in medical workers: a cross-sectional study*. 2020; 75(12): 1089-1094.
21. Matuzov G.L., Gumerov R.M.: Ensuring the safety of health workers in emergency situations in conditions of the spread of COVID-19. *Life safety*. 2021; 9 (249): 24-27.
22. Vlahoyannopoulos P., Alexopoulos H., Apostolidi I., Bitsogli K., Barba S., Afanasopoulou E., Dalakas M., Tsiufas A. *Clinical immunol: Detection of antibodies against Sars-cov-2 in medical workers of two tertiary hospitals in Athens, Greece*. 2020; 221:108619.
23. Belova E.V., Alsaegh A.H., Kazieva D.Yu., Mitrokhin O.V.: Development of methodological approaches to assessing the risk of infection with coronavirus infection among dental specialists based on sanitary and hygienic criteria. *Proceedings of the XI All-Russian Scientific*

- and Practical Conference with international participation. Perm, May 18-20. 2021; Vol. 1.: 442-446.
24. In Viktorov.V., Akhmerova S.G., Hismatullina G.Ya., E. Nazarova.M., Imelbaeva A.G. On advanced training of doctors and pharmacists in the conditions of the pandemic of the new coronavirus infection COVID-19. *Meditinsky Vestnik Bashkortostana*. 2021; Tom 16, № 1 (91): 78-82.
 25. Tyurin E.A., Chekan L.V., Khramov M.V.: Compliance with biological safety requirements to reduce the risk level during diagnostic work with material suspected of containing the sars-cov-2 virus (COVID-19). *Proceedings of the XI All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation*. Perm, May 18-20, 2021; Vol. 1: 144-153.
 26. Crane S.L., Mayer J., Harrod M., Weston LE, Gregory L., Petersen L. et al. Identification and characterization of failures in the practice of precautions for the transmission of infectious agents in hospitals: a qualitative study. *JAMA Intern Med*. 2018;178(8):1016-1057.
 27. Mumma J.M., Durso F.T., Ferguson A.N., Gipson K.L., Casanova L., Erukunuakpor K. et al. Analysis of the risks associated with human factors when using the protocol for removing personal protective equipment at the Ebola level: comparison errors with contamination. *Wedge Infects Dis*. 2018;66(6):950-958.
 28. Khamatkhanova E.M., Chuchalina L.Yu., Titkov K.V. et al. The seven-stage method of disinfection of hands: experience of training of healthcare workers of the COVID hospital. *Meditinskiy Opponent* 2020; 2 (10): 27-29.
 29. Conley, J., Seto, W. H., Pittet, D., Holmes, A., Chu, M., Hunter, P. R. and the WHO Expert Group on Research and Development in the Field of Infection Prevention and Control for COVID-19 (2020). The use of medical face masks compared to particulate respirators as a component of personal protective equipment for medical workers in the context of the COVID-19 pandemic. *Antimicrobial resistance and infection control*, 9(1), 126.
 30. Briko N.: The situation in Russia is not comparable in its severity with many countries of the world. *Moscovskaya meditsina*, April 2020; 20.
 31. A. Kazak.A., Skotareva M.A., Zagidullina L.R.: Laboratory diagnostics of environmental objects to identify the causative agent of SARS-cov-2. Research results. *Proceedings of the XI All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation*. Perm, May 18-20, 2021; Vol. 1: 439-442.
 32. In Nikiforov.V., Suranova T.G., T. Chernobrovkina.Ya. New coronavirus infection (COVID-19): clinical and epidemiological aspects. *Arkhiv Mezhdunarodnoy Meditsiny*. 2020; No. 2: 87-93.
 33. Khizroeva D.H., Makatsaria A.D., In Bitsadze.O. Laboratory monitoring of COVID-19 and the significance of determining markers of coagulopathy. *Akusherstvo, ginekologiya i reproduktsiya*. 2020;Vol. 14 (2): 132-147.
 34. In Petrov. I., Gerasimenko A. S., In Gorbatenko. S., Shatalova O. V., and Ponomareva. V. Efficacy and safety of vaccines for the prevention of COVID-19. *Meditinskiy Bulletin*. 2021; Volume 15, 2 (82): 3-7.

35. Pakhomov D.V. Vaccination prevention of COVID-19. *Practicheskaya pulmonologiya*. 2020; No.3: 74-79.
36. Shapovalov K.G., Stepanov A.V., Burdinskaya Zh.S., Shakiryanova M. V., Yanchenko O. M. Three-month results of vaccination of monostationary health workers with the drug "Gum-COVID-Vak". *Immunoterapiya*. 2020; Vol. 42: 125.
37. Amit S, Regev-Yochay G, Afek A, Kreiss Y, Leshem E. Early rate reductions of SARS-CoV-2 infection and COVID-19 in BNT162b2 vaccine recipients. *The Lancet*. 2021;397(10277):875–7. doi: 10.1016/S0140-6736(21)00448-7.
38. Benenson S, Oster Y, Cohen MJ, Nir-Paz R. BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine effectiveness among health care workers. *New England Journal of Medicine*. 2021. doi: 10.1056/NEJMc2101951.
39. Hunter PR, Brainard JS. Estimating the effectiveness of the Pfizer COVID-19 BNT162b2 vaccine after a single dose. A reanalysis of a study of 'real-world' vaccination outcomes from Israel. *Medrxiv*. 2021.
40. Hassan-Smith Z, Hanif W, Khunti K. Who should be prioritised for COVID-19 vaccines?. *Lancet*. 2020;396(10264):1732-1733. doi:10.1016/S0140-6736(20)32224-8.
41. F. Mirzaei, S.A. Vafaei, E. Abbasi-Oshaghi. Regarding the article: coronavirus disease (COVID-19): current status and prospects for drug and vaccine development. *Arch Med Res*, 52 (2021), pp. 456-457.
42. Keehner J, Horton LE, Pfeffer MA, Longhurst CA, Schooley RT, Currier JS, et al.. SARS-CoV-2 infection after vaccination in health care workers in California. *New England Journal of Medicine*. 2021. doi: 10.1056/NEJMc2101927.
43. S.A. Meo, I.A. Bukhari, J. Akram, A.S. Meo, D.C. Klonoff. COVID-19 vaccines: comparison of biological, pharmacological characteristics and adverse effects of Pfizer/BioNTech and Moderna Vaccines. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 25 (2021), pp. 1663-1669.
44. Tavilani A, Abbasi E, Kian Ara F, Darini A, Asefy Z. COVID-19 vaccines: Current evidence and considerations. *Metabol Open*. 2021; 12:100124. doi: 10.1016/j.metop.2021.100124. Epub 2021 Sep 11. PMID: 34541483; PMCID: PMC8433053.
45. Yassi A, Grant JM, Lockhart K, Barker S, Sprague S, Okpani AI, Wong T, Daly P, Henderson W, Lubin S, Kim Sing C. Infection control, occupational and public health measures including mRNA-based vaccination against SARS-CoV-2 infections to protect healthcare workers from variants of concern: A 14-month observational study using surveillance data. *PLoS One*. 2021;16(7):e0254920. doi: 10.1371/journal.pone.0254920. PMID: 34270608; PMCID: PMC8284646.

Поступила/Received: 27.12.2021
Принята в печать/Accepted: 17.02.2022

УДК 614.2

УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ ПЕРВИЧНОЙ МЕДИКО-САНИТАРНОЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩЬЮ НАСЕЛЕНИЯ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ

Поволоцкая Н. В., Шкатова Е. Ю.

ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия» Минздрава России,
г. Ижевск, Россия

Несмотря на вызов, брошенный пандемией новой коронавирусной инфекции COVID-19, здравоохранение Удмуртской Республики должно обеспечивать доступную и качественную медицинскую помощь пациентам стоматологического профиля.

Цель: проанализировать качество первичной медико-санитарной стоматологической помощи в амбулаторных условиях в период пандемии COVID-19.

Материалы и методы. Анализ качества медицинской помощи населению проведен видеосоциально-гигиенического опроса (анкет) 12 организаторов здравоохранения, 31 врача-стоматолога и 35 пациентов, обратившихся за стоматологической помощью в амбулаторных условиях г. Ижевска. Анкета состояла из 21 вопроса и включала градации по: полу, возрасту, причине обращения за стоматологической помощью, видам записи на прием, удовлетворенностью качеством, доступностью выбора лечащего врача, соблюдением санитарно-эпидемиологического режима. Средний возраст организаторов здравоохранения составил $47,8 \pm 13,8$ лет, врачей – $35,8 \pm 6,4$ года, пациентов – $43,6 \pm 7,4$.

Результаты. По данным опроса медицинского персонала и пациентов большинство медицинских учреждений стоматологического профиля быстро перестроились и в полном объеме готовы к работе в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19. Санитарно-эпидемиологический режим соблюдался. Большинство пациентов не испытывали трудностей при записи к врачам-стоматологам. Условия оказания медицинской помощи пациенты обозначили как комфортные. Пациенты высоко оценили работу врачей-стоматологов в период пандемии и, в целом, были удовлетворены качеством оказанной им стоматологической помощи. Уровень доверия врачам был высокий. По их мнению, доступность выбора врача в 2020 году была на том же уровне, что и в 2019 году. Пациенты удовлетворены объемом информации и разъяснениями врачей по поводу своего заболевания и лечения. Вместе с тем, опрос позволил выявить ряд сложностей организационного характера: дефицит медицинского персонала, приобретение средств индивидуальной защиты на собственные средства врачей, отсутствие тренингов и обучающих семинаров по правильному и рациональному использованию средств индивидуальной защиты.

Выводы. Качество первичной медико-санитарной стоматологической помощи в период пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19 по мнению пациентов и врачей находилось на высоком уровне. Пациенты удовлетворены качеством оказанной им

стоматологической помощи и высказывали высокий уровень доверия врачам-стоматологам. Социологический опрос медицинского персонала стоматологической службы и пациентов, обратившихся за стоматологической помощью, позволил выявить ряд недостатков при оказании медицинской помощи, устранение которых будет способствовать совершенствованию первичной медико-санитарной стоматологической помощи населению в условиях пандемии COVID-19.

Ключевые слова: стоматологическая поликлиника, стоматологическая помощь, качество медицинской помощи, COVID-19, медицинский работник, пациент.

Для цитирования: Н. В., Шкатова Е. Ю. Удовлетворенность первичной медико-санитарной стоматологической помощью населения Удмуртской Республики в период пандемии. Медицина труда и экология человека. 2022;1:55-67.

Для корреспонденции: Поволоцкая Наталья Валерьевна, аспирант кафедры медицины катастроф и безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия» Минздрава России, e-mail: natalia_povolockaya@mail.ru

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2022-10104>

ANALYSIS OF THE QUALITY OF PRIMARY MEDICAL AND SANITARY DENTAL CARE FOR THE POPULATION ON AN OUTPATIENT BASIS DURING A PANDEMIC

Pogolotskaya N. V., Shkatova E. Yu.

Izhevsk State Medical Academy of the Russian Health Ministry,
Izhevsk, Russia

Despite the challenge due to a COVID-19 pandemic of a new coronavirus infection, health care system of the Udmurt Republic should provide accessible and high-quality medical care to dental patients.

Purpose: Analyze the quality of primary outpatient dental health care during the COVID-19 pandemic based on a survey of healthcare providers, dentists and patients.

Materials and methods. A sociological survey was carried out by questioning 12 healthcare organizers, 31 dentists and 34 patients who referred to dental care on an outpatient basis in Izhevsk. The average age of health care organizers was 48 years, doctors – 36 years, patients – 44.

Results. According to a survey of medical personnel and patients, most dental medical institutions are ready to work in the conditions of a pandemic of the new coronavirus infection. The sanitary and epidemiological regime was observed. Most patients had no difficulty making appointments with dentists. The patients rated the conditions for the provision of medical care as comfortable. Patients highly appreciated the work of dentists during the pandemic and, in general, were

satisfied with the quality of dental care provided to them. The level of trust in doctors was high. The availability of doctor's choice in 2020 was at the same level as in 2019. Also, patients were satisfied with the amount of information and explanations of doctors about their disease and treatment. At the same time, the survey revealed a number of organizational difficulties - a shortage of medical personnel, the purchase of personal protective equipment at the doctors' own funds, the lack of trainings and training seminars on the correct and rational use of personal protective equipment.

Conclusions. The quality of primary medical and social dental care during the COVID-19 pandemic was at the same level as before the pandemic. Patients were satisfied with the quality of dental care provided to them and expressed a high level of confidence in dentists. A sociological survey of the medical personnel of the dental service and patients who applied for dental care revealed a number of shortcomings in the provision of medical care, the elimination of which will contribute to the improvement of primary medical and social dental care for the population in the context of the COVID-19 pandemic.

Keywords: dental clinic, dental care, quality of care, COVID-19, medical worker, patient

Citation: Pogolotskaya N. V., Shkatova E. Yu. Analysis of the quality of primary medical and sanitary dental care for the population on an outpatient basis during a pandemic. *Occupational health and human ecology.* 2022;1:55-67.

For correspondence: Pogolotskaya Natalia Valerievna, e-mail: natalia_povolockaya@mail.ru

Financing: The study had no financial support.

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

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2022-10104>

Современная эпидемиологическая обстановка ставит новые вызовы перед принципами оказания услуг медицинской помощи. С одной стороны, необходимо минимизировать возможность распространения коронавирусной инфекции, с другой необходимо оказывать экстренную и неотложную помощь своевременно и в полном объеме. Так, согласно Временным рекомендациям Стоматологической Ассоциации России «Об оказании экстренной и неотложной стоматологической помощи в условиях эпидемии коронавирусной инфекции» экстренная и неотложная стоматологическая медицинская помощь, помощь «по острой боли», должна всегда оказываться в полном объеме. [1]. С учетом, что при ее оказании риск передачи COVID-19 населению чрезвычайно высок вследствие тесного контакта стоматолога и пациента, ключевыми аспектами оказания первичной медико-санитарной стоматологической помощи в период пандемии являются: строгое соблюдение медицинским персоналом и пациентами санитарно-эпидемиологического режима, неукоснительное следование лечебно-диагностическим алгоритмам в зависимости от патологии пациента, применение преимущественно одноразовых материалов, правильное и рациональное использование современных средств индивидуальной защиты (СИЗ),

регулярное проведение дезинфекционных мероприятий [2,3]. Рекомендовано минимизировать количество визитов пациентов, ограничить их количество в зоне ожидания, убрать с рабочих столов медицинского персонала предметы общего пользования, полоскать рот антисептическими растворами перед стоматологическими процедурами, администрации обеспечить надлежащую вентиляцию и физическое дистанцирование [4].

Помимо усиления санитарно-эпидемиологического режима, в условиях пандемии COVID-19 при оказании стоматологической помощи, исследователи считают целесообразным соблюдать ряд дополнительных мер. В частности, сократить использование инвазивных процедур, более широко применять методику атравматического реставрационного лечения, использовать бормашину только в самых необходимых случаях для уменьшения образования «пылевого облака», отложить сложное эндодонтическое лечение, ориентируясь только на купирование острых симптомов [5].

Однако пандемия затянулась на годы, в связи с чем, в этот период перспективным направлением организации работы учреждений, является активное внедрение технологий телемедицины - телестоматологии. Общение с пациентами происходит по телесвязи, при этом оценивается состояние пациента (острое/неострое) и затем определяется дальнейшая тактика [6,7].

Следует отметить, что, несмотря на необходимость соблюдения противоэпидемиологических мероприятий и ряд ограничений, доступность и качество оказания стоматологической помощи должны оставаться на надлежащем уровне [8]. Одним из маркеров качества является удовлетворенность пациентов. [9].

Цель исследования – оценить удовлетворенность населения первичной медико-санитарной стоматологической помощью в условиях распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19 по результатам опроса организаторов здравоохранения, врачей-стоматологов и пациентов.

Материалы и методы

За период с декабря 2020 г. по март 2021 г. проведен социально-гигиенический опрос 77 респондентов: 12 организаторов здравоохранения, 31 врача стоматологического профиля и 35 пациентов, обратившихся за стоматологической помощью в медицинские организации г. Ижевска

(табл.1). Использованы специальные анкеты: «Опрос пациентов об удовлетворенности оказания медицинской стоматологической помощи в условиях инфекции COVID-19»; «Опрос врачей о работе в условиях пандемии»; «Социологический опрос организаторов здравоохранения на тему: нарушение прав медицинских работников в условиях COVID-19», включающие 21 вопрос для пациентов, анкеты для врачей и организаторов здравоохранения, состоящие из 40 вопросов. Анкеты складывались из блоков: социально-демографическая характеристика респондентов, оценка удовлетворенностью и качеством стоматологической помощи, аспекты противоэпидемического режима. Все респонденты выразили информированное согласие на проведение социально-гигиенического опроса.

Распределение респондентов по полу и возрасту представлено в табл.1.

Таблица 1
Распределение респондентов по полу и возрасту (n)
Table 1
Distribution of respondents by sex and age (n)

Показатель	Группа респондентов					
	Организаторы здравоохранения (n=12)		Врачи (n=31)		Пациенты (n=35)	
	абс.число	%	абс.число	%	абс.число	%
Возраст, годы:						
До 30	1	8,3	20	64,5	7	20,5
31-40	1	8,3	3	9,6	4	11,7
41-50	4	33,3	3	9,6	11	32,3
51-55	4	33,3	4	12,9	5	14,7
56-60	2	16,6	1	3,2	4	11,7
Старше 60	-		-		3	5,8
Пол:						
Мужской	1	4,5	4	12,9	20	58,5
Женский	11	91,6	26	83,8	14	41,1

В автономных учреждениях здравоохранения работали 91,6% (11) организаторов здравоохранения и 25,8% (8) врачей, в бюджетных учреждениях (поликлиниках) - 74,2% (23) врача.

По профилю оказываемой помощи врачи распределились следующим образом: терапевтическая стоматология – 38,7% (12) человек, детская стоматология – 25,8% (8) человек, хирургическая стоматология – 19,4% (6) человек, стоматология общей практики – 6,5% (2) человека, ортодонтия – 6,5% (2) человека, ортопедическая стоматология – 3,2% (1) человек.

Среди пациентов 73,5% (25) человек пользовались услугами терапевтической стоматологии, 41,2% (14) – хирургической стоматологии, 47,1% (16) – ортопедической стоматологии. Причиной обращения к врачу среди опрошенных пациентов в 93,5% (29) случаях было лечение, в 17,6% (6) – обследование, в 38,2% (13) – профилактический осмотр, в 5,9% (2) – зубопротезирование, в 2,9% (1) – оформление документов. Основная часть

пациентов (73,5%, 25 человек) проживала в городе Ижевске, остальные (26,4% %, 9 человек) в районах Удмуртской Республики.

Статистический анализ полученных результатов выполнен с использованием программного обеспечения «MS Excell 2010». Для описания результатов опроса применяли среднее арифметическое значение (M) и ошибку среднего арифметического (m). Номинальные данные описывались с указанием абсолютных значений (n) и процентных долей (%).

Результаты

Анализ ответов респондентов по аспектам противоэпидемических мероприятий в медицинских учреждениях стоматологического профиля показал трудности организационного плана. Указали на наличие при входе в поликлинику и в туалетах дезинфицирующих средств для обработки рук, одноразовых полотенец или салфеток, ведра с крышкой с ножным механизмом открывания 80,6% (25) врачей. Организацию измерения температуры тела у пациентов при входе в поликлинику отметили 90,3% (28). Указали на наличие объявления-предупреждения о посещении своих медицинских организаций только в СИЗ (средствах индивидуальной защиты) 96,8% (33) специалиста.

Все организаторы здравоохранения и 83,9 % врачей отметили необходимый объём обеспечения своих медицинских учреждений СИЗ. Дезинфицирующими средствами были обеспечены все. Ответили, что СИЗ приобретались на их личные средства 16,1% (5) специалистов. На обеспечение необходимым количеством рециркуляторов воздуха, бактерицидных облучателей и дезинфицирующих средств указали 83,9% (26) врачей. Некоторые врачи 9,7% (3) считают недостаточными профилактические меры в виде использования СИЗ (защитных экранов, очков, масок, перчаток, одноразовых халатов, бахил) в отношении сотрудников в своей организации.

Помимо достаточного обеспечения СИЗ, важным аспектом эффективности противоэпидемиологических мероприятий является правильное их использование. Вместе с тем, только половина опрошенных организаторов здравоохранения (50%, 6 человек) и врачей (58,1%, 18 человек) отметили проведение регулярных тренингов для медицинских работников по рациональному и правильному их применению.

Пациентам параллельно с врачами, также предложено оценить соблюдение правил санитарно-эпидемиологического режима при входе в медицинское учреждение (рис.1).

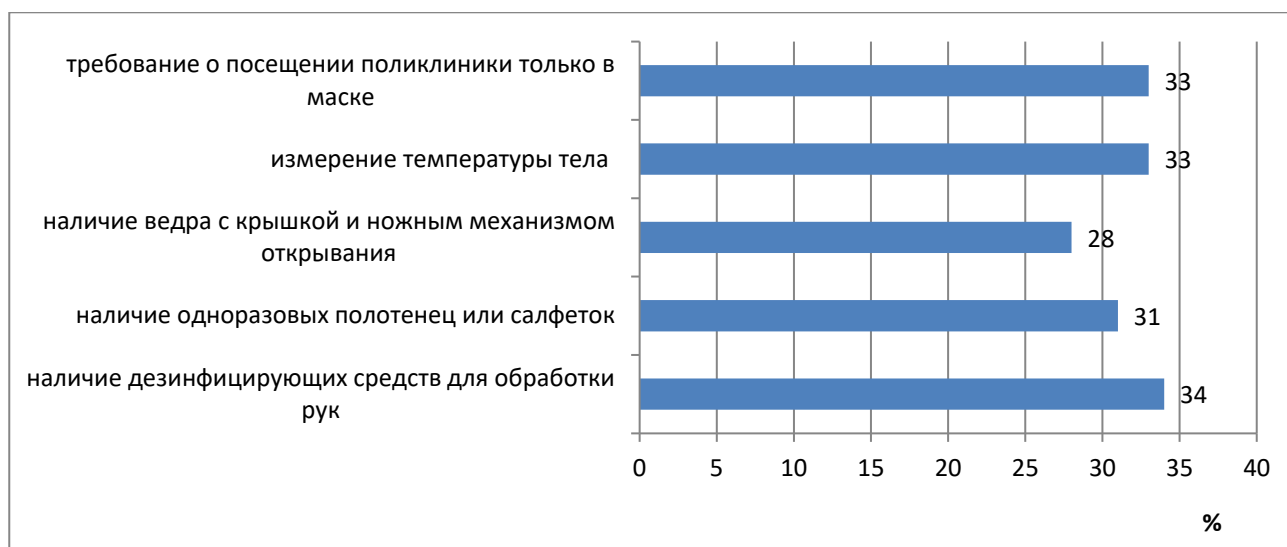


Рис. 1. Частота мнения пациентов о соблюдении правил санитарно-эпидемиологического режима при входе в медицинское учреждение, %.

Fig. 1. Frequency of patients' opinions on compliance with the rules of the sanitary and epidemiological regime at the entrance to a medical facility, %.

По мнению пациентов, при оказании им стоматологической помощи отмечался высокий уровень соблюдения требований санитарно-эпидемиологического режима. Во всех учреждениях медицинский персонал использовал противочумную медицинскую одежду, перчатки, медицинские маски и защитные щитки. Пациенты также указали, что сами соблюдают санитарно-противоэпидемиологический режим: все 100%(35) регулярно моют и обрабатывают антисептиком руки, носят медицинскую маску в общественных местах, остаются дома и вызывают врача при симптомах ОРЗ 97,1%пациента (33), в период вспышки ОРЗ (январь –март 2021 года) избегали мест большого скопления людей 91,2% пациента (31). Чаще пациенты записывались на прием к врачу через электронную запись (интернет, инфомат) (рис.2).

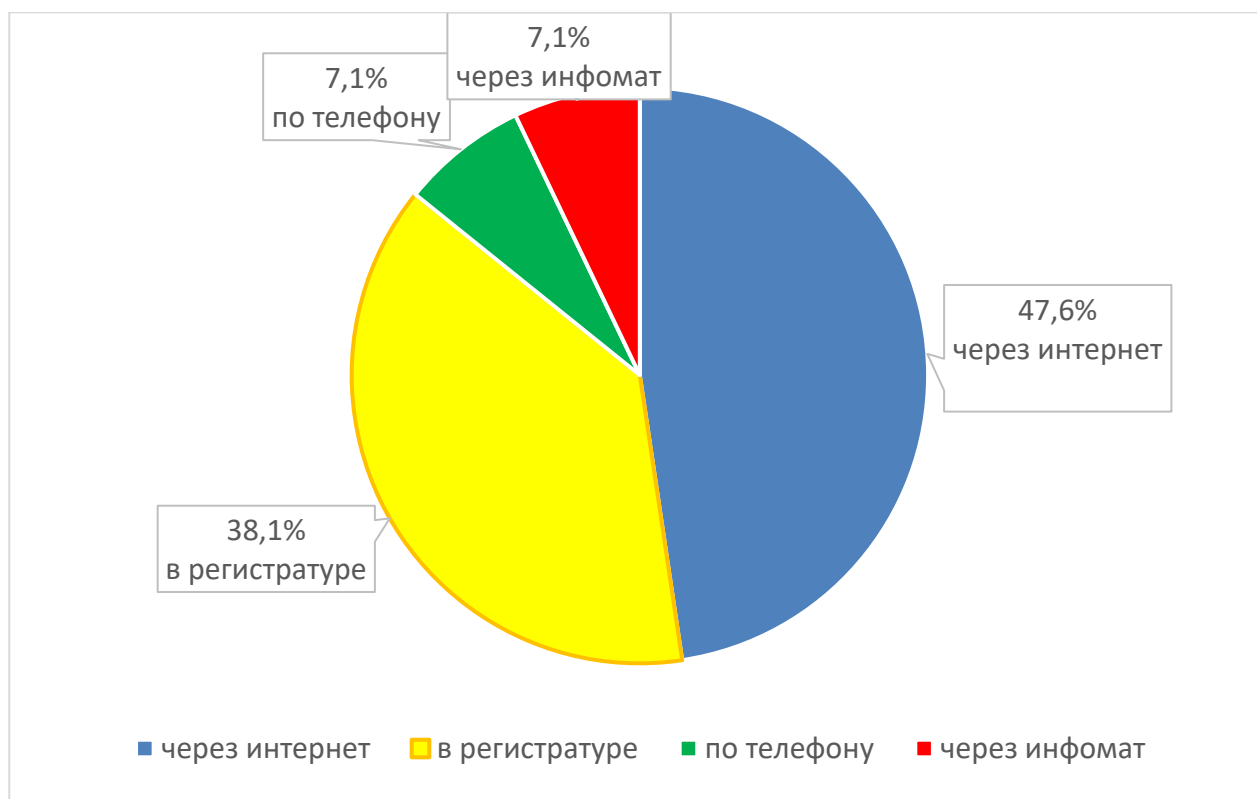


Рис.2. Распределение пациентов по формам записи к врачу-стоматологу, %.

Fig. 2. Distribution of patients according to the forms of referral to the dentist, %.

Часть пациентов испытывали трудности при обращении за стоматологической помощью. Сложности с записью через интернет отметили 42,8% (15) пациентов, отсроченную по времени запись на прием – 37,1% (13), ожидали длительного приема в «живой очереди» 20,1% (7) пациентов.

Условия оказания стоматологической помощи в период пандемии все пациенты оценили, как комфортные. Оценка работы врача-стоматолога по показателям «профессионализм», «лечение» и «диагностика» по 5-ти балльной системе, представленная на рис. 3, показала рост уровня профессионализма врачей и совершенствование методов диагностики в 2020 г.

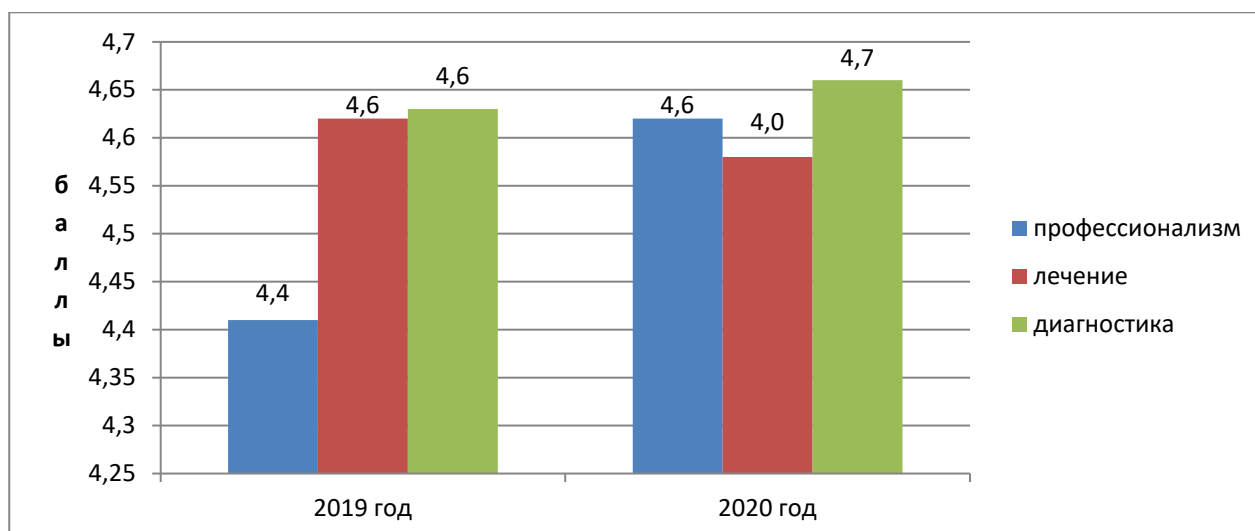


Рис. 3. Сравнительный анализ уровня удовлетворенности пациентов работой врача-стоматолога в 2019 и в 2020 гг., в баллах

Fig. 3. Comparative analysis of the level of patient satisfaction with the work of a dentist between 2019 and 2020, in points

Пациенты высоко оценили работу врачей-стоматологов в условиях пандемии. Удовлетворены объемом информации, доходчивостью разъяснений, рекомендаций и назначений в 2019 г. - 88,2% пациентов (30), в 2020 г – 91,2% пациента (31), полностью удовлетворены качеством и полнотой оказанных медицинских услуг в 2019 и 2020 г. по 91,2% пациента (31).

Оценка доступности выбора лечащего врача проводилась по системе: 0 – не доступно; 1 – не всегда доступно; 2 – доступно. Показатель «не доступно» в анкетах респондентов указан не был. Показатель «доступно» в 2019 г. отметили 45,7% (16) опрошенных, в 2020 г. - 37,1 (13) анкетирруемых, «не всегда доступно» 54,2% (19) и 62,8 % (22), соответственно. Уровень доверия лечащему врачу в оба года составил 100%.

Обсуждение

По данным проведенного социально-гигиенического опроса, медицинские учреждения стоматологического профиля г. Ижевска в течении короткого времени подготовились к работе в условиях пандемии COVID-19, несмотря на большой поток пациентов и ряд трудностей организационного плана. Так, в ряде медицинских организаций врачи указали на нехватку бактерицидных облучателей и дезинфицирующих средств, в некоторых случаях необходимые СИЗ приобретались врачами на собственные денежные средства. При этом в большинстве случаев не проводилось обучающих мероприятий по рациональному и правильному применению СИЗ.

Одним из приоритетных направлений современной медицины является помощь, ориентированная на пациента. Пациент-ориентированная модель оказания медицинской помощи во многом опирается на оценки, данные пациентами (Patient-Reported Outcomes), которые позволяют определить факторы, негативно влияющие на удовлетворенность

медицинской помощью, что должно использоваться при принятии управленческих и организационных решений в здравоохранении [10, 11]. Оценки, данные пациентом, объединяют информацию, полученную непосредственно от пациента, о различных аспектах качества оказания ему медицинской помощи [12]. Субъективное мнение пациентов о работе системы здравоохранения может отличаться от оценок, данных медицинским персоналом. Наиболее информативным методом изучения мнений пациентов относительно качества медицинской помощи является проведение социально-гигиенических опросов. [13].

В литературе описаны факторы, которые оказывают негативное влияние на удовлетворенность пациентами оказанной стоматологической помощи. К таким факторам относят отношение к пациентам среднего медицинского персонала, доверие квалификации врача, наличие осложнений в процессе стоматологического лечения, время ожидания записи к специалисту, время ожидания приема, удовлетворенность внешним видом и санитарным оснащением клиники, удобство графика работы медицинского учреждения, наличие отказов в лечении и обследовании [14].

В проведенном нами социально-гигиеническом исследовании большинство пациентов, получивших первичную медико-санитарную стоматологическую помощь в различных учреждениях г. Ижевска, испытывали трудности при записи к врачам-стоматологами, но удовлетворены качеством оказания стоматологической помощи, которое находилось на том же уровне, что и до пандемии.

Выводы:

1. Несмотря на ряд ограничительных мер, пациенты и врачи отмечали высокий уровень соблюдения требований санитарно-эпидемиологического режима в медицинских организациях стоматологического профиля в период пандемии COVID-19.
2. Удовлетворенность качеством и полнотой оказанных медицинских услуг в 2020 году осталась на высоком уровне, как и возможность доступности выбора лечащего врача. Все респонденты высказали высокий уровень доверия врачам-стоматологам.
3. Необходимо устранение недостатков в организации работы учреждений, оказывающих стоматологическую помощь населению, таких как: полное обеспечение СИЗ, регулярное проведение обучающих семинаров и тренингов по рациональному использованию СИЗ, устранение сложности с записью на прием через интернет, сокращение отсроченной по времени записи, что в целом позволит повысить качество и доступность медицинской помощи.

Список литературы:

1. Временные рекомендации Стоматологической Ассоциации России «Об оказании экстренной и неотложной стоматологической помощи в условиях эпидемии коронавирусной инфекции» (Утверждено решением Правления СтАР от 7 апреля 2020 г.)
Temporary recommendations of the Dental Association of Russia "On the provision of

- emergency and urgent dental care in the context of the epidemic of coronavirus infection" (Approved by the decision of the StAR Board of April 7, 2020)
2. Маковская Н.И., Васильев А.В. Особенности работы врача-стоматолога и челюстно-лицевого хирурга в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Мировой опыт и собственная практика. Пародонтология. 2020; 25(3): 185-188. DOI: 0.33925/1683-3759-2020-25-3-185-188
 3. Айдаров З.А., Сабирова А.И., Мамытова А.Б., Юсупов А.Ф., Кадырбаева А.А. Организационно-методические аспекты стоматологической помощи в период пандемии новой коронавирусной инфекции. Thescientificheritage. 2020; 2(50):11-17.
 4. Махди С.С., Ахмед З., Аллана Р., Перетти А., Аменты Ф., Надим Биджли М., Сею Л.Л., Дауд У. Управление стоматологической практикой во время пандемии COVID-19 - Систематический обзор. Медицина (Каунас). 2020; 56(12): 644. DOI: 10.3390/медицина 56120644
 5. Разумова С.Н., Браго А.С., Козлова Ю.С., Манвелян А.С., Разумов Н.М., Байкулова М.Д. Пандемия Covid-19 и стоматологическая практика (обзор публикаций). Медицинский алфавит. 2020; (12): 5-7. DOI: 10.33667/2078-5631-2020-12-5-7
 6. Abdelrahim A., Shimpi N., Hegde H., Kleutsch K.C., Chyou P.H., Jain G., Acharya A. Feasibility of establishing tele-dental approach to non-traumatic dental emergencies in medical settings. Am J Dent. 2020; 33(1): 48-52.
 7. Villa A., Sankar V., Shiboski C. Tele(oral)medicine: A new approach during the COVID-19 crisis. Oral Dis. 2021; 27, Suppl 3: 744-745. DOI: 10.1111/odi.13364
 8. Marcenes W. The impact of the COVID-19 pandemic on dentistry. CommunityDentHealth. 2020; 37(4): 239-241. DOI: 10.1922/CDH_Dec20editorialMarcenes03
 9. Трифонов Г.С. Основные понятия и содержание ведомственного контроля качества медицинской помощи. Вопросы экспертизы качества медицинской помощи. 2015; (4): 8-15.
 10. Basch E., Barbera L., Kerrigan C.L., Velikova G. Implementation of Patient-Reported Outcomes in Routine Medical Care. AmSocClinOncolEducBook. 2018; 38: 122-134. DOI: 10.1200/EDBK_200383
 11. Петрова Н.Г., Балохина С.А., Мартиросян М.М., Петров М.В., Темирова Л.Х., Шатковская О.В. Мнение пациентов как важный критерий качества медицинской помощи. Проблемы управления здравоохранением. 2009; 1: 59-61.
 12. Doward L.C., McKenna S.P. Defining patient-reported outcomes. Value Health. 2004; 7(Suppl. 1): S4-S8
 13. Черкасов М.А., Черный А.Ж., Шубняков И.И., Иржанский А.А., Идрисов Х.К., Дзамихов Р.Х. Комплексная оценка качества оказания медицинской помощи с точки зрения пациента. Новости хирургии. 2019; 27(1): 49-58 DOI: 10.18484/2305-0047.2019.1.49
 14. Карпова О.В., Татарников М.А. Удовлетворенность населения качеством стоматологической помощи. Социология медицины. 2014; № 1(24): 38-41

15. Анисимов М.В. Медико-социальные аспекты доступности, удовлетворенности населения качеством медицинской помощи и пути повышения их уровня: Автореф. дис.... канд. мед. наук. Воронеж; 2011.
16. Коврик С.А. Удовлетворенность пациентов медицинским обслуживанием как индикатор качества медицинской помощи. Заместитель главного врача. 2008; 1: 33-37.
17. Огнева Е.Ю. Оценка доступности и качества медицинской помощи в муниципальных учреждениях. Проблемы стандартизации в здравоохранении. 2010; 1-2: 30-39.
18. Пирогов, М.В. Стоматологическая помощь в рамках госгарантий: быть или не быть? Здравоохранение. 2014;10: 20-26.
19. Белицкая Е. Я. (ред.). Учебное пособие по медицинской статистике (для студентов санитарно-гигиенических факультетов). М.; 1972.
20. Успенская И. В., Юрина С. В. Порядок оплаты первичной стоматологической медицинской помощи в системе ОМС. Экономист лечебного учреждения. 2016;(1):47-50.

REFERENCES:

1. Temporary recommendations of the Dental Association of Russia "On the provision of emergency and urgent dental care in the context of the epidemic of coronavirus infection" (Approved by the decision of the StAR Board of April 7, 2020)
2. Makovskaya N.I., Vasiliev A.V. Features of the work of a dentist and maxillofacial surgeon in a pandemic of a new coronavirus infection (COVID-19). Mirovoi opyt i sobstvennaya praktika. Parodontologiya. 2020; 25(3): 185-188. DOI: 0.33925/1683-3759-2020-25-3-185-188 (In Russian)
3. Aidarov Z.A., Sabirova A.I., Mamytova A.B., Yusupov A.F., Kadyrbaeva A.A. Organizational and methodological aspects of dental care during the pandemic of a new coronavirus infection. Nauchnoe nasledie. 2020; 2(50):11-17.
4. Mahdi S.S., Ahmed Z., Allana R., Peretti A., Amenta F., Nadeem Bijle M., Seow L.L., Daood U. Pivoting Dental Practice Management during the COVID-19 Pandemic-A Systematic Review. Medicina (Kaunas). 2020; 56(12): 644. DOI: 10.3390/medicina56120644
5. Razumova S.N., Brago A.S., Kozlova Yu.S., Manvelyan A.S., Razumov N.M., Baikulova M.D. Pandemiya Covid-19 and dental practice (literature review). Meditsinskii alfavit. 2020; (12): 5-7. DOI: 10.33667/2078-5631-2020-12-5-7 (In Russian)
6. Abdelrahim A., Shimpi N., Hegde H., Kleutsch K.C., Chyou P.H., Jain G., Acharya A. Feasibility of establishing tele-dental approach to non-traumatic dental emergencies in medical settings. Am J Dent. 2020; 33(1): 48-52.
7. Villa A., Sankar V., Shiboski C. Tele(oral)medicine: A new approach during the COVID-19 crisis. Oral Dis. 2021; 27, Suppl 3: 744-745. DOI: 10.1111/odi.13364
8. Marcenes W. The impact of the COVID-19 pandemic on dentistry. Community Dent Health. 2020; 37(4): 239-241. DOI: 10.1922/CDH_Dec20editorialMarcenes03

9. Trifonov G.S. Basic concepts and content of departmental quality control of medical care. *Voprosy ekspertizy i kachestva meditsinskoj pomoshchi*. 2015; (4): 8-15
10. Timerbulatov V.M., Timerbulatov M.V. Healthcare during and after COVID-19 pandemia. *Vestnik akademii nauk RB*. 2020. Vol. 35, № 2(98). P.77-86. DOI: 10.24411/1728-5283-2020-10209
11. Basch E., Barbera L., Kerrigan C.L., Velikova G. Implementation of Patient-Reported Outcomes in Routine Medical Care. *Am Soc Clin Oncol Educ Book*. 2018; 38: 122-134. DOI: 10.1200/EDBK_200383
12. Petrova N.G., Balokhina S.A., Martirosyan M.M., Petrov M.V., Temirova L.Kh., Shatkovskaya O.V. The opinion of patients as an important criterion for the quality of medical care. *Problemy upravleniya zdravookhraneniem*. 2009. №1. S. 59-61.
13. Doward L.C., McKenna S.P. Defining patient-reported outcomes. *Value Health*. 2004; 7(Suppl. 1): S4-S8
14. Cherkasov M.A., Chernyi A.Zh., Shubnyakov I.I., Irzhanskii A.A., Idrisov Kh.K., Dzamikhov R.Kh. Comprehensive assessment of the quality of medical care from the point of view of the patient. *Novosti khirurgii*. 2019; V. 27, №1: 49-58 DOI: 10.18484/2305-0047.2019.1.49
15. Karpova O.V., Tatarnikov M.A. Satisfaction of the population with the quality of dental care. *Sotsiologiya meditsiny*. 2014; № 1(24): S.38-41
16. Anisimov, M.V. Medical and social aspects of accessibility, satisfaction of the population with the quality of medical care and ways to improve their level: PhD thesis abstract (Medicine)/M.V. Anisimov. -Voronezh, 2011.
17. Kovrik, S.A. Patient satisfaction with medical care as an indicator of the quality of medical care /S.A. Kovrik//Zamestitel' glavnogo vracha. -2008. -№ 1. -S. 33-37.
18. Assessment of the availability and quality of medical care in municipal institutions /E.YU. Ogneva //Problemy standartizatsii v zdravookhranении. -2010. -№ 1-2. -S. 30-39.
19. Pirogov, M.V. . Dental care within the framework of state guarantees: to be or not to be?/M.V. Pirogov//Zdravookhranenie. -2014. -№ 10. -S. 20-26.
20. Belickaya E. YA. (ed.). *Medical Statistics Study Guide (dlya studentov sanitarno-gigienicheskikh fakul'tetov)*. M.; 1972.
21. Uspenskaya I. V., YUrina S. V. The procedure for paying for primary dental care in the CHI system. *Ekonomist lechebnogo uchrezhdeniya*. 2016;(1):47-50.

Поступила/Received: 19.01.2022

Принята в печать/Accepted: 11.02.2022

УДК: 613.6+614.2+371.12

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ПРОФЕССИИ НА ЗДОРОВЬЕ ПЕДАГОГОВ

А.Э. Степанова, Е.Л. Потеряева, В.Н. Семенова

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

Цель - представить особенности формирования здоровья педагогов на примере учителей среднего звена системы образования.

Материал и методы – использован комплекс различных методов (социологические, гигиенические, клинические, психофизиологические, физиологические исследования, статистические). В исследовании на добровольных началах приняли участие 300 учителей начальных и старших классов 21 учебного заведения разного типа (общеобразовательные школы, лицеи, гимназии).

Результаты. Анализ результатов выявил достаточно высокую распространенность нарушений здоровья, которые проявлялись субъективными и объективными изменениями. Изменения соматического здоровья представлены артериальной гипертонией, патологией зрения, ЛОР-органов и опорно-двигательного аппарата, а также избыточной массой тела. Исследование психического здоровья выявило не только достаточную распространенность профессионального выгорания и тревожности, но и высокие степени их выраженности. Приведена краткая характеристика социального здоровья. Анализ структуры нарушений здоровья позволяет говорить о развитии хронических заболеваний неинфекционной природы, в формировании которых участвует множество факторов риска – наследственность, образ жизни, условия проживания. Однако более глубокий анализ с применением статистических методов позволяет обосновать профессиональную обусловленность выявленных нарушений.

Заключение. Результаты проведенных исследований, свидетельствующие о распространенности и особенностях формирования здоровья учителей общеобразовательных школ, диктуют необходимость принятия мер как на «местном» уровне, так и на более высоком уровне (изменение системы изучения и учета здоровья данной профессиональной группы, внесение коррективов в процедуру специальной оценки условий труда).

Ключевые слова: учителя, здоровье, профессионально обусловленная патология.

Для цитирования: А.Э. Степанова, Е.Л. Потеряева, В.Н. Семенова. Особенности влияния профессии на здоровье педагогов. Медицина труда и экология человека. 2022;1:68-85.

Для корреспонденции: Степанова Алёна Элшановна, преподаватель кафедры гигиены и экологии ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, e-mail: stepanovangtmu@yandex.ru.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2022-10105>

SPECIFICITIES OF THE OCCUPATIONAL IMPACT ON TEACHERS' HEALTH

A.E. Stepanova, E.L. Poteryaeva, V.N. Semenov

Novosibirsk State Medical University of the Russian Health Ministry, Novosibirsk, Russia.

The goal is to present specificities of teachers' health promotion based on the example of middle-level teachers in the educational system.

Material and methods - a complex of different methods was used (sociological, hygienic, clinical, psychophysiological, physiological research, statistical). 300 teachers of primary and senior grades of 21 educational institutions of various types (general education schools, lyceums, gymnasiums) took part in the study on a voluntary basis. Results.

Analysis of the results revealed a fairly high prevalence of health disorders, which were manifested by subjective and objective changes. Changes in somatic health are represented by arterial hypertension, pathology of vision, ENT organs and the musculoskeletal system, as well as overweight. The study of mental health revealed not only a sufficient prevalence of occupational burnout and anxiety, but also high degrees of their severity. A brief description of social health is given. Analysis of the structure of health disorders allows us to talk about the development of chronic diseases of a non-infectious nature, in the formation of which many risk factors are involved - heredity, lifestyle, living conditions. However, a deeper analysis using statistical methods makes it possible to substantiate the professional conditionality of the identified violations.

Conclusion. The results of the studies, which testify to the prevalence and peculiarities of the health promotion among teachers in general education schools, dictate the need to take measures both at the "local" level and at a higher level (changing the system of studying and recording the health of this professional group, making adjustments to the procedure for a special assessment of working conditions).

Keywords: teachers, occupational health, occupational pathology.

Citation: A.E. Stepanova, E.L. Poteryaeva, V.N. Semenov. Specificities of the occupational impact on teachers' health. *Occupational health and human ecology*. 2022;1:68-85.

For correspondence: Stepanova Alena Elshanovna, lecturer of the department of Hygiene and Ecology, Novosibirsk State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, e-mail: stepanovangmu@yandex.ru.

Financing: The study had no financial support.

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

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2022-10105>

В любой развитой стране немалая часть населения трудится в системе образования. Так и в России, где существует сложная система, занято практически все население, если иметь в виду всех участников образовательного процесса. Одной из социально значимых, представительной в количественном отношении и имеющей особенности профессиональной деятельности групп населения являются педагоги различных

образовательных учреждений. Число лиц, занимающихся педагогической деятельностью в образовательных учреждениях разного уровня в РФ, на начало 2019-2020 учебного года составляло 2 245 000 чел., при этом в 40823 школах работает 1 083300 учителей[1]. Проблема изучения профессиональной деятельности и особенностей здоровья педагогов давно привлекает внимание исследователей, при этом интерес имеет волнообразный характер. Можно выделить конец 20 века и первое десятилетие 21 века, когда появились достаточно глубокие исследования. Обращает на себя внимание некое превалирование исследований психолого-педагогического аспекта, отмечающееся и в настоящее время [2,3].

Каждая профессия имеет свои особенности. Неслучайно разработаны различные классификации трудовой деятельности, профессий (по целям труда, предмету труда, условиям труда, типам личности и т.п.). В соответствии с общепринятым гигиеническим подходом[4] труд педагога можно охарактеризовать как напряженный труд второй степени (класс 3.2). Каждый этап существования человечества, научно-технический прогресс (НТП) приводят к изменению характера труда, трансформации условий труда, появлению особенностей, изменению требований к работающему человеку. Эти изменения формируют и демографические процессы, в том числе и здоровье населения и отдельных социально-демографических групп. На данный момент в доступной литературе практически отсутствуют комплексные исследования, посвященные медико-гигиеническим проблемам профессиональной деятельности педагогов, особенно учителей.

Цель работы – представить особенности формирования здоровья педагогов на примере учителей среднего звена системы образования.

Методы – социологические, гигиенические, клинические, психофизиологические, физиологические исследования, статистические. В исследовании на добровольных началах (информированное согласие в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (World Medical Association Declaration of Helsinki, 1964, 2000 ред.) приняли участие 300 женщин - учителей 21 учебного заведения разного типа (общеобразовательные школы, лицеи, гимназии). Статистическая обработка результатов проводилась с помощью программы SPSS 16. Анализ связи отдельных категориальных переменных между собой выполняли с помощью таблиц сопряженности с использованием критерия хи-квадрат по Пирсону. Проверку распределения на нормальность осуществляли с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Полученные при анализе данные обрабатывали с помощью однофакторного дисперсионного анализа. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Как следует из приведенных в табл. 1 данных, изучаемая выборка учителей представлена лицами разных возрастных групп, причем значимых различий между «начальной» и «старшей» школой не выявлено. Не выявлено отличий и в распределении по стажу (рис.1).

Таблица 1

Характеристика выборки учителей (АВ-абсолютные величины; %)

Table 1

Characteristics of the sample of teachers (АВ-absolute values; %)

Возрастная группа	Общее количество		Начальные классы		Старшие классы	
	АВ	%	АВ	%	АВ	%
моложе 25	20	6,7	12	8,1	8	5,3
25-29	24	8	14	9,4	10	6,6
30-34	21	7	5	3,4	16	10,6
35-39	36	12	18	12,1	18	11,9
40-44	44	14,7	29	19,5	15	9,9
45-49	54	18	27	18,1	27	17,9
50-54	52	17,3	26	17,4	26	17,2
55-59	23	7,7	12	8,1	11	7,3
60-64	19	6,3	5	3,4	14	9,3
более 65	7	2,3	1	0,7	6	4
Всего	300	-	149	-	151	-
Стаж, лет	До 3	3-5	5-10	10-15	15-20	20 и более
Средний возраст, лет	28.6	29	35	37.4	42.8	52

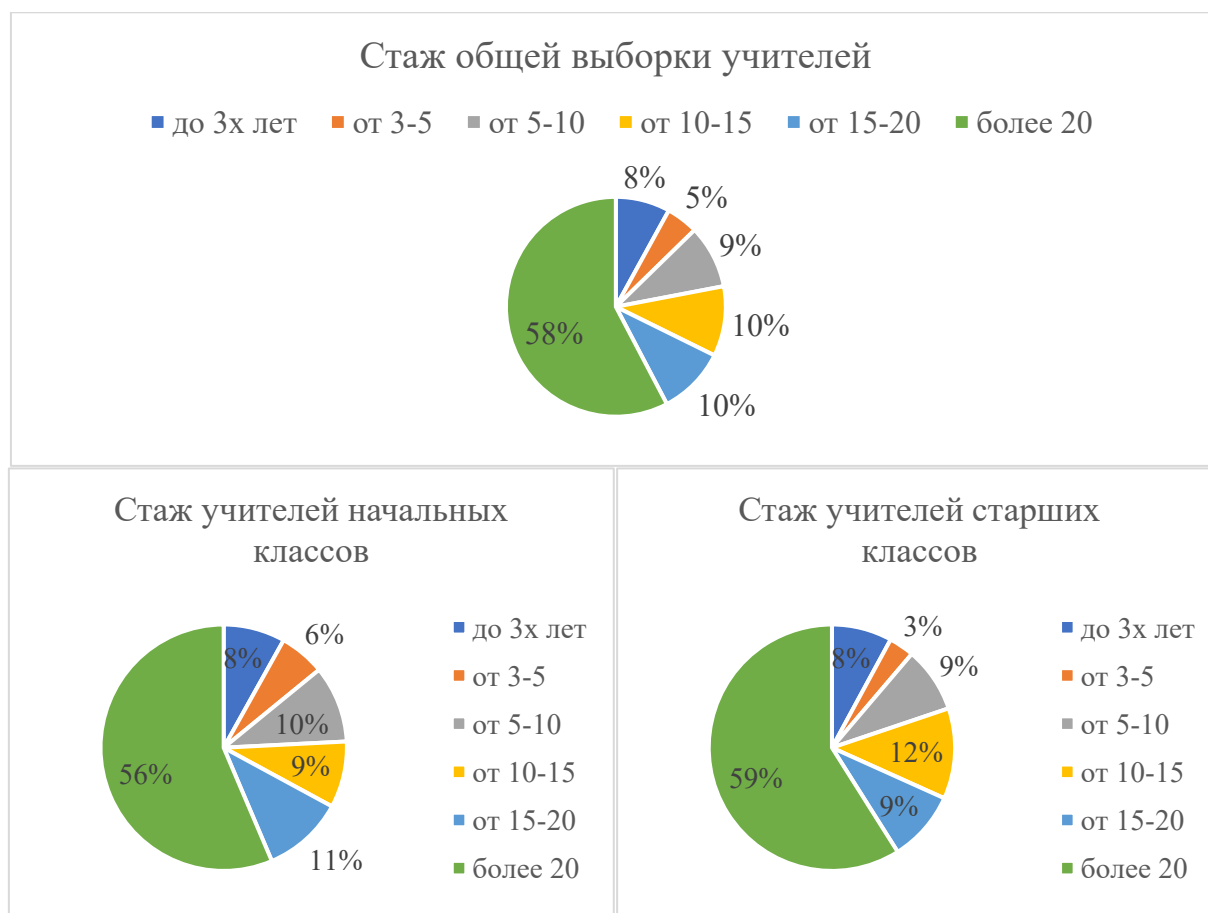


Рис. 1. Характеристика выборки учителей по стажу (%)

Fig. 1. Characteristics of the sample of teachers by length of service (%)

Анализ результатов выявил достаточно высокую распространенность нарушений здоровья, которые проявлялись субъективными и объективными изменениями. Практически все обследуемые предъявляли жалобы различной продолжительности, интенсивности и локализации, свидетельствующие о вовлечении в патологический процесс множества систем и функций организма. Структура нарушений соматического здоровья выглядит следующим образом (табл. 2, рис. 2). Причем необходимо отметить наличие коморбидности и ее некоторые особенности. Так, 80,1% проработавших в школе более 10 лет имеют два и более нарушений, а у каждого пятого (18,1%) отмечено 4 и более хронических заболеваний.

Таблица 2

Структура нарушений соматического здоровья

Table 2

Structure of somatic health disorders

Состояние соматического здоровья	МКБ-10	Доля (%)		
		Все учителя	Учителя начальных классов	Учителя старших классов
патология лор органов	J30- J39	70,3	69,8	70,9
патология зрения	H52	67,3	62,4	72,2
патология ода (опорно-двигательного аппарата)	M41- M42	58	54,4	61,6
↑ имт (индекс массы тела)	E65- E68	55	56,4	53,7
диагноз аг (артериальная гипертония)	I10- I15	26	28,2	23,8
↑ сахар + сд (сахарный диабет)	E11	9	7,3	10,5

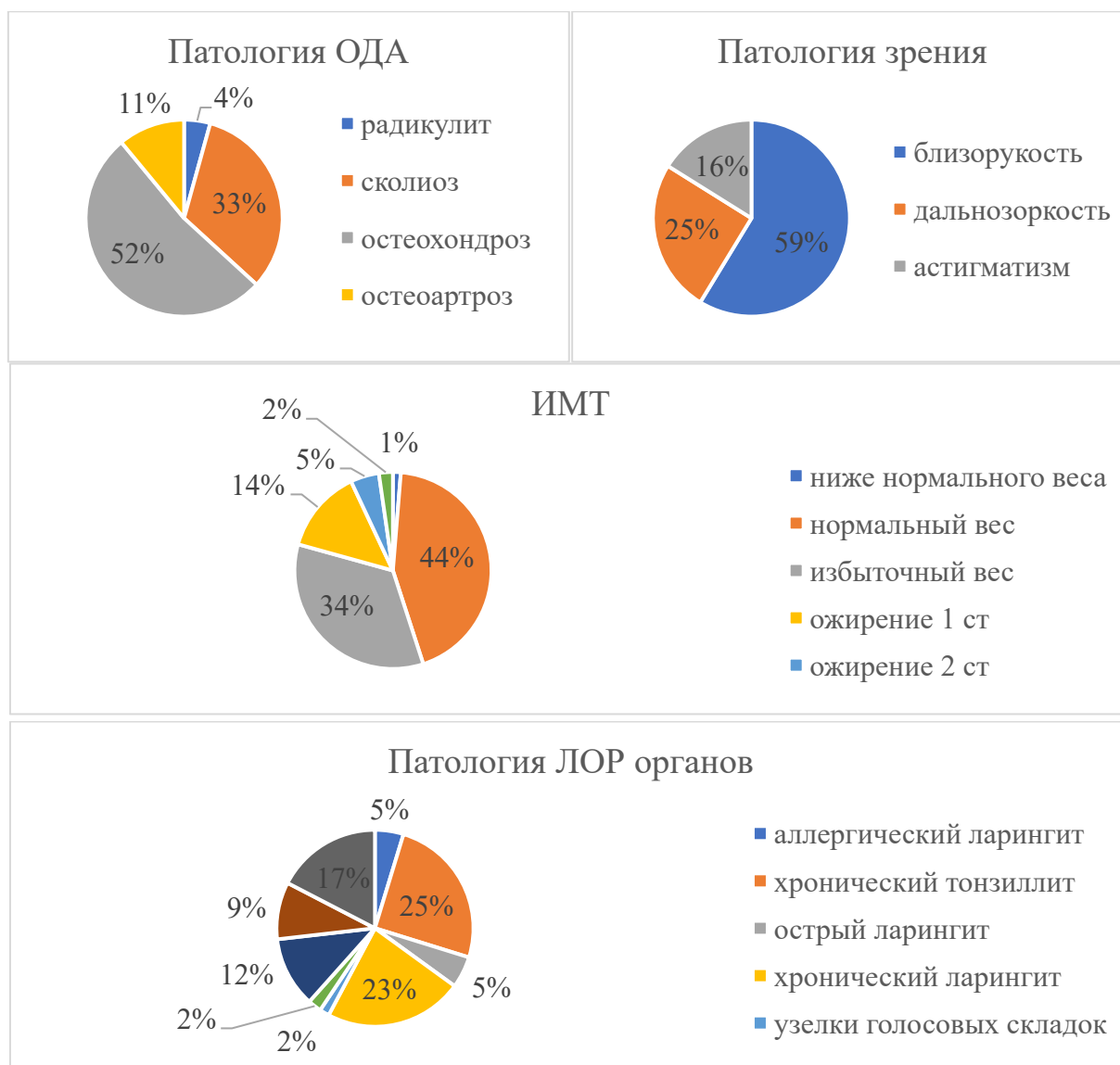


Рис. 2. Структура нарушения соматического здоровья по отдельным системам.

Fig. 2. The structure of somatic health disorders by individual systems.

Так как профессия педагога входит в группу профессий «человек-человек», относящихся к разряду стрессогенных и эмоционально напряженных, мы изучили и психическое здоровье. Для измерения профессионального выгорания применили опросник Maslach Burnout Inventory (MBI), адаптированный для России Н. Е. Водопьяновой (2001), а исследование особенностей и уровня тревожности проводили с помощью методики Ч.Спилбергера. [Ханин Ю.Л., 1976; Spielberger C.D., 1972]. Анализ результатов выявил нарушения психического статуса учителей. Это выражалось в распространенности тревожности (рис. 3), причем в общей структуре личностной тревожности среди всех учителей на первом месте высокий уровень - 73,3%, а в ситуативной тревожности преобладает умеренный уровень- 49,3%. Особых различий в структуре как личностной, так и ситуативной тревожности у учителей разных классов не выявлено.

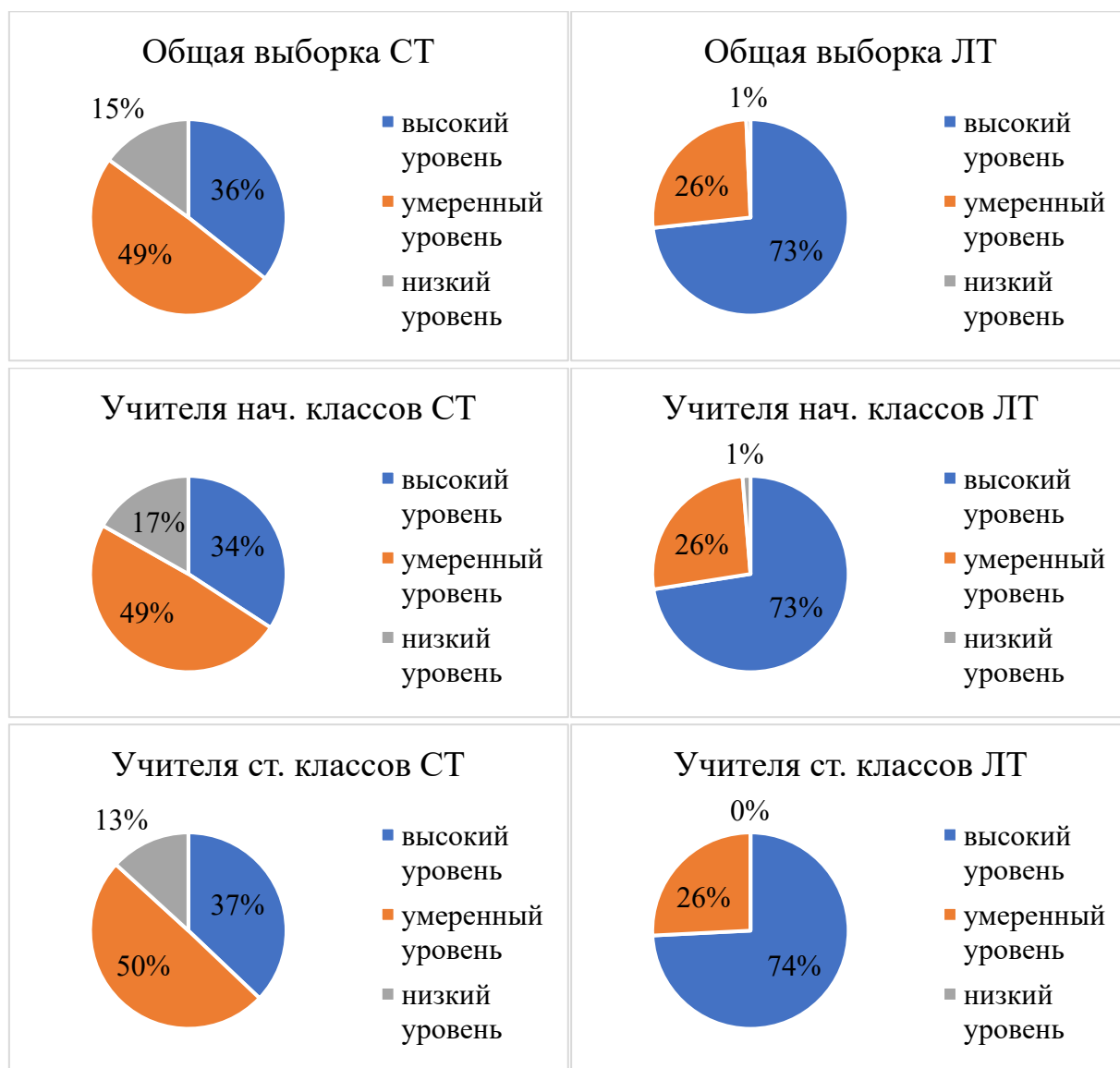


Рис. 3. Структура тревожности (ЛТ- личностная тревожность; СТ-ситуативная тревожность)
 Fig. 3. The structure of anxiety (PA-personal anxiety; SA-situational anxiety)

Представленные в табл. 3 данные свидетельствуют не только о распространенности профессионального выгорания, но и высокой степени его выраженности. Причем, необходимо отметить наличие достоверной ($p < 0,0001$) прямой корреляционной связи средней степени ($r = 0,3$) между выраженностью синдрома профессионального выгорания и уровнем ситуативной и личностной тревожности.

Таблица 3

Структура профессионального выгорания (АВ-абсолютные величины; %)

Table 3

The structure of occupational burnout (АВ-absolute values; %)

Степень выгорания	Все учителя		Учителя начальных классов		Учителя старших классов	
	АВ	%	АВ	%	АВ	%
низкая	83	27,7	47	31,5	36	23,8
средняя	78	26	39	26,2	39	25,8
высокая	130	43,3	59	39,6	71	47
крайне высокая	9	3	4	2,7	5	3,3

Как следует из таблицы, значимых различий в характеристике выгорания между учителями начальных и старших классов не выявлено.

Из существующих определений здоровья вытекает сложность, многокомпонентность этого понятия. «Здоровье человека – это состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней или физических дефектов.» (ВОЗ, 1946). Социальное здоровье рассматривается как система ценностей, установок и мотивов поведения. Термин «социальное здоровье» последние годы активно входит в научный дискурс. Однако его четкая трактовка встречается крайне редко, что обусловлено сложностью определения понятия «здоровье» и отсутствием консенсуса среди ученых, особенно из разных отраслей знаний.

Приведем краткую характеристику социального здоровья: треть учителей отмечают неудовлетворенность своей профессиональной деятельностью, неблагоприятный социально- психологический климат в школе, недостаток социально- психологической поддержки со стороны коллег и начальства (<0.001). Часть исследователей считает, что профессиональное выгорание является индикатором состояния социального здоровья личности, так как установлено, что качества социально зрелой личности отрицательным образом коррелируют с показателями их профессионального выгорания [5]. При диагностике профессионального выгорания нами зафиксирован высокий уровень у 19% и еще у 5 % очень высокий уровень по критерию «редукция личных достижений» и, соответственно, у 21,3% и 56% по критерию «деперсонализация».

Обсуждение результатов.

Полученные нами результаты характеристик здоровья не противоречат имеющимся в литературе. По данным различных исследований школьные учителя, как профессиональная группа, занимают по уровню заболеваемости среднее положение: более благополучное, чем, например, шахтеры и работники химических производств, но значительно менее

благополучное, чем банковские служащие и научные работники [6]. В исследовании О. Ф. Жукова было выявлено, что только 33 % учителей считают себя здоровыми, около 70 % педагогов отмечают нарушения в состоянии здоровья [7]. Надо отметить наличие проблем со здоровьем и у преподавателей вузов [8,9]. В работе Мишкич И.А. и др. [10] показано, что «хронические заболевания имеют 85,7% преподавателей вузов, в структуре заболеваемости преобладают болезни системы кровообращения, частота которых увеличивается с возрастом. Определен высокий (от >5% до 10%) и очень высокий (>10%) абсолютный риск фатальных сердечно-сосудистых осложнений по шкале SCORE у преподавателей».

Анализ показывает, что мы выявили обычные, широко распространенные заболевания, состояния, которые давно получили название ХНИЗ и борьба с ними – это проблема века. Хронические неинфекционные заболевания являются основными причинами сокращения продолжительности жизни, особенно населения трудоспособных возрастов, что наносит огромный ущерб экономике страны.

Сердечно-сосудистые заболевания, ССЗ – причина смертности номер один. Одним из наиболее распространенных сердечно-сосудистых заболеваний в России, как и в большинстве экономически развитых стран, является артериальная гипертония (АГ) [11]. Как указано выше, у каждого пятого учителя стоит такой диагноз. Несмотря на то, что точные причины возникновения АГ не полностью изучены, известны многие факторы, увеличивающие вероятность повышения АД, факторы риска АГ [12]. Некоторые из них можно изменить, другие же изменить невозможно. Среди неизменяемых – возраст и наследственность. В нашей выборке у большинства, 85,9 %, лиц с АГ прослеживается наследственная обусловленность, а полученные данные подтверждают результаты накопленных клинических и эпидемиологических исследований о значимости возрастных изменений. Кроме того, важна и продолжительность профессиональной деятельности, которая у учителей тесно связана с возрастом – так, с 5,25% и 6,45% при стаже до 10 лет доля учителей с указанной патологией возрастает до 16,2 -17,8% при стаже 10-15 и 15-20 лет, достигая 40,4% среди учителей, проработавших более 20 лет.

Образ жизни – важный фактор здоровья, фактор лабильный, определяемый самим человеком, управляемый, поэтому может быть изменен. Нерациональное питание и дефицит двигательной активности зачастую вносит лепту в формирование различных заболеваний, в том числе и сердечно-сосудистых. Что касается питания, то в первую очередь это злоупотребление вредной пищей (соленая, жирная, жареная пища), которая присутствует в рационе питания 34,3% нашей выборки. Вполне понятно наличие особенностей питания в зависимости от места проживания. В этом контексте затронем проблему климатических особенностей распространения и особенностей формирования и течения АГ. Подобных данных в литературе не так много. Сводные результаты эпидемиологического исследования, проведенного в России в 1984 - 1986 гг. среди мужского населения 20 - 54 лет в 7 городах, расположенных в различных регионах страны,

выявили 2-3 кратные различия, колебания от 11 до 29% [13]. Распространенность АГ в различных регионах РФ увеличивается в направлении с юга на север. По результатам проведенных исследований на Чукотке, Таймыре и Сибири показатели распространенности АГ на Севере оказались выше, чем в популяциях Центральной. В работе Чаулина А.М. и Дуплякова Д.В. [14] в качестве одного из ключевых факторов риска развития ССЗ указывается недостаток солнечной инсоляции, что косвенно можно трактовать как вклад особенностей климата.

Имеется достаточно много исследований разных лет, свидетельствующих о роли стресса в развитии сердечно-сосудистой патологии [15,16,17]. Первые работы подобного толка появились в 1969 г. [18]. В наших исследованиях выявлена достоверная связь АГ с личностной тревожностью ($p < 0,043$). Отметим наличие обратной связи между возрастом возникновения АГ и ситуативной тревожностью ($p < 0,001$, $r = -0,35$).

На первом месте в выявленной нами структуре заболеваний расположены заболевания ЛОР-органов. Данная патология весьма распространена среди различных групп населения [19]. Отражением нарушений служит и низкая сопротивляемость у учителей, проявляющаяся частыми ОРВИ. В нашем исследовании подобное выявлено у 75,7% учителей, при этом одна пятая часть, 18,3%, учителей болеют 3 и более раз в год. С позиции здравого смысла понятен вклад климатических и погодных условий. Однако подобные работы в доступных источниках последних лет практически отсутствуют.

Второе место в структуре занимает патология органов зрения. «Близорукость – наиболее частый дефект зрения, который встречается у каждого 3-4 взрослого жителя России. Частота близорукости в развитых странах мира составляет 19- 42%, достигая в некоторых странах Востока 70%. Несмотря на несомненные успехи, достигнутые в последние годы в профилактике и лечении этого заболевания, оно нередко приводит к развитию необратимых изменений глазного дна и к существенному снижению зрения в молодом трудоспособном возрасте» [20].

Еще раз обращаем внимание на характеристику нарушений здоровья, так как это определяет необходимость и специфику профилактической деятельности. Структура заболеваний представлена хроническими заболеваниями неинфекционной природы, в формировании которых участвует множество факторов риска – наследственность, образ жизни, условия проживания. Естественно, возникает вопрос, а зачем изучать здоровье преподавательского корпуса, если оно, на первый взгляд, отражает состояние здоровья населения, не имеет никаких специфических профессиональных особенностей? Однако более глубокий анализ позволяет выделить профессиональную обусловленность нарушений, причем распространенность выявленных нарушений зависит от продолжительности профессиональной деятельности. Как известно, в медицине труда выделяют профессиональные заболевания и профессионально обусловленную патологию.

В последнее время отмечается снижение профессиональной заболеваемости, однако при этом прогрессивно повышается общая заболеваемость. В структуре нарушений

здоровья, работающих на лидирующие позиции, выходят неспецифические в этиологическом отношении заболевания, в развитии которых влияние низких уровней мультифакторного воздействия является независимым фактором риска. "Производственно-обусловленные болезни - это соматические болезни разной этиологии, в развитии которых трудовая деятельность людей и её условия является способствующим механизмом или "фактором риска"[21]. В России термин "производственно-обусловленная заболеваемость" получил широкое распространение. Этому способствовало четкое определение термина, данное в «Руководстве, по гигиенической оценке, факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» [4].

Приоритетными задачами современной клинической эпидемиологии и использования ее методологии в медицине труда, согласно общепринятым понятиям, являются изучение распространенности болезней среди населения и определение факторов, обуславливающих развитие болезней [22]. Суть одного из неизменных этапов гигиенической диагностики заключается в установлении причинно-следственных связей, роли вредных факторов, факторов риска в возникновении нарушений здоровья. С этой целью применяются различные методы- продольный, поперечный, когортный, «случай – контроль» [23]. Однако достаточно давно отмечаются сложности формирования контрольной группы при проведении эпидемиологических исследований в медицине труда и профпатологии, невозможность выполнения процедуры рандомизации в гигиенических и профпатологических исследованиях, «слепого воздействия», возможность «смещения отбора» («эффект здорового рабочего» и пр.) [24], особенно при отсутствии фактора с четко выраженным вредным действием (например, шум, вибрация и т.п.). Положение усугубляется общей хронизацией населения страны, полиморбидностью [25]. Поэтому в наших исследованиях оценивалась только распространенность патологии.

Приведем наиболее характерные примеры профессиональной обусловленности.

Выявленная нами патология органов зрения имеет тесную корреляцию с современными средствами обучения, информационными технологиями, продолжительностью использования компьютера ($p < 0,03$). Это согласуется с результатами других исследователей, доказавших, что развитие информационных технологий привело к увеличению нагрузки на зрительный анализатор и появлению новой медико-социальной проблемы. [26]

Анализ структуры ЛОР-патологии показывает наличие заболеваний, в развитии которых значима голосовая нагрузка, причем не только априори. Нами установлена роль продолжительности голосовой нагрузки в развитии, в частности, острого ларингита ($p < 0,0001$). В литературе разных лет представлено немало данных о распространенности нарушений голоса, в том числе и среди представителей т.н. речевых профессий, в частности педагогов [27].

В нашем исследовании у 34.3% зафиксировано увеличение массы тела, ожирение. При этом прослеживается зависимость от продолжительности работы - распространенность

выше при стаже от 15 до 20 лет в 1,5 раза, а у имеющих стаж более 20 лет в 2 раза по сравнению с группой до 5 лет. Естественно, главным фактором риска является образ жизни – нерациональное питание на фоне гиподинамии. Однако наличие достоверной прямой корреляционной связи между распространенностью ожирения и специфическим для учителей профессиональным стрессом, профессиональным выгоранием свидетельствует в пользу профессионально обусловленного характера изменения массы тела. Подобного рода причины нарушения питания описаны в литературе [28,29]. В ряде работ, в частности [30], подчеркивается, что выгорание относится только к явлениям в профессиональном контексте

Изменения со стороны опорно-двигательного аппарата, обнаруженные у 58%, также в большинстве случаев обусловлены особенностями и длительностью профессиональной деятельности. При стаже до 15 лет различные нарушения ОДА зафиксированы у 42.1% выборки, а при стаже от 15 до 20 и выше – у 66.8 % ($p < 0.001$). Среди многообразия различных рабочих поз для преподавателей характерны положения тела «стоя» и «сидя». Более половины учителей, 62.3%, большую часть рабочего времени проводят в позе «стоя» с незначительными наклонами и поворотами туловища, при этом 42% жалуются на возникновение болей после длительного пребывания на ногах. Непременным элементом учительского труда в современных условиях является работа за компьютером, и 50.7% испытывают боль в нескольких отделах позвоночника, чаще всего поясничном и шейном, в результате вынужденного сидения за рабочим местом. У 34,7% лиц с продолжительной работой за компьютером преобладают такие заболевания как сколиоз ($0,001 < 0.05$) и остеохондроз ($0,019 < 0.05$).

Заключение. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о проблемах всех сторон здоровья учителей общеобразовательных школ – соматического, психического, социального. Широкая распространенность и особенности формирования нарушений здоровья диктуют необходимость принятия мер как на «местном» уровне (рекомендации руководству школ, индивидуальные рекомендации участникам, разработка специальных программ информационной и профилактической направленности), так и на более высоком уровне (изменение системы изучения и учета здоровья данной профессиональной группы, внесение коррективов в процедуру специальной оценки условий труда, СОУТ). Последнее предполагает детальную, точную характеристику показателей тяжести и напряженности труда, так как СОУТ в школах проводится на общих основаниях на фоне имеющихся проблем [31,32].

Список литературы:

1. Гохберг Л.М., Озерова О.К., Саутина Е.В., Шугаль Н.Б. Образование в цифрах: 2020: краткий статистический сборник. М.: НИУ ВШЭ, 2020: 120.

2. Белоусова Н.А., Мальцев В.П. Здоровье учителей общеобразовательных организаций как социальная проблема качества современного школьного образования. *Современные проблемы науки и образования*. 2016;4:423-423.
3. Чернышева М.Д. Профессиональное здоровье педагога. *Журнал «Научный лидер»*. 2021;15(17):65-72
4. Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. 2005.
5. Анисимов А.И., Киреева Н.Н. Взаимосвязь социального здоровья и профессионального выгорания у медицинских работников // *Учёные записки*. 2010;13(1):73-79.
6. Сарсенова А.А. Здоровье учителя: проблемы и пути их решения. *Вестник науки и образования*. 2017; 2: 81-83
7. Щербakov С.В., Лев Я.Б., Ожогова Е.Г. Особенности профессионального здоровья современного педагога. *Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования*. 2019;4(25):132-136. <https://doi.org/10.36809/2309-9380-2019-25-132-136>
8. Гапонова Г.И., Попова Д.П. Профессиональное здоровье преподавателя вуза как условие качества педагогического труда. Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность. 2015;4(24):101-108.
9. Смагулов Н.К., Евневич А.М., Адилбекова А.А., Гитенис Н.В. Образовательный процесс и здоровье преподавателей медицинского университета. *Гигиена и санитария*. 2020;99(2): 163-168. <https://doi.org/10.33029/0016-9900-2020-99-2-163-168>
10. Мишкич И.А., Баймаков Е.А., Юшкова О.И., Зайцева А.В., Ониани Х.Т. Влияние нервно-эмоциональной напряжённости трудового процесса на организм педагогических и медицинских работников. *Медицина труда и промышленная экология*. 2021;61(4):218-223. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-4-218-223>
11. Чумакова Г.А., Кузнецова Т.Ю., Дружилов М.А., Веселовская Н.Г. Индуцированная ожирением артериальная гипертензия. Основные патофизиологические механизмы развития. *Артериальная гипертензия*. 2021;27(3):260-268. <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2021-27-3-260-268>
12. Цыганкова Д.П., Федорова Н.В. Отдельные социально-экономические аспекты риска артериальной гипертензии. *Артериальная гипертензия*. 2020;26(2):155-162. <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2020-26-2-155-162>
13. Жуковский Г.С., Константинов В.В., Варламова Т.А., Капустина А.В. Артериальная гипертензия: эпидемиологическая ситуация в России и других странах. *Русский медицинский журнал*. 1997;9:2.
14. Чаулин А.М., Дупляков Д.В. Факторы окружающей среды и сердечно-сосудистые заболевания. *Гигиена и санитария*. 2021; 100(3):223-228. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-3-223-228>

15. Шабалин А.В., Гуляева Е.Н., Мышкин С.В., Коваленко О.В., Веркошанская Э.М. Роль психологического стресса в развитии эссенциальной артериальной гипертензии. Бюллетень СО РАМН. 2004;4(104):6-11.
16. Глазырина Т.М. Роль стресса и постстрессовых расстройств в развитии артериальной гипертензии. Молодой ученый. 2016;26(130):204-207.
17. Орлова Н.В., Старокожева А.Я., Тимощенко А.В. Психоэмоциональный стресс в обзоре рекомендаций ESC/ESH 2018 года по лечению артериальной гипертензии и результатов клинических исследований. Медицинский алфавит. 2019; 2 (3):44-47. [https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-2-30\(405\)-44-4](https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-2-30(405)-44-4)
18. Pares C.M., Benjamin B., Fitzgerald R. Broken heart: statistical study of increased mortality among widowers. Brit Med J. 1969;1:740-3. <https://doi.org/10.1136/bmj.1.5646.740>
19. Миопия. Клинические рекомендации. Общероссийская общественная организация «Ассоциация врачей-офтальмологов» МЗ РФ. 2017. <https://pandia.ru/text/80/503/28310.php>
20. Профессиональная гигиена: контроль за состоянием производственной среды и здоровье человека: Доклад комитета экспертов ВОЗ. – (серия технических докладов/ВОЗ; 535). Всемирная организация здравоохранения, Женева, 1975.
21. Сказатова Н.Ю., Пискунов Г.З. Распространенность болезней уха, горла и носа у городского населения. Кремлевская медицина. 2016;1:5-10.
22. Бабанов С., Стрижаков Л., Будащ Д. и др. Стратегия эпидемиологических исследований и оценка риска в медицине труда. Врач. 2018;7:13-19. <https://doi.org/10.29296/25877305-2018-07-02>
23. Куракина Н. И, Ивлиев И. А. Методы оценки экологических рисков на основе разнородных данных. Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». 2015;2:46-51.
24. Трубецков А.Д. Российская энциклопедия по медицине труда. М.: 2005: 627-9.
25. Асфандиярова Н.С. множественные хронические заболевания. Клиническая геронтология. 2018;3-4:58-64. <https://doi.org/10.26347/1607-2499201803-04058-064>
26. Маркелова С.В. Роль печатных и электронных изданий в формировании функциональных нарушений и хронических заболеваний органа зрения обучающихся. Фундаментальная и клиническая медицина. 2019;4(4):97-104. <https://doi.org/10.23946/2500-0764-2019-4-4-97-104>
27. Гудкова Т. В. Гигиеническая оценка педагогической деятельности. Материалы II Междунар. науч. конф «Новые задачи современной медицины»; май, 2013. Доступно по: <https://moluch.ru/conf/med/archive/86/3925/> Ссылка активна на: 26.07.2021
28. Котова М.Б., Розанов В.Б., Иванова Е.И. Влияние профессионального выгорания на поведение в отношении здоровья педагогов общеобразовательных школ г. Москвы. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2018; 17(S):9b-10a.
29. Салехова М.П., Гулов М.К., Абдуллоев С.М., Корабельников А.И. Психологический стресс как патогенетический триггер развития алиментарного ожирения. Вестник

- новгородского государственного университета. 2021; 1(122): 58-61. [https://doi.org/10.34680/2076-8052.2021.1\(122\).58-61](https://doi.org/10.34680/2076-8052.2021.1(122).58-61)
30. Горблянский Ю.Ю., Понамарева О.П., Понамарева Е.П., Волынская Е.И. Современные представления о профессиональном выгорании в медицине труда. Медицина труда и промышленная экология. 2020;(4):244-249. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-4-244-249>
31. Бухтияров И.В., Прокопенко Л.В., Лагутина А.В., Курьеров Н.Н., Почтарева Е.С. Актуальность адаптации формы санитарно-гигиенической характеристики условий труда к новому санитарному законодательству. Медицина труда и промышленная экология. 2021;61(12):787-796. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-12-787-796>
32. Петрухин Н.Н. Типичные недостатки в санитарно-гигиенических характеристиках условий труда, представлявших для экспертизы связи заболевания с профессией у медицинских работников. Гигиена и санитария. 2020;99(6):597-602. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-6-597-602>

References:

1. Gokhberg L.M., Ozerova O.K., Sautina E.V., Shugal' N.B. Education in figures: 2020: brief statistical compendium: kratkiy statisticheskiy sbornik. Nats. issled. un-t «Vysshaya shkola ekonomiki». M.: NIUVShE, 2020: 120.(In Russian.)
2. Belousova N.A., Maltsev V.P. Health teachers of general education institutions as a social problem of modern quality of school education. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2016;4:423-423. (In Russian)
3. Chernysheva M.D. Teachers' occupational health. Zhurnal «Nauchny lider». 2021;15(17):65-72. (In Russian.)
4. R 2.2.2006-05. Guide on Hygienic Assessment of Factors of Working Environment and Work Load. Criteria and Classification of Working Conditions 2005:3(21). (In Russian).
5. Anisimov A.I., Kireeva N.N. The problem of socially-psychological research of occupational health of personality. Uchenye zapiski. 2010;13(1):73-79. (In Russian)
6. Sarsenova A.A. Health of the Teacher: Problems and Ways of their Decision. Vestnik nauki i obrazovaniya. 2017; 2: 81-83 (In Russian)
7. Scherbakov S. V., Lev Ja. B., Ozhogova E. G. Special aspects of professional health of the modern teacher. Vestnik Omskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Gumanitarnye issledovaniya. 2019; 4(25):132-136. (In Russian) <https://doi.org/10.36809/2309-9380-2019-25-132-136>
8. Gaponova G.I., Popova D.P. Professional'noe zdorov'e prepodavatelya vuza kak uslovie kachestva pedagogicheskogo truda. Zhurnal «Chrezvychainye situatsii: promyshlennaya i ekologicheskaya bezopasnost'. 2015; 4(24):101-108. (In Russ.).

9. Smagulov N.K., Evnevich A.M., Adilbekova A.A., Gitenis N.V. Educational process and health of medical university teachers. *Gigiena i Sanitaria*. 2020; 99(2): 163-168. (In Russian). <https://doi.org/10.33029/0016-9900-2020-99-2-163-168>
10. Mishkich I.A., Baymakov E.A., Yushkova O.I., Zaytseva A.V., Oniani Kh.T. Influence of the nervous and emotional tension of the labor process on the body of pedagogical and medical workers. *Medsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2021; 61(4):218-223. (In Russ.) <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-4-218-223>
11. Chumakova G.A., Kuznetsova T.Yu., Druzhilov M.A., Veselovskaya N.G. Obesity induced hypertension: The main pathophysiological mechanisms. *Arterial'naya Gipertenziya*. 2021;27(3):260-268. (In Russian) <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2021-27-3-260-268>
12. Tsygankova D.P., Fedorova N.V. Selected socio-economic aspects of the risk of hypertension. *Arterial'naya Gipertenziya*. 2020; 26(2):155-162. (In Russian) <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2020-26-2-155-162>
13. Zhukovskii G.S., Konstantinov V.V., Varlamova T.A., Kapustina A.V. Arterial'naya gipertoniya: epidemiologicheskaya situatsiya v Rossii i drugikh stranakh. *Russkii meditsinskii zhurnal*. 1997;9:2. (In Russian)
14. Chaulin A.M., Duplyakov D.V. Environmental factors and cardiovascular diseases. *Gigiena i Sanitaria*. 2021; 100(3):223-228. (In Russian) <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-3-223-228>
15. Shabalin A.V., Gulyaeva E.N., Myshkin S.V., Kovalenko O.V., Verkoshanskaya E.M. The psychoemotional stress role in essential arterial hypertension development. *Byulleten' SO RAMN*. 2004; 4(104):6-11. (In Russian)
16. Glazyrina T.M. The role of stress and post-stress disorders in the development of hypertension. *Molodoi uchenyi*. 2016; 26(130):204-207. (In Russ.)
17. Orlova N.V., Starokozheva A.Ya. Psychoemotional stress in review of ESC/ESH recommendations for treatment of hypertension (2018) and clinical trial results. *Medsinskii alfavit*. 2019;2(3):44-47. (In Russian) [https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-2-30\(405\)-44-4](https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-2-30(405)-44-4)
18. Pares C.M., Benjamin B., Fitzgerald R. Broken heart: statistical study of increased mortality among widowers. *Brit Med J*. 1969;1:740-3. <https://doi.org/10.1136/bmj.1.5646.740>
19. Miopiya. Klinicheskie rekomendatsii. Obshcherossiyskaya obshchestvennaya organi-zatsiya «Assotsiatsiya vrachey-oftal'mologov» MZ RF. 2017:48 (In Russ.)
20. Professional'naya gigiena: kontrol' za sostoyaniem proizvodstvennoy sredy i zdorov'e cheloveka: Doklad komiteta ekspertov VOZ. – (seriya tekhnicheskikh dokladov/VOZ; 535). Vsemirnaya organizatsiya zdravookhrane-niya, Zheneva, 1975.

21. Skazatova N.Yu., Piskunov G.Z. Rasprostranennost' boleznei ukha, gorla i nosa u gorodskogo naseleniya. *Kremlevskaya meditsina*. 2016;1:5-10. (In Russian)
22. Babanov S., Strizhakov L., Budash D. et al. Epidemiological survey strategy and risk assessment in occupational health. *Vrach*. 2018;7:13-19. (In Russian) <https://doi.org/10.29296/25877305-2018-07-02>
23. Kurakina N. I., Ivlichev I. A. Environmental risk assessment methods based on heterogeneous data. Saint-Petersburg state electrotechnical university «LETI». 2015;2:46-51. (In Russ.)
24. Trubetskov A.D. Rossiiskaya entsiklopediya po meditsine truda. M.: 2005: 627-9.
25. Asfandiyarova N.S. Multiple chronic conditions. *Klinicheskaya gerontologiya*. 2018; 3-4:58-64. (In Russ.) <https://doi.org/10.26347/1607-2499201803-04058-064>
26. Markelova S.V. The role of printed and electronic publications in development of vision disorders. *Fundamental'naya i klinicheskaya meditsina*. 2019;4(4):97-104. (In Russian) <https://doi.org/10.23946/2500-0764-2019-4-4-97-104>
27. Gudkova T. V. Hygienic assessment of pedagogical activity. *Materialy II Mezhdunar. nauch. konf «Novye zadachi sovremennoi meditsiny»*; mai, 2013; (In Russian). Available at: <https://moluch.ru/conf/med/archive/86/3925/28>. Kotova M.B., Rozanov V.B., Ivanova E.I. The impact of professional burnout on health behavior of teachers of secondary schools in Moscow. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2018; 17(S):9b-10a. (In Russian)
29. Salekhova M.P., Gulov M.K., Abdulloev S.M., Korabelnikov A.I. Pathogenetic Significance of Psychological Stress in The Development of Alimentary Obesity. *Vestnik novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2021; 1(122): 58-61. [https://doi.org/10.34680/2076-8052.2021.1\(122\).58-61](https://doi.org/10.34680/2076-8052.2021.1(122).58-61)
30. Gorblyansky Yu.Yu., Ponamareva O.P., Kontorovich E.P., Volynskaya E.I. Modern concepts of professional burnout in occupational health. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2020;(4):244-249. (In Russian) <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-4-244-249>
31. Bukhtiarov I.V., Prokonenko L.V., Lagutina A.V., Kurierov N.N., Pochtareva E.S. Adapting the Form of the sanitary and hygienic characteristics of working conditions to the new Sanitary Law. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2021;61(12):787-796. (In Russian) <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-12-787-796>
32. Petrukhin N.N. Typical drawbacks in sanitary and hygienic characteristics of working conditions submitted for the examination of the relation of diseases with an occupation in healthcare workers. *Gigiena i sanitariya*. 2020;99(6):597-602. (In Russian) <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-6-597-602>

Поступила/Received: 13.12.2022

Принята в печать/Accepted: 07.02.2022

УДК: 614.1:612.6:371.7

АНАЛИЗ НАУЧНЫХ МЕТОДОВ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ ЗДОРОВЬЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Гелачев М.Г., Девришов Р.Д., Юлчиев О.Г.

Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия

Высокая профессиональная загруженность и наличие стрессовых факторов обуславливают актуальность вопроса сохранения здоровья учителей.

Цель – обобщить и систематизировать результаты научных исследований об оценке функциональных параметров здоровья преподавательского состава общеобразовательных заведений в отечественных и зарубежных источниках за последние 15 лет.

Материалы и методы. Авторами проанализированы результаты исследований в базах данных Elibrary, PubMed и WebofScience, касающихся оценки здоровья преподавательского состава общеобразовательных заведений.

Результаты и обсуждение. Анализ литературы продемонстрировал, что исследованию здоровья учителей общеобразовательных школ уделяется недостаточно внимания, особенно в последние годы. Между тем, в последние годы нагрузка на учителей существенно увеличилась.

Заключение. Изучение состояния здоровья преподавателей общеобразовательных школ позволит предупреждать и своевременно диагностировать признаки психофизического неблагополучия, а также разрабатывать оздоровительные программы.

Ключевые слова: функциональные параметры здоровья, учителя, обзор.

Для цитирования: Гелачев М.Г., Девришов Р.Д., Юлчиев О.Г. Анализ научных методов и результатов оценки здоровья преподавательского состава общеобразовательных учреждений. Медицина труда и экология человека. 2022;1:86-98.

Для корреспонденции: Магомед Гаирбегович Гелачев, ассистент кафедры общей гигиены Астраханского государственного медицинского университета, e-mail: gelachevm@inbox.ru .

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2022-10106>

ANALYSIS OF RESEARCH METHODS AND RESULTS OF HEALTH ASSESSMENT OF GENERAL EDUCATION TEACHERS

Gelachev M.G., Devrishov R.D., Yulchiev O.G.

Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

High occupational workload and the presence of stress factors make the issue of teachers' health promotion urgent. The aim is to generalize and systematize the results of research on the assessment of health functional parameters of general education teachers in domestic and foreign

literature sources over the last 15 years. Materials and Methods. The authors analyzed the results of studies in the Elibrary, PubMed, and Web of Science databases related to health assessment of general education teaching staff. Results and discussion. The analysis of the literature has shown insufficient attention paid to the study of general education teachers' health, especially in recent years. Meanwhile, the workload of teachers has increased significantly in recent years. Conclusion. The study of health will make it possible to prevent and timely diagnose signs of ill-health among teachers of general education schools, as well as to develop health promotion programs.

Key words: *functional health parameters, teachers, review.*

Citation: *Gelachev M.G., Devrishov R.D., Yulchiev O.G. Analysis of research methods and results of health assessment of general education teachers. Occupational health and human ecology. 2022;1:86-98.*

Correspondence: *Magomed G. Gelachev, assistant of General Hygiene Department, Astrakhan State Medical University, e-mail: gelachevm@inbox.ru.*

Financing: *The study had no financial support.*

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

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2022-10106>

Формирование культуры здорового образа жизни является чрезвычайно важным аспектом воспитательного процесса подрастающего поколения. Здоровье является базовой ценностью, без которой невозможно всестороннее формирование как отдельной гармоничной личности, так и культуры населения в целом.

Трудно поспорить с тем, что наиболее убедительным в процессе воспитания и обучения является личный пример. В связи с этим в фокусе внимания находятся педагоги общеобразовательных школ. Они не только формируют пул знаний по преподаваемым предметам, но и развивают у учеников речевые и коммуникативные навыки, моральные ориентиры, культуру поведения в социуме и отношение к базовым ценностям.

Такая всеобъемлющая роль учителя предъявляет высокие требования к людям, вставшим на путь этой профессии. Педагог должен не просто знать свой предмет. Грамотная речь, доброжелательность, выдержка, толерантность, опрятный внешний вид – все это неотъемлемые составляющие образа учителя. С учетом важности здоровья в формировании благополучной нации, важной гранью личности педагога является ответственное отношение к своему здоровью. В идеале учитель – есть модель психофизического благополучия для обучаемых, и результатом его взаимодействия со школьниками является культивирование ценности здоровья как ресурса, обеспечивающего человеку личное и семейное благополучие, успешную карьеру и обеспеченную старость [1].

Однако именно эта сторона личности преподавателя часто характеризуется неудовлетворительным состоянием. Функциональные показатели здоровья педагогов прогрессивно уменьшаются по мере увеличения стажа работы [2]. Как показывают результаты социологических опросов, на сегодняшний день более половины учителей не удовлетворены

своей профессиональной деятельностью, двое из трех пребывают в постоянном нервном напряжении [3]. Для женщин-педагогов их профессиональная деятельность зачастую является фактором, препятствующим созданию семьи [4].

Практически все учителя отмечают наличие жалоб со стороны здоровья. Напряженная социальная деятельность педагогов способствует невротизации и формированию психосоматических расстройств [5, 6, 7].

Профессиональная деятельность преподавательского состава общеобразовательной школы, за исключением учителя физкультуры, характеризуется сниженной физической активностью [8], в то время как афферентная система крайне важна для продуктивной мозговой деятельности [9]. Перманентное напряжение, высокая загруженность, постоянный контакт с большим количеством людей, ненормированный рабочий день – все это способствуют развитию хронических заболеваний опорно-двигательной, пищеварительной систем, болезней сердечно-сосудистой системы и других [10, 11]. Хроническая гиподинамия является фактором риска ожирения и обменных нарушений [8]. В свою очередь, данные состояния могут приводить к развитию сердечно-сосудистой патологии (артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца), заболеваний пищеварительного тракта (геморрой, желчно-каменная болезнь) [12, 13].

В ряде исследований доказано, что соматический дискомфорт учителя отражается на его психоэмоциональном статусе [14, 15, 16]. Это приводит к изменению эмоционального фона общения с обучаемыми, что, в свою очередь, отражается на качестве учебного процесса [4].

Несмотря на актуальность изучения здоровья преподавателей общеобразовательных школ как профессиональной группы, работ по данной тематике немного. Большинство их относятся к первому десятилетию XXI века. Из авторов, всесторонне и методично занимающихся указанной проблемой в этот период, хочется отметить Бардахьян А.В., Ильякаеву Е.Н., Степанова Е.Г., Мухтарову Л.Р., Гревцову Е.А., Ильченко Ю.Г., Квасова А.Р., Савельева С.И. Гораздо меньше работ по данной теме – за последние 10 лет. Это работы таких исследователей, как Костюченко В.Ф., Степанов Е.Г., Ларионова Т.К., Галикеева А.Ш., Кондрова Н.С., Максимов О.Л., Васильева Т.Н. Между тем, реалии последних лет, с учетом новых форм организации школьного образования, в частности, компьютеризации и широкого внедрения дистанционных технологий, привели к увеличению нагрузки стрессовых факторов на преподавателей.

В настоящем обзоре мы проанализировали индикационные методы, применительные к оценке качественных характеристик трудовой жизни педагога.

Методы оценки параметров здоровья учителей

Морфо-функциональные показатели

Маляренко Т.Н. с соавт. (2011), изучая трактовку сущности здоровья, заключили, что «мерой здоровья можно считать степень напряжения регуляторных систем организма, необходимую для поддержания равновесия между организмом и окружающей средой.

Определение степени этого напряжения чрезвычайно важно для оценки резервных возможностей организма. Чем больше резервные возможности, тем меньше степень напряжения регуляторных систем, полноценнее адаптация и выше уровень здоровья» [17, 18]. Оценка морфофункциональных параметров позволяет делать выводы об уровне функционирования основных систем и о резервных возможностях организма в целом. Сюда относится определение роста-весовых параметров, ритма и частоты сердечных сокращений и дыхательных движений, оценка жизненной емкости легких, температуры, артериального давления [5, 10, 11, 19].

В качестве объективных источников соматического здоровья преподавателей можно использовать результаты профилактических медицинских осмотров и диспансеризации, показатели временной утраты трудоспособности и данные Паспорта здоровья учителя. Последний не только содержит информацию, связанную с состоянием здоровья работника в целом, но и отражает влияние профессиональной деятельности [11, 19, 20, 21, 22].

На основе базовых показателей работы жизненно-важных систем рассчитывается ряд и индексов. Использование индексов более демонстративно и удобно в работе. Примерами таких расчетных показателей являются коэффициент выносливости Кваса, индекс Кердо и др. [4, 17, 20].

Анкетные тесты

Чрезвычайно важным при оценке состояния здоровья учителей является определение субъективного самочувствия. Для оценки психологического состояния широко распространено анкетирование работников.

Анкетный тест Г.А. Гончаровой с соавт. (1997) позволяет количественно (в баллах) оценить уровень психического и соматического нездоровья на основе выявления следующих синдромов: астенического, невротического, истероподобного, психастенического, патохарактерологического и церебрастенического. Рассчитываемый по результатам опроса интегральный коэффициент позволяет сделать вывод о выраженности дисфункции основных систем организма в баллах [4].

Метод В.В. Бойко (в модификации Л.Д. Столяренко, 1999) помогает оценить наличие и степень выраженности эмоционального выгорания в баллах, при этом вопросы позволяют уточнить наличие определенной фазы развития эмоционального стресса [4].

Опросник Вассермана Л.И. в модификации Бойко В.В. предназначен для оценки неудовлетворенности социальными достижениями учителей. Тест содержит 20 вопросов, отражающих отношение респондента к различным сторонам профессиональной деятельности: к своему труду, к коллегам, к администрации, к учащимся и т.д. [4].

Отечественный опросник основных свойств личности (СМОЛ) — краткий стандартизированный адаптированный вариант известного американского теста MMPI (текст опросника — по Сидорову П.И., Парнякову А.В., 2000). Тест содержит 71 вопрос, ответы оцениваются по 8 базовыми 3 вспомогательным шкалам. «Базовые» шкалы позволяют оценить выраженность ипохондрии, депрессии, истерии, психопатии, паранойяльности,

психастении, шизоидности и гипоманиакальности респондентов. Вспомогательные шкалы включают «шкалу лжи» (L), шкалу достоверности или аггравации (F) и шкалу коррекции (K). Достижение 70 баллов позволяет сделать вывод об акцентуации данной психологической характеристики и приближении к пограничному клиническому состоянию-аналогу [4].

В работах Степанова Е.Г. (2016) применен соматический опросник (автор – Нафиков Р.Г.) из 105 вопросов, представляющий собой модификацию Методики национального исследования здоровья, разработанной в НИИ социальной гигиены, экономики и управления здравоохранения им. Н.А. Семашко РАМН. Результаты данного опросника позволяют подробно оценить симптомы нездоровья, предварительно сгруппировав их по системно-органному признаку. Акцент в данном опроснике сделан на значимость психо-социальных факторов [23, 24].

В работах Васильевой Т.Н. с соавт. (2019) применялись следующие опросники для оценки показателей здоровья учителей: «Степень хронического утомления», «Дифференцированная оценка работоспособности»; «Оценка острого умственного утомления»; «Оценка острого физического утомления»; «Оперативная самооценка функционального состояния» [25].

Темпинг-тест представляет собой экспресс-методику определения свойств нервной системы, что может быть полезным при профессиональном психоконсультировании. Респондент проставляет карандашом максимально возможное количество точек в шести одинаковых квадратах по команде исследователя, двигаясь по часовой стрелке. На каждый квадрат отводится 5 секунд. В дальнейшем строится график, отображающий по оси абсцисс временные промежутки, а по оси ординат – количество точек. Полученные в результате варианты динамики максимального темпа могут быть условно разделены на пять типов, что позволяет определить профессиональный психотип индивидуума. Несомненным плюсом темпинг-теста является быстрота проведения и легкость интерпретации.

Работы по изучению здоровья учителей общеобразовательных учреждений

Большинство найденных нами отечественных работ по исследованию состояния здоровья учителей датированы первым десятилетием XXI века.

Савельев С.И. и Мухтарова Л.Р. (2004) в своих работах акцентировали внимание на негативном влиянии сочетанного действия таких производственных факторов, как гипокинезия и ментальная перегрузка [6].

Ильченко Ю.Г. с соавт. обосновал целесообразность использования методики Д. Кейрси для формирования психологических портретов абитуриентов педагогических вузов и лиц, устраивающихся на работу в образовательные учреждения. Определение такого психологического портрета, по мнению автора, позволит прогнозировать успешность дальнейшей педагогической деятельности [16].

Гревцова Е.А. с соавт. (2007) оценивали условия микроклимата школьной среды и состояние здоровья участников школьного процесса в Центральном федеральном округе Российской Федерации. В ряде статей авторы сделали выводы, что «ситуация с экологией

школьной среды далека от благополучия»; это находит отражение в ухудшении работоспособности, самочувствия участников учебного процесса и влияет на заболеваемость как учеников, так и учителей [7, 15, 26, 27].

В свете рассмотрения данной проблемы заслуживает внимания работа Бардахчян А.В. (2007). Автор предприняла попытку оценить состояние здоровья учителей в разрезе его влияния на психосоматическое здоровье учащихся общеобразовательных школ. Было установлено, что психосоматические нарушения здоровья учителей и степень их эмоционального выгорания напрямую связаны с уровнем школьной тревожности учеников средней школы. Интересными оказались и данные о взаимосвязи наличия астено-невротического и психоастенического синдромов в связке «учитель-ученики» [4].

Из исследований последних лет обращают на себя внимание работы Степанова Е.Г. с соавт. (2016). Как и авторы предыдущих лет, Степанов Е.Г. отмечает неудовлетворительные показатели здоровья педагогов как профессиональной группы, делая акцент на психологических проблемах на работе. «Рост психосоциальных проблем становится новым вызовом в системе охраны здоровья и на рабочем месте», - отмечает автор [23]. В качестве решения проблемы сохранения здоровья работников автор предлагает внедрить адаптированную зарубежную модель «Здоровье на рабочем месте». Она предполагает регулярное плановое анкетирование преподавателей. Ответы на разноплановые вопросы (физическая активность, наличие и выраженность стрессов, соматических жалоб) позволяют оценить состояние здоровья как индивидуума, так и коллектива в целом, а также своевременно интенсифицировать оздоровительные мероприятия. Результаты анкетирования в работах автора выявили крайне низкую удовлетворенность школьных учителей своим трудом – лишь 15% [22].

В недавних работах Степанова Е.Г. с соавт. (2021) изучается стоматологический статус педагогов, а также рассчитывается индивидуальный профессиональный риск (ИПР) для их здоровья. По итогам обследования 696 преподавателей средних школ авторы установили, что в 98,7% случаев у педагогов имеется кариес, в 90,1% - заболевания пародонта, что превышает данные по Российской Федерации в целом. Расчет ИПР производился на основе оценки условий труда на рабочем месте, состояния здоровья, возраста и стажа работы в данных условиях, а также случаев травматизма и профессиональной заболеваемости. 79,2% учителей были отнесены к группам высокого (68,4%) и очень высокого (10,8%) риска [28].

Максимов О.Л. с соавт. (2017) в своих исследованиях проводят сравнение показателей здоровья у учителей и работников Роспотребнадзора. Авторами выявлено, что проявления психического и соматического нездоровья более выражены в учительской среде, нежели у госслужащих. Также среди учителей более выражена степень неудовлетворенности своей профессиональной деятельностью и положением в обществе [29].

Васильевой Т.Н. с соавт. (2019) предложена программа психологической помощи «Нет инфо- и стресс-факторам в работе педагога!», направленная на повышение стрессоустойчивости педагогов. В программу входят как групповые тренинги, так и

индивидуальные консультации, в процессе которых корректируются жизненные и профессиональные ценности, формируется уверенное поведение и т.д. Внедрение автором данной программы психологической помощи в школьную среду способствовало снижению индексов хронической усталости, утомления, стресса у учителей [25].

Что касается работ зарубежных авторов, то найденные нами публикации, хоть и не столь многочисленны, но все же позволяют сделать вывод об интернациональности проблемы здоровья преподавателей. Так, Смагулов Н.К. с соавт. (2007) доказали, что степень напряжения сердечно-сосудистой системы выше у педагогов, реализующих инновационные образовательные программы, нежели у их коллег из общеобразовательных школ [30].

Munier С. с соавт. (2008) провели анкетирование 550 учителей Дублина (Ирландия), в результате которого установили, что учителя, подвержены повышенному риску развития профессионального расстройства голоса – сухости и першения в горле, дисфонии. Постоянные проблемы с голосом имелись у 27% респондентов, периодические – у 53% опрошенных. Указанные вокальные проблемы наиболее актуальны для преподавателей начальной школы [31].

Phillips S. с соавт. (2007) при помощи специального опросника изучали уровень стресса у руководящего состава британских школ. Авторы установили, что директора и завучи подвергаются большему стрессу, чем обследуемые рабочих специальностей. Особенно подвержены стрессу женщины-учителя [32]. Более поздние исследования Rodrigues Neves M.Y. с соавт. (2019) касаются здоровья преподавателей женщин [33]. В работе Assunção A.A. (2019) анализируется состояние здоровья учителей в Бразилии [34].

Подводя итог анализу литературных данных, можно сделать вывод, что исследований, посвященных оценке психосоматического здоровья учителей общеобразовательных школ, в настоящее время немного. Это тем более странно, что современный образовательный процесс характеризуется возросшей нагрузкой на педагогических работников в связи с переходом на дистанционный формат образования. Оценка здоровья учителей направлена на выявление отклонений в функционировании основных систем организма, что в дальнейшем может способствовать развитию болезни [35, 36, 37]. Своевременная оценка состояния здоровья преподавателей школ позволит осуществить комплекс превентивных мероприятий по оздоровлению данной профессиональной группы [18]. Это крайне важно, ведь и само психосоматическое здоровье, и совершенствование знаний в области функционального здоровья, умение применять на практике технологии здорового образа жизни чрезвычайно важны для качественного выполнения своей профессиональной деятельности.

Список литературы:

1. Ахмерова С.Г. Профессиональная деятельность и здоровье педагога. М.; 2010. eLIBRARY ID: 20102160

2. Митина Л.М., Митин Г.В., Анисимова О.А. Профессиональная деятельность и здоровье педагога: Учеб.пособие для студ. Высш. пед. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия»; 2005. 368 с.
3. Ченцова С.Н., Антонова А.А., Сердюков В.Г. Актуальные вопросы изучения и оценки здоровья учителей общеобразовательных школ. Астраханский медицинский журнал, 2013; 8(1): 302-306. eLIBRARY ID: 19144035
4. Бардахчян А.В. Взаимосвязь показателей психического и соматического здоровья школьных учителей. Сборник статей VII Международной научно-практической конференции «Состояние биосферы и здоровья людей». Пенза: РИОПСГХ, 2007; 33-35.
5. Ильяева Е.Н., Такаев Р.М., Степанов Е.Г., Фасиков Р.М., Степанова Г.С. Состояние здоровья учителей по результатам самооценки и дополнительной диспансеризации. Здоровье населения и среда обитания. 2009;1 (190): 25-28. eLIBRARY ID: 15200895
6. Савельев С.И., Мухтарова Л.Р. Технология изучения психоэмоционального напряжения как одного из факторов, формирующих здоровье учителя. Вестник Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И.И. Мечникова. 2004; 2 (5): 150-151
7. Гревцова Е.А. Диагностика нервно-психического напряжения у учителей общеобразовательных школ. Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2007; 15: 57-67. eLIBRARY ID: 9533135
8. Костюченко В.Ф., Козлов С.С., Врублевский Е.П. Особенности мотивационно-ценностной направленности женщин-учителей зрелого возраста к занятиям оздоровительными упражнениями. Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2017; 5 (147):78-83. eLIBRARY ID: 29314001
9. Хомская Е.Д. Нейропсихология: 4-е издание. 2005; СПб.: Питер: 496 с.
10. Гимаева З.Ф., Каримова Л.К., Бакиров А.Б., Капцов В.А., Калимуллина Д.Х. Риски развития сердечно-сосудистых заболеваний и профессиональный стресс. Анализ риска здоровью. 2017; 1: 106–115. DOI: 10.21668/health.risk/2017.1.12
11. Квасов А.Р., Ильченко Ю.Г. Состояние здоровья учителей общеобразовательных школ. Известия высших учебных заведений, Северо-Кавказский регион, Естественные науки, Приложение. 2006; 3: 67-69. eLIBRARY ID: 9167147
12. Ахмерова С.Г. Профессиональные болезни педагога. Справочник руководителя образовательного учреждения. 2012; 8: 80-81. eLIBRARY ID: 29080715
13. Багнетова Е.А. Профессиональные риски педагогической среды. Фундаментальные исследования. 2013; 11: 27-31. eLIBRARY ID: 18811969
14. Ахмерова С.Г. Здоровье педагогов: профессиональные факторы риска. Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. 2001; 4: 28-30. eLIBRARY ID: [29139216](#)
15. Гревцова Е.А., Егошкин Ю.В., Горбич В.Ф. Диагностика состояния тревожности у учителей общеобразовательных школ. Человек и Вселенная. 2005;10 (53): 38-43. eLIBRARY ID: 23017326

16. Ильченко Ю.Г., Максимов О.Л., Бардахчян А.В. Гигиеническая характеристика психического здоровья учителей средних общеобразовательных школ. Известия высших учебных заведений, Северо-Кавказский регион, Естественные науки, Приложение. 2006; 3: 68-71. eLIBRARY ID: 9167146
17. Маляренко Ю.Е., Быков А.Т., Маляренко Т.Н. От методологии системного подхода к технологии комплексной коррекции функционального состояния. Валеология. 2005; 3: 9-16. eLIBRARY ID: 24197388
18. Маляренко Т.Н., Быков А.Т., Терентьев В.П., Папченко С.В., Маляренко Ю.Е. От медико-биологической к медико-социальной трактовке сущности здоровья. Медицинский вестник Юга России. 2011; 4: 12-23. eLIBRARY ID: 17292128
19. Лободин В.Т., Лавренова Г.В., Лободина С.В. Как сохранить здоровье педагога. М.: ЛИНКА-ПРЕСС; 2005. 136 с.
20. Степанов Е.Г., Зуева Л.П., Степанова Г.С., Овсянникова Л.Б., Кайбышев В.Т., Галикеева А.Ш. Роль диспансеризации в изучении здоровья работающего населения. Здоровье населения и среда обитания. 2014; 1 (250): 12-13. eLIBRARY ID: 21227712
21. Степанов Е.Г., Фасиков Р.М., Диденко Н.А., Акимова В.С., Ишмухаметов И.Б. Труд и здоровье учителей общеобразовательных школ в современных условиях. Медицина труда и промышленная экология. 2010; 6: 24-27. eLIBRARY ID: 15017150
22. Степанов Е.Г., Галикеева А.Ш., Ларионова Т.К., Кондрова Н.С. Здоровье работников образования: профессиональные риски и перспективы. Уфа; 2018. 138 с. eLIBRARY ID: 35600580
23. Степанов Е.Г., Симонова Н.И., Ларионова Т.К., Галикеева А.Ш., Кайбышев В.Т., Овсянникова Л.Б. Влияние психосоциальных факторов производственной и непромышленной природы на здоровье работников образования. Медицинский вестник Башкортостана. 2016; 6 (66): 108-116.
24. Степанов Е.Г., Ларионова Т.К., Галикеева А.Ш., Овсянникова Л.Б. Проблемы сохранения и укрепления здоровья педагогов в современных условиях. Медицина труда и экология человека. 2016; 1: 33-39 eLIBRARY ID: 26699226
25. Васильева Т.Н., Федотова И.В., Некрасова М.М., Зуев А.В. Психопрофилактика негативного влияния профессиональных факторов на здоровье и работоспособность школьных учителей. Электронный научный журнал Социальные аспекты здоровья населения. 2019; 65(3) DOI: 10.21045/2071-5021-2019-65-3-8
26. Гревцова Е.А. Результаты гигиенической оценки условий труда учителей общеобразовательных школ центрального федерального округа Российской Федерации. Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2007; 15 (4): 79-86. eLIBRARY ID: 11452039
27. Гревцова Е.А., Лиферов А.П., Горбич В.Ф. Социально-медицинский мониторинг здоровья и труда учителей общеобразовательных школ. В книге: Здоровье нации – основа процветания России. Материалы II Всероссийского форума. 2006; 73-74.

28. Степанов Е.Г., Ларионова Т.К., Галикеева А.Ш., Кондрова Н.С. Индивидуальный профессиональный риск в трудовой деятельности учителя. *BalkanScientificReview*. 2021; Т. 5. № 4(14): 8-12.
29. Максимов О.Л., Занина М.Я., Машдиева М.С., Квасов А.Р., Аветисян З.Е. Гигиеническая характеристика показателей психического и соматического здоровья учителей и государственных служащих. *Современные проблемы науки и образования*. 2017; 4: 8. eLIBRARY ID: 32663028
30. Смагулов Н.К., Изотова Д.Р., Гаголина С.В., Кыстаубаева З.Т., Старикова А.Е. Влияние образовательного процесса на уровень напряжения сердечно-сосудистой системы учителей школ нового типа. *Сборник научных тезисов и статей «Здоровье и образование в XXI веке»*. 2007; 9 (2): 216-217. eLIBRARYID: 23645832
31. Munier C., Kinsella R. The prevalence and impact of voice problems in primary school teachers. *Occup Med (Lond)*. 2008; 58 (1): 74-76. DOI:10.1093/occmed/kqm104
32. Phillips S., Sen D., McNamee R. Prevalence and causes of self-reported work-related stress in head teachers. *Occup Med (Lond)*. 2007; 57(5):367-376.doi: 10.1093/occmed/kqm055.
33. Rodrigues Neves M.Y., de Brito J.C., Pordeus Muniz H. Women schoolteachers' health, gender issues, and work in elementary education. *Cad SaudePublica*. 2019; 15: 35. 1.e 00189617. DOI: 10.1590/0102-311X00189617
34. Assunção A.A. Schoolteachers' health in Brazil. *Cad. SaúdePública*. 2019; 35: 1. – e00002619. DOI: 10.1590/0102-311X00002619
35. Лищук В.А. Фундаментальность медицинской науки и валеология. *Валеология*. 2010; 1: 15-25. eLIBRARY ID: 14316556
36. Медико-социальные и культурологические основы концепции охраны здоровья здорового человека. Под.ред. Разумова А.Н., Покровского В.И. М.; 2007.
37. Печеркина А.А., Сняжкова М.Г., Чуракова Н.И. Технологии поддержки профессионального здоровья учителя: монография. Урал.гос. пед. ун-т. Екатеринбург: [б.и.]; 2011.

References:

1. Akhmerova S.G. Professional activity and teachers' health. М.; 2010. 58 pp. eLIBRARY ID: 20102160
2. Mitina L.M., Mitin G.V., Anisimova O.A. Professional activity and teachers' health : Textbook for students in higher education. *Vysshee obrazovanie*. М.: Izdatelskiy tsentr «Academiya». 2005. 368 p.
3. Chentsova S.N., Antonova A.A., Serdyukov V.G. Topical Questions of Research and Assessment of Health of Teachers of General Education Schools. *Astrakhanskiy Meditsinskiy Zhurnal*, 2013; 8 (1): 302-306. eLIBRARY ID: 19144035

4. Bardakhchyan A.V. Interrelation of mental and somatic health indicators of school teachers. Proceedings of the VII International Scientific-Practical Conference «State of the Biosphere and Human Health». Penza: RIOPSGH, 2007; 33-35.
5. Ilkaeva E.N., Takaev R.M., Stepanov E.G., Fasikov R.M., Stepanova G.S. State of teachers' health according to the results of self-assessment and additional dispensary. *Zdorovie naseleniya i okruzhayushchei sredy*. 2009; 1 (190): 25-28. eLIBRARY ID: 15200895
6. Saveliev S.I., Mukhtarova L.R. Technology for the study of psychoemotional tension as one of the factors shaping the health of a teacher. *Vestnik St. Petersburgskoy gosudarstvennoy meditsinskoy akademii im. Mechnikova*. 2004; 2 (5): 150-151
7. Grevtsova E.A. Diagnostics of neuro-psychological stress in teachers of secondary schools. *Rossiiskiy mediko-biologicheskii vestnik im. I.P.Pavlova*. 2007; 15: 57-67. eLIBRARY ID: 9533135
8. Kostyuchenko V.F., Kozlov S.S., Vrublevskii E.P. Peculiarities of motivational and value orientation of mature women-teachers to participation in health-improving activities. *Uchenye zapiski Universiteta im. P. F. Lesgafta*. 2017; 5 (147): 78-83. eLIBRARY ID: 29314001
9. Chomskaya E.D. *Neuropsychology: 4th edition*. 2005; St. Petersburg: Peter: 496 p.
10. Gimaeva Z.F., Karimova L.K., Bakirov A.B., Kaptzov V.A., Kalimullina D.Kh. Risks of cardiovascular diseases and occupational stress. *Analiz riska zdorovyu*. 2017; 1: 106-115. DOI: 10.21668/health.risk/2017.1.12
11. Kvasov A.R., Ilchenko Y.G. State of health of teachers of general education schools. *Izvestiyavysokikhobrazovatel'nykhobrazov, Severo-Kavkazsky region, Estestvennye nauki, Supplement*. 2006; 3: 67-69. eLIBRARY ID: 9167147
12. Akhmerova S.G. Occupational Diseases of a Teacher. Handbook of the head of an educational institution. 2012; 8: 80-81. eLIBRARY ID: 29080715.
13. Bagnetova E.A. Occupational risks of pedagogical environment. *Fundamentalnye issledovaniya*. 2013; 11: 27-31. eLIBRARY ID: 18811969
14. Akhmerova S.G. Teachers' Health: Occupational Risk Factors. Prophylaxis of diseases and strengthening of health. 2001; 4: 28-30. eLIBRARY ID: 29139216
15. Grevtsova E.A., Egoshkin Y.V., Gorbich V.F. Diagnostics of the state of anxiety among teachers of general education schools. *Chelovek i vseennaya*. 2005; 10 (53): 38-43. eLIBRARY ID: 23017326
16. Ilchenko Y.G., Maksimov O.L., Bardakhchian A.V. Hygienic characteristics of mental health of teachers of secondary general education schools. *Izvestiyavysokikhobrazovatel'nykhobrazov, Severo-Kavkazsky region, Estestvennye nauki, Supplement*. 2006; 3: 68-71. eLIBRARY ID: 9167146
17. Malyarenko Y.E., Bykov A.T., Malyarenko T.N. From the methodology of the systematic approach to the technology of complex correction of the functional state. *Valeologiya*. 2005; 3: 9-16. eLIBRARY ID: 24197388

18. Malyarenko T.N., Bykov A.T., Terentyev V.P., Papchenko S.V., Malyarenko Y.E. From medicobiological to medico-social interpretation of the essence of health. *Meditinskiy Vestnik Yuga Rossii*. 2011; 4: 12-23. eLIBRARY ID: 17292128
19. Lobodin V.T., Lavrenova G.V., Lobodina S.V. How to keep a teacher's health. M.: LINCA-PRESS; 2005. 136 с.
20. Stepanov E.G., Zueva L.P., Stepanova G.S., Ovsyannikova L.B., Kaybyshev V.T., Galikeeva A.Sh. The role of the dispensary in studying the health of the working population. *Zdorovie naseleniya i sreda obitaniya*. 2014; 1 (250): 12-13. eLIBRARY ID: 21227712
21. Stepanov E.G., Fasikov R.M., Didenko N.A., Akimova V.S., Ishmukhametov I.B. Labor and health of teachers of general education schools in modern conditions. *Meditina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2010; 6: 24-27. eLIBRARY ID: 15017150
22. Stepanov E.G., Galikeeva A.Sh., Larionova T.K., Kondrova N.S. *Zdorovie rabotnikov obrazovaniya: professionalnye riski i perspektivys*. Ufa; 2018. 138 p. eLIBRARY ID: 35600580
23. Stepanov E.G., Simonova N.I., Larionova T.K., Galikeeva A.Sh., Kaybyshev V.T., Ovsyannikova L.B. Effect of psychosocial factors of industrial and nonindustrial nature on the health of educators. *Meditinskiy Vestnik Bashkortostana*. 2016; 6 (66): 108-116.
24. Stepanov E.G., Larionova T.K., Galikeeva A.Sh., Ovsyannikova L.B. Problems of preserving and strengthening the health of teachers in modern conditions. *Meditina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2016; 1: 33-39 eLIBRARY ID: 26699226
25. Vasilyeva T.N., Fedotova I.V., Nekrasova M.M., Zuev A.V. Psychoprophylaxis of negative influence of professional factors on health and working capacity of school teachers. *Electronic scientific journal "Socialnye aspekty zdorovya naseleniya*. 2019; 65(3) DOI: 10.21045/2071-5021-2019-65-3-8
26. Grevtsova E.A. Results of a hygienic assessment of working conditions of teachers in secondary schools of the Central Federal District of the Russian Federation. *Rossiiskiy meditsinskiy i biologicheskiy vestnik im. Pavlova*. 2007; 15 (4): 79-86. eLIBRARY ID: 11452039
27. Grevtsova E.A., Liferov A.P., Gorbich V.F. Socio-medical monitoring of health and labor of teachers of general education schools. In the book: *Health of the Nation - the Basis of Prosperity of Russia. Proceedings of the II-nd All-Russian Forum*. 2006; 73-74.
28. Stepanov E.G., Larionova T.K., Galikeeva A.Sh., Kondrova N.S. Individual occupational risk in the work of a teacher. *Balkanskiy nauchny obzor*. 2021; T. 5. № 4(14): 8-12.
29. Maksimov O.L., Zanina M.J., Mashdieva M.S., Kvasov A.R., Avetisyan Z.E. Hygienic characteristics of mental and somatic health indicators of teachers and civil servants. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2017; 4: 8. eLIBRARY ID: 32663028
30. Smagulov N.K., Izotova D.R., Gagolina S.V., Kystaubaeva Z.T., Starikova A.E. The influence of the educational process on the level of tension of the cardiovascular system of teachers of schools of a new type. *Sbornik nauchnykh работ «Zdorovie i obrazovanie v XXI veke»*. 2007; 9 (2): 216-217. eLIBRARY ID: 23645832

31. Munier C., Kinsella R. The prevalence and impact of voice problems in primary school teachers. *Occup Med (Lond)*. 2008; 58 (1): 74-76. DOI:10.1093/occmed/kqm104
32. Phillips S., Sen D., McNamee R. Prevalence and causes of self-reported work-related stress in health teachers. *Occup Med (Lond)*. 2007; 57(5): 367-376. doi: 10.1093/occmed/kqm055.
33. Rodrigues Neves M.Y., de Brito J.C., Pordeus Muniz H. Women schoolteachers' health, gender issues, and work in elementary education. *Cad SaudePublica*. 2019; 15: 35. 1. e 00189617. DOI: 10.1590/0102-311X00189617.
34. Assunção A.A. Schoolteachers' health in Brazil. *Cad. SaúdePública*. 2019; 35: 1. - e00002619. DOI: 10.1590/0102-311X00002619.
35. 34. Lishchuk V.A. Fundamentalism of medical science and valeology. *Valeologiya*. 2010; 1: 15-25. eLIBRARY ID: 14316556
36. Medico-social and culturological bases of the concept of health protection of a healthy person. Ed. by Razumov A.N., Pokrovsky V.I. Moscow; 2007. pp. 47-56.
37. Pecherkina A.A., Sinyakova M.G., Churakova N.I. Technologies to support teachers' professional health: monograph. *Uralskiy pedagogicheskiy universitet. Yekaterinburg: [B.i.]; 2011. 158 p.*

Поступила/Received: 06.12.2022

Принята в печать/Accepted: 28.01.2022

УДК 613.62

**СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ МЕТОДОЛОГИИ РЕГИСТРОВ ПАЦИЕНТОВ: РЕГИСТРЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ
(ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)**

Безрукова Г.А., Микеров А.Н.

Саратовский МНЦ гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Саратов, Россия

Компетентная система мониторинга, анализа распространенности и тенденций формирования профессиональных заболеваний и связанных с работой патологических состояний играет первостепенную роль в принятии взвешенных превентивных решений, обеспечивающих защиту и улучшение здоровья работников. В этой связи существует необходимость в соответствующих инструментах систематизации и управления информацией о профессиональной заболеваемости, наиболее перспективной из которых представляется методология регистров пациентов.

Целью работы являлись анализ современных аспектов методологии регистров пациентов и обобщение зарубежного опыта использования национальных регистров профессиональных заболеваний.

Материал и методы. Поиск зарубежных источников научной информации проводили по базам данных КиберЛенинка, PubMed и Googlescholar. Глубина поиска 2002–2021 год.

Результаты. В обзоре рассмотрено целевое предназначение регистров пациентов, дана их современная многоуровневая классификация, а также критерии включения, определяющие три основных типа регистров: заболеваний (нозологий и патологические состояния), продуктов (лекарственные препараты и медицинская техника), медицинских услуг (медицинские вмешательства и уход). Представлены международные рекомендации по формированию основных блоков элементов переменных данных, входящих в регистр, соблюдению конфиденциальности используемой информации, оценке качества регистров пациентов. На примере европейских национальных регистров профессиональных заболеваний показано, что современные регистры пациентов являются эффективными системами информационного обеспечения государственной политики в сфере здоровьесбережения работающего населения.

Ключевые слова: регистры пациентов, методология, профессиональные заболевания; национальные системы регистрации.

Для цитирования: Безрукова Г.А., Микеров А.Н. Современные аспекты методологии регистров пациентов: регистры профессиональных заболеваний (обзор литературы). Медицина труда и экология человека. 2022;1:99-118.

Для корреспонденции: Безрукова Галина Александровна, доктор мед. наук, доцент, главный научный сотрудник отдела медицины труда Саратовского МНЦ гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», e-mail: bezrukovagala@yandex.ru.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2022-10107>

CURRENT ASPECTS OF PATIENT REGISTER METHODOLOGY: REGISTERS OF OCCUPATIONAL DISEASES (REVIEW)

Bezrukova G.A., Mikerov A.N.

Saratov Hygiene Medical Research Center of the FBSI «FSC Medical and Preventive Health Risk Management Technologies», Saratov, Russia

A competent system for monitoring, analyzing the prevalence and trends of occupational diseases and work-related pathological conditions plays a paramount role in making informed preventive decisions that ensure the health protection and promotion of workers. In this regard, there is a need for appropriate tools for systematizing and managing information on occupational morbidity, the most promising of which seems to be the methodology of patient registers.

The aim of the work was to analyze modern aspects of the methodology of patient registers and generalize foreign experience in using national registers of occupational diseases.

Material and methods. The search for foreign sources of scientific information was carried out using the CyberLeninka, PubMed, and Google scholar databases. Search depth 2002-2021.

Results. The review considers the purpose of patient registries, gives their modern multi-level classification, as well as inclusion criteria that define three main types of registries: diseases (nosologies and pathological conditions), products (drugs and medical equipment), medical services (medical interventions and care). International recommendations are presented on the formation of the main blocks of variable data elements included in the register, confidentiality of the information used, and assessment of the quality of patient registers. On the example of European national registries of occupational diseases, it has been shown that modern patient registries are effective systems for information support of state policy in the field of health protection of the working population.

Keywords: patient registers, methodology, occupational diseases; national registration systems.

Citation: Bezrukova G.A., Mikerov A.N. Current aspects of patient register methodology: registers of occupational diseases (review). *Occupational health and human ecology.* 2022;1:99-118.

Correspondence: Galina A. Bezrukova., Dr.of Med., chief researcher at the Department of occupational medicine , Saratov Hygiene Medical Research Center of the FBSI «FSC Medical and Preventive Health Risk Management Technologies», e-mail: bezrukovagala@yandex.ru.

Financing: the study had no financial support .

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

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2022-10107>

Первостепенное значение для разработки и реализации превентивных и профилактических мер по улучшению условий труда и оздоровлению работников имеет актуализированная информация о приверженности профессиональным рискам, обусловленным как изученными, так и новыми (недостаточно исследованными) факторами производственной среды и трудового процесса, а также систематизированные данные о профессиональной заболеваемости [1, 2]. В соответствии с Конвенцией МОТ о безопасности и гигиене труда № 155, ратифицировавшие ее страны обязаны на государственном уровне поддерживать систему регистрации несчастных случаев на производстве, профессиональных заболеваний и других повреждений здоровья, возникающих в ходе или в связи с работой¹.

В настоящее время для мониторинга профессиональных заболеваний (ПЗ) используются разнообразные системы и информационные технологии [3]. В большинстве европейских стран национальные регистры профзаболеваний являются частью систем социального обеспечения и функционируют в рамках модели финансовой компенсации за ПЗ и несчастные случаи на производстве [4].

В Российской Федерации, несмотря на решение Правительственной комиссии по вопросам охраны здоровья граждан о формировании и ведении единого федерального регистра лиц, страдающих профессиональными заболеваниями², до настоящего времени государственный учет первичных ПЗ осуществляется информационными системами Роспотребнадзора, Минздрава РФ и Фонда социального страхования (только страховые случаи), являющимися по своему функционалу базами данных первичной профзаболеваемости с минимальным перечнем переменных показателей (дата включения в регистр, персональные данные, профессия/должность, место работы, стаж работы в профессии, вредный/опасный производственный фактор) и ограниченными опциями, не позволяющими осуществлять мониторинг состояния здоровья внесенных в него лиц и углубленную оценку профессиональной заболеваемости. Исключение составляет разработанный в рамках Национального радиационно-эпидемиологического

¹Федеральный закон от 11.04.1998г. № 58-ФЗ «О ратификации Конвенции 1947 года об инспекции труда и Протокола 1995 года к Конвенции 1947 года об инспекции труда, Конвенции 1978 года о регулировании вопросов труда и Конвенции 1981 года о безопасности и гигиене труда и производственной среде». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_18402/.

² Решения по итогам заседания Правительственной комиссии по вопросам охраны здоровья граждан 19 июня 2014. Об охране труда, в том числе на вредных и опасных производствах. URL: <http://government.ru/orders/13161>.

регистра³ ведомственный подрегистр Федерального медико-биологического агентства России (ФМБА) «Отраслевой регистр лиц, имеющих профессиональные заболевания», представляющий собой многофункциональную информационную систему по сбору и долговременному хранению персонифицированной информации о вредных профессиональных факторах, в первую очередь, дозах внешнего и внутреннего облучения и показателях пожизненного мониторинга здоровья работников предприятий и организаций, обслуживаемых ФМБА России, дающую возможность оценки и прогноза радиогенного и химического рисков здоровью персонала.

В этой связи формирование единой государственной информационной системы учета лиц с выявленными профессиональными заболеваниями, обеспечивающей динамичное наблюдение за изменениями в состоянии их здоровья в течение жизни, в настоящее время представляется наиболее целесообразным для повышения эффективности управления профессиональными рисками и разработки профилактических мер по сохранению трудового долголетия работников различных отраслей экономики.

Целью работы являлись анализ современных аспектов методологии регистров пациентов, их топологии, руководящих принципов управления регистрами и обобщение зарубежного опыта использования национальных регистров профессиональных заболеваний при эпидемиологическом надзоре за заболеваниями, связанными с работой.

Материалы и методы. Поиск зарубежных источников научной информации проводили по базам данных КиберЛенинка, PubMed и Google Scholar на основе следующих ключевых словосочетаний и их комбинаций: «регистры пациентов», «система регистрации», «классификация регистров», «данные регистра», «управление регистрами», «качество и безопасность регистров», «системы эпиднадзора», «профессиональные заболевания». Глубина поиска охватывала период с 2002 по 2021 год. В работе обобщены сведения из 37 публикаций, выбранных из предварительно проанализированных 94 источников научной информации.

Результаты. В настоящее время термин «регистр пациентов» используется в здравоохранения, в первую очередь, для характеристики запроса на сбор и обработку определенной медицинской информации [5]. В соответствии с современными руководящими принципами, разработанными в рамках проекта PARENT (Инициатива по трансграничным регистрам пациентов), под регистром пациентов понимается «организованная система, которая собирает, анализирует и распространяет данные и информацию о группе людей, определяемых конкретным заболеванием, состоянием, воздействием или услугами, связанными со здоровьем, и которая служит заранее определенным научным, клиническим или/и общественным целям здравоохранения (политики)» [6].

³Приказ МЗ РФ от 23.03.2015 №134н «О формах Национального радиационно-эпидемиологического регистра, порядке верификации информации, включенной в единую федеральную базу данных Национального радиационно-эпидемиологического регистра, а также доступа к ней». URL: <https://docs.cntd.ru/document/420264518?marker=6500IL4>

Несмотря на того, что каждый регистр разрабатывается под конкретные цели и задачи, принято выделять четыре основополагающих предназначений, определяющих вид (категорию) регистра:

- описание естественной (реальной) истории болезни;
- определение клинической и/или экономической эффективности;
- оценка безопасности или вреда, а также качества медицинской помощи и ухода;
- обеспечение контроля заболеваемости населения в рамках надзорных функций общественного здравоохранения [7].

Большинство существующих регистров можно разделить на три общие категории с взаимными комбинациями. Эти категории включают наблюдательные исследования, в которых пациент страдает определенным заболеванием (состоянием), подвергнулся воздействию продукта или услуги и/или различным их сочетаниям [8]. Например, регистры «продуктов» могут включать пациентов, которые подвергались воздействию биофармацевтических средств, медицинских устройств или диагностического/терапевтического оборудования. Регистры различных медицинских служб и учреждений — состоять из пациентов, которые прошли профилактический медосмотр, амбулаторное лечение или госпитализацию. Регистры заболеваний или состояний — формироваться из лиц с одинаковыми диагнозами, воздействием идентичных факторов риска здоровью или одной и той же группой состояний, в частности, инвалидностью.

С учетом наличия в ряде случаев множественности одинаково важных целей, заложенных в одном регистре (например, естественная история болезни, наблюдение за заболеваемостью, результаты медицинской помощи, оценка качества национальных программ вмешательства), затрудняющих определение таксономического положения конкретного регистра, M. Zaletel с соавторами была предложена их многоуровневая классификация (табл. 1) [9].

Таблица 1

Классификация регистров пациентов по M. Zaletel с соавторами

Table 1

Classification of patient registries according to M. Zaletel et al.

Категория	Болезни и состояния	Продукты (медицинские)	Услуги/ мероприятия
Тип объекта	хронические, острые инфекционные, редкие заболевания, инвалидность, причина смерти	лекарственные средства, приборы, оборудование	диагностические, лечебные, профилактические, выписки, роды, аборты
Цели/задачи (первичные и вторичные)	эпиднадзор за заболеваемостью, контроль медицинской помощи, естественное течение заболевания	постмаркетинговое наблюдение	оценка вмешательства, качества медицинской помощи
	результаты для здоровья (объективные, сообщенные пациентом)		
	эффективность (клиническая, сравнительная, финансовая)		
	безопасность и вред, качество		
	вмешательство (планирование, рекомендации, напоминания)		
Охват (географический и организационный)	учреждение здравоохранения (кабинет врача, больница и т.д.)		
	региональный (сельский, городской, профессиональные ассоциации, страховые службы, негосударственные организации)		
	национальный		
Характер популяции	международный (межрегиональный, транснациональный, глобальный)		
	популяционный регистр		
Единица наблюдения	демографический регистр		
	Пациент/пробанд (пользователь, клиент, застрахованная сторона)		
	лицо с соответствующими заболеваниями и состояниями	относящееся к лицу устройство, лекарственное средство, оборудование	событие, связанное с человеком (рождение, смерть, медицинское обслуживание)

Основным критерием включения в регистры заболеваний или состояний является наличие конкретного заболевания или состояния, которое может быть пожизненным (орфанные и хронические заболевания, инвалидность) или носить временный характер (краткосрочное инфекционное заболевание). Регистр заболеваний может быть составлен на базе данных учреждения здравоохранения (демографический регистр) или на основе сведений о заболеваемости населения (популяционный регистр). Регистры заболеваний способны предоставлять исторически сопоставимые данные, долгосрочную оценку, ретроспективный анализ и прогноз заболеваемости, что является важной информацией и основой для принятия взвешенных управленческих решений [10].

Главной целью формирования регистров продуктов — лекарственных препаратов и медицинской техники, является постмаркетинговое наблюдение за эффективностью и побочными эффектами их применения в клинической и повседневной практике, в том числе нежелательными событиями [11, 12]. Неоспоримым преимуществом регистров лекарственных средств, медицинских приборов и устройств является возможность наблюдения за разнообразными популяциями пациентов, в которые могут входить когорты, обычно не включаемые в первоначальные клинические испытания (например, дети или пациенты с множественными сопутствующими заболеваниями), что расширяет потенциал упреждающей оценки рисков на этапе пострегистрационного сопровождения продукта [11, 13].

Регистры медицинских услуг базируются на систематизированных сведениях, получаемых из учреждений здравоохранения или непосредственно от пациентов, которым был оказан тот или иной вид медицинской помощи [14]. Основное внимание в регистрах медицинских услуг уделяется предоставлению информации о качестве медицинской помощи, используемой в дальнейшем в целях повышения эффективности управления медицинской помощью на разных этапах ее оказания [15, 16]. Также регистры услуг могут использоваться для оценки экономической рентабельности, обусловленной соотношением между дополнительной выгодой от конкретного вмешательства и затратами, связанными с ее достижением [17].

На ряду с таксономическим положением, цели и задачи регистра пациентов определяют его дизайн, структуру, выбор переменных данных и их элементов, широту охвата (размер выборки, территория охвата, длительность, частота сбора данных), целевую популяцию/когорту, к которой должны применяться выводы регистра, необходимость наличия групп сравнения (контрольных), а также заинтересованные стороны и потенциальных пользователей (например, федеральные и региональные надзорные органы, регулирующие вопросы общественного здравоохранения, производители лекарственных средств, поставщики медицинских услуг, профессиональные общества) [18].

Все регистры пациентов по своему определению являются наблюдательными исследованиями, среди которых можно выделить три основных модели дизайна,

обуславливающие порядок сбора и анализа данных, критерии включения и исключения пациентов из исследования: когорта (случай); случай-контроль; случай-когорта [9].

Ключевым фактором, определяющим востребованность медицинских регистров в целях общественного здравоохранения, социально-экономической политики и научно-исследовательской деятельности, является качество и достоверность использованной при их разработке базовой информации (переменных данных). Качество данных, в свою очередь, зависит от методики их сбора и лимитируется характером источников и поставщиков информации [19].

Такие источники данных как регламентированная учетная и отчетная медицинская документация, а также разнообразные анкеты, в том числе разработанные непосредственно для нужд регистра, могут быть представлены как на бумажных, так и электронных носителях. Преимущество электронных форм медицинской документации заключается в возможности дистанционного подключения к базам данных и первичной учетной документации, минимизации ошибок и сокращении дублирования [20].

Особое значение в совместимости регистра с источниками информации, другими системами или программами имеет использование стандартных наборов данных, а также общепринятой терминологии, обеспечивающие его коммуникабельность на местном и трансграничном уровнях [21]. Для описания заболеваний и патологических состояний рекомендуется использовать Международную классификацию болезней ВОЗ 10-го пересмотра (МКБ-10) или Систематизированную номенклатуру медицинских клинических терминов (IHTSDO); для других разделов — соответствующие национальные или международные классификаторы и словари терминов.

Формирования информационной базы регистра предполагает тщательную проработку ее структуры и выбор элементов переменных данных, обеспечивающих решение поставленных задач при оптимальном соотношении результат /издержки и затраты [22]. Медицинские регистры пациентов обычно включают 3-4 основных блоков элементов данных.

– Личный домен пациента (демографическая информация, контактная информация, история болезни, состояние здоровья, необходимые идентификаторы пациента).

– Область воздействия (данные, описывающие результаты влияния на состояние пациента заболевания, лекарственных средств, устройств, процедур или услуг, представляющих интерес для регистра). Область воздействия также может включать конфаундер-факторы, влияющие на результат, но не являющиеся предметом исследования, в этом случае их смешивающее влияние должно быть скорректировано при планируемом анализе данных.

– Область результатов (информация об исходах пациентов, качестве жизни, эффективности медицинских услуг, представляющих интерес для регистра). Эта область должна включать как первичные конечные точки, так и любые вторичные конечные точки, которые являются частью общих целей регистра.

–

– Административный домен (информация, относящаяся к процессу регистрации; например, дата предыдущего, следующего или последующего действия, дата напоминания).

Как правило, каждый набор данных вместе с процессом их сбора требует методологического сопровождения и предоставления пользователю рекомендаций или интерпретации того, как обращаться с конкретными элементами данных регистра [9].

Рассматривая аспекты сбора данных для регистров пациентов, нельзя обойти вниманием вопросы конфиденциальности используемой информации [18]. Основным нормативно-правовым документом, регламентирующим защиту персональных данных в Российской Федерации является Федеральный закон № 152 ФЗ «О персональных данных»⁴. Также при сборе и обработке медицинской информации необходимо учитывать, что в соответствии с законодательством Российской Федерации сведения о «состоянии здоровья и диагнозе, иные сведения, полученные при медицинском обследовании и лечении, составляют врачебную тайну»⁵, а их использование в медицинских или научных целях требует информированного добровольного согласия пациента или его законного представителя.

Для обеспечения конфиденциальности участников, представленных в регистре, и защиты их персональных данных должны быть приняты определенные меры и процедуры безопасности, сопровождающие сбор, хранение, передачу данных и доступ к ним (шифрование данных, ограничение доступа к данным, резервное копирование данных, программное обеспечение для деидентификации локальных данных во время хранения и потенциальной передачи и т.д.) [23].

На ряду с соблюдением принципа конфиденциальности, на качество медицинских регистров влияет системный подход к сбору информации, полнота, сопоставимость, достоверность и своевременность данных регистра, а также другие категории [24, 25], наиболее значимые из которых представлены в таблице 2.

⁴Федеральный закон от 27.07.2006 N 152-ФЗ "О персональных данных". URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/.

⁵Федеральный закон от 21.11.2011 N 323-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации». Статья 13. Соблюдение врачебной тайны. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/

Таблица 2

Параметры качества данных регистра по M.Zaletel с соавторами [9]

Table 2

Register data quality parameters by M.Zaletel et al. [9]

Качество данных	Описание категории
Точность	Насколько хорошо информация, содержащаяся в данных или полученная из них, отражает реальность, для измерения которой она была разработана. Обычно характеризуется с точки зрения погрешности статистических оценок.
Полнота	Степень, в которой все необходимые данные, которые могли быть зарегистрированы, фактически были зарегистрированы. Обычно описывается как показатель соотношения объема доступных данных по сравнению с ожидаемым объемом (например, охват).
Интерпретируемость и доступность	Простота, с которой данные могут быть поняты и доступны. Включает удобство формы или носителя, с помощью которого можно получить доступ к информации, включая ограничения в использовании и т.д.
Актуальность	Степень, в которой данные соответствуют текущим и потенциальным потребностям пользователей.
Своевременность	Показывает насколько актуальны данные на момент выпуска регистра, путем измерения разрыва между концом отчетного периода, к которому относятся данные, и датой, когда они становятся доступными для пользователей.
Согласованность	Отражает степень, в которой она может быть успешно объединена с другой статистической информацией в рамках широкой аналитической структуры и с течением времени. Согласованность охватывает внутреннюю согласованность сбора данных, а также их сопоставимость как во времени, так и с другими источниками данных.

На протяжении последних десятилетий, благодаря широкому внедрению цифровых технологий в разные сегменты здравоохранения, в том числе эпидемиологические исследования, наблюдается общемировой рост использования регистров пациентов [26]. По данным исследовательской группы проекта PARENT, в настоящее время в странах-членах Евросоюза насчитывается более тысячи транснациональных, национальных, региональных, окружных и/или ведомственных (учрежденческих) регистров. Самую многочисленную группу из которых представляют регистры пациентов с определенными заболеваниями или состояниями, в том числе регистры профессиональных заболеваний [9].

В разных странах мира регистры ПЗ имеют свои характерные особенности, обусловленные национальными приоритетами в области охраны труда. Большинство национальных регистров стран Европы функционируют в контексте модели финансовой компенсации за профессиональные заболевания и несчастные случаи на производстве и, являясь частью системы социального обеспечения страны, поставляют актуализированную информацию для формирования государственной политики в сфере здоровьесбережения работающего населения [4]. Кроме национальных регистров ПЗ некоторые страны мира имеют дополнительные схемы получения информации, ориентированной на эпиднадзор за профессиональными заболеваниями [27, 28]. При этом показано, что комбинированная система мониторинга условий труда, их воздействия на здоровье и тенденций профзаболеваемости на макроуровне дает более полную информацию для формирования директивных решений профилактической политики в сфере медицины труда [29].

В зависимости от страны-разработчика регистры ПЗ значительно разнятся в контексте регламентированного перечня нозологий профессиональных заболеваний, диагностических рекомендаций, критериев уведомления и признания профессиональных заболеваний, а также правового и социального обеспечения работников [3]. Из-за указанных различий информация, содержащаяся в большинстве национальных регистров ПЗ, является несопоставимой на транснациональном уровне [30].

В качестве примера нами были рассмотрены национальные регистры ПЗ шести европейских стран с разными моделями сбора данных для учета первичных профессиональных заболеваний. Регистры ПЗ Австрии, Бельгии и Франции напрямую связаны с системой компенсации случаев профессиональных заболеваний, в следствие чего их основной целью является предоставление информации для системы социального обеспечения. Регистры Чешской Республики и Финляндии не имеют прямого отношения к системе компенсации, но получают свои данные из баз страховых случаев. Британская сеть отчетности о состоянии здоровья и занятости (THOR), не являясь официальным национальным регистром, осуществляет сбор данных о профзаболеваемости в национальном масштабе в исследовательских целях, без поддержки социальных служб (табл. 3).

Таблица 3

Общая характеристика национальных регистров европейских стран

Table 3

General characteristics of national registers of European countries

Страна	Название регистра	Орган, ответственный за регистр	Цели регистра	Уведомление о профзаболевании	Подтверждение профзаболевания
Австрия	Статистика профессиональных заболеваний	AUVA (Общее страховое учреждение по несчастным случаям)	Компенсация Профилактика Исследования	Все врачи Работодатели Работники	Сотрудник фонда и врач
Бельгия	Фонд профессиональных заболеваний	Fonds voor de Beroepsziekten (Фонд профессиональных заболеваний)	Компенсация Профилактика	Все врачи Работники	Группы врачей могут уведомлять по разным схемам
Чешская Республика	Национальный регистр профессиональных заболеваний)	Национальный институт общественного здравоохранения	Статистика Профилактика Исследования	Специалисты по профессиональным заболеваниям	18 центров профессиональных заболеваний
Финляндия	Национальный регистр профессиональных заболеваний	Финский институт профессионального здоровья	Статистика Исследования	Все врачи	Страховые компании
Франция	Общий регистр	CNAMTS (Национальный фонд страхования профессиональных заболеваний для работников частного сектора)	Компенсация Определение размера премии для работодателей Профилактика	Сотрудник фонда и врач	CNAMTS
Великобритания	THOR (Сеть отчетности о состоянии здоровья и занятости)	Центр гигиены труда и окружающей среды Манчестерского университета	Статистика Исследования	Группы врачей могут уведомлять по разным схемам	Не требуется

Процесс учета данных о профессиональном заболевании для всех регистров предусматривает три основных этапа: уведомление о выявленном заболевании, подтверждение последнего теми или иными уполномоченными организациями и непосредственно – регистрацию в базе первичных профзаболеваний. Первичное уведомление о выявленном профзаболевании, в основном, осуществляют врачи. Однако в регистрах, ориентированных на системы компенсации, при обязательном наличии медицинского заключения данную инициативу может проявлять как работник, так и работодатель. Процедура подтверждения наличия профзаболевания, как правило, проводится врачами-специалистами, работающими в контексте систем компенсации; исключение составляет британская сеть THOR, не предусматривающая подтверждения диагноза профзаболевания [4].

Требования к статистической информации о профессиональной заболеваемости (полнота охвата, контингенты работников, элементы переменных данных, контрольные периоды, интервалы и временные ограничения для предоставления данных), собираемой на национальном уровне различными организациями в странах Европейского союза, регулируются Постановлением (ЕС) № 1338/2008 Европейского парламента и Совета по статистике сообщества в области общественного здравоохранения и охраны здоровья и безопасности на рабочем месте⁶.

По каждому конкретному случаю выявленного профессионального заболевания в регистры вносят персональные данные работника. При кодировании диагноза профзаболевания используется полная версия МКБ-10 или краткий (основной) перечень ПЗ, включающий 16 наиболее часто диагностируемых заболеваний, 13 из которых представлены в следующих четырех группах (табл. 4) [31].

⁶*Regulation (EC) No 1338/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on Community statistics on public health and health and safety at work. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32008R1338>*

Таблица 4

Краткий (основной) перечень профессиональных заболеваний

Table 4

Brief (basic) list of occupational diseases

№ п/п	Объединенная группа нозологий	Нозологии по МКБ-10
1.	Злокачественные новообразования	C34 Злокачественное новообразование бронхов;
		C45 Мезотелиома
2.	Пневмокониоз	J61 Пневмокониоз, вызванный асбестом и другими минеральными волокнами
		J62 Пневмокониоз, вызванный пылью, содержащей кремнезем
3.	Отдельные нарушения опорно-двигательного аппарата	G56 Мононевропатии верхней конечности
		I73 Другие заболевания периферических сосудов
		M51 Другие заболевания межпозвонковых дисков
		M65 Синовит и теносиновит
		M70 Болезни мягких тканей, связанные с нагрузкой, перегрузкой и давлением
		M75 Повреждения плеча
4.	Контактный дерматит	L23 Аллергический контактный дерматит
		L24 Раздражающий контактный дерматит
	Другая патология	H83 Другие заболевания внутреннего уха
		J45 Астма
		J92 Плевральная бляшка

Все рассматриваемые европейские национальные регистры ПЗ кроме французского отвечали критерию «полнота охвата». В случае Франции национальный регистр охватывал только работников организаций и предприятий частного сектора, который объединял около 60% работающего населения страны [3].

Все регистры, за исключением Бельгии, для своей статистики использовали классификацию МКБ-10, хотя кодирование в процессе от уведомления до записи диагноза в их базы данных могло отличаться. Чешская Республика использовала краткий список нозологий ПЗ; в Финляндии все диагнозы первичных профзаболеваний после внесения в общую базу перекодировались в соответствии с полным списком профзаболеваний (МКБ-10).

Такие переменные данные как пол, возраст и профессия работника в период вредного воздействия, а также вид экономической деятельности работодателя учитывались во всех регистрах.

Критерии отчетности, в частности, уровень доказательства связи заболевания с условиями труда в профессии значительно варьируют в разных информационных системах учета [9]. В некоторых национальных регистрах (Бельгия, Испания, Великобритания) воздействие описывается исходя из данных, представленных сообщающим врачом или лицом, подающим заявление (например, тип вредного фактора/агента или вид трудовой деятельности). В других странах (Чешская Республика, Франция, Германия, Венгрия, Италия и Швейцария) для признания статуса профессионального заболевания требуется дополнительная оценка и проверка негативного воздействия на здоровье работника специалистами в области гигиены/медицины труда (врачами или гигиенистами), сообщающими и/или оценивающими заявление.

В тех системах эпидучета, которые регистрировали продолжительность воздействия, обычно указывались даты начала и окончания работы в контакте с повреждающим здоровье агентом/фактором. В некоторых регистрах ПЗ — французские специализированные регистры заболеваний опорно-двигательного аппарата (TMS) или мезотелиомы (PNSM), характеристики воздействия формировались на основании данных анкетирования работников с подозрением на профпатологию.

При расчете показателей общей заболеваемости, в том числе и ее нозологической структуры, в зависимости от организационной модели национального регистра данные количественной оценки численности работающего населения выбираются из соответствующей базы данных медицинского страхования или материалов государственной статистики труда, что может вести к системным ошибкам как в сторону завышения, так и занижения фактической величины профессиональной патологии [32, 33].

Также одним из основных факторов, способствующих занижению отчетности по профессиональной заболеваемости, является недовыявление врачами общей практики случаев связи нарушений здоровья с работой [34, 35]. Для регистрационных систем, основанных на компенсации, занижение отчетности может происходить и из-за того, что работник предварительно не был уведомлен о наличии компенсации за заболевание, связанное с работой, или не соответствовал критериям ее приемлемости. Для систем учета, основанных на отчетности врачей, ее занижение, в первую очередь, зависело от степени участия уведомляющих врачей в процессе установления связи профессии с заболеванием, уровня их профессиональной подготовки, специализации и ее близости к медицине труда [36].

Однако, по мнению участников рабочей группы MODERNET (Мониторинг тенденций в области профессиональных заболеваний и отслеживание новых и возникающих рисков в сети), функционирующего в рамках сотрудничества между европейскими академическими центрами по изучению профессиональных заболеваний и заболеваемости, связанной с

работой, первостепенную роль в обеспечении надежного эпиднадзора за профессиональной заболеваемостью в целях разработки государственной политики в области охраны труда играет регламентация данных регистров ПЗ, поля которых в обязательном порядке должны включать следующие переменные: дата, диагноз, пол, возраст, профессия, экономический сектор, вероятный причинно-следственный фактор труда, экспозиция воздействия агента/фактора [9]. Дополнительную информацию о бремени болезней, ассоциированных с работой, повышающую надежность учета профзаболеваемости могут представлять специализированные регистры профессиональных заболеваний (например, отраслевые, нозологические) с расширенным набором переменных данных [37].

Заключение

Регистры пациентов являются действенной методологией для наблюдения за течением заболевания; понимания различий в лечении и связанных с ним исходах болезни; изучения факторов окружающей среды, влияющих на состояние здоровья, продолжительность и качество жизни; описания моделей оказания медицинской помощи, включая целесообразность видов ухода и различий в оказании медпомощи; оценки доступности и эффективности институтов общественного здравоохранения и его превентивной составляющей.

Как и другие регистры пациентов, регистр профессиональных заболеваний представляет собой определенный набор информации о заболеваниях и других повреждениях здоровья, связанных с работой, которая несет многоцелевую нагрузку и может быть использована для административного, статистического, диагностического, лечебно-профилактического наблюдения и исследований в сфере медицины труда. Большинство национальных регистров ПЗ стран Европы функционируют в контексте модели финансовой компенсации за профессиональные заболевания и несчастные случаи на производстве. В зависимости от страны-разработчика эти регистры значительно разнятся в аспектах регламентированного перечня нозологий профзаболеваний, диагностических рекомендаций, критериев уведомления и признания, а также правового и социального обеспечения. При этом качество регистра, прежде всего, определяется спектром, вносимых в него переменных данных, стандартизацией их сбора и обработки, ретроспективной и проспективной сопоставимостью, широтой охвата подлежащих наблюдению когорт, своевременностью предоставления актуализированной информации потенциальным пользователям. Таким образом, современные регистры профессиональных заболеваний представляют собой эффективные инструменты информационного обеспечения государственной политики в сфере здоровьесбережения работающего населения, что определяет их ценность для принятия взвешенных управленческих решений.

Список литературы / References:

1. Takala J., Hämmäläinen P., Saarela K.L., Yun L.Y., Manickam K., Jin T.W., et al. Global estimates of the burden of injury and illness at work in 2012. *J. Occup. Environ Hyg.* 2014;11(5):326-37. DOI: 10.1080/15459624.2013.863131.
2. Şen S., Barlas G., Yakıştıran S., Derin İ.G., Şerifi B.A., Özlü A., et al. Prevention of Occupational Diseases in Turkey: Deriving Lessons From Journey of Surveillance. *Saf. Health Work.* 2019; 10(4):420-427. DOI: 10.1016/j.shaw.2019.09.006.
3. Spreeuwers D., de Boer A.G., Verbeek J.H., van Dijk F.J. Evaluation of occupational disease surveillance in six EU countries. *Occup. Med. (Lond).* 2010; 60(7): 509-16. DOI: 10.1093/occmed/kqq133.
4. Davoodi S., Haghighi K.S., Kalhori S.R.N., Hosseini N.S., Mohammadzadeh Z., Safdari R. Occupational Disease Registries-Characteristics and Experiences. *Acta Inform. Med.* 2017; 25(2): 136-140. DOI: 10.5455/aim.2017.25.136-140.
5. Workman T.A. Engaging Patients in Information Sharing and Data Collection: The Role of Patient – Powered Registries and Research Networks. AHRQ Community Forum White Paper. AHRQ Publication No. 13-EHC124-EF. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality, 2013. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK164513/pdf/TOC.pdf>. (Accessed 10.12.2021).
6. Zaletel M., Kral M., Magajne M. Methodological Guidelines and Recommendations for Efficient and Rationale Governance of Patient Registries. *European Journal of Public Health.* 2015; 25. DOI: 10.1093/eurpub/ckv169.006. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/313299779>. (Accessed 15.12.2021)
7. LaBresh K.A., Gliklich R., Liljestrand J., Peto R., Ellrodt A.G. Using "get with the guidelines" to improve cardiovascular secondary prevention. *Jt. Comm. J. Qual. Saf.* 2003; 29(10): 539-50. DOI: 10.1016/s1549-3741(03)29064-x.
8. Stausberg J., Harkener S., Semler S.C. Recent Trends in Patient Registries for Health Services Research. *Methods Inf. Med.* 2021; 60(S 01): e1-e8. DOI: 10.1055/s-0041-1724104.
9. Carder M., Bensefa-Colas L., Mattioli S., Noone P., Stikova E., Valenty M., et al. A review of occupational disease surveillance systems in Modernet countries. *Occup. Med. (Lond).* 2015; 65(8): 615-25. DOI: 10.1093/occmed/kqv081.
10. Dreyer N.A., Garner S. Registries for robust evidence. *JAMA.* 2009; 302(7): 790-801. DOI: 10.1001/jama.2009.1092.
11. Faillie J.L., Montastruc F., Montastruc J.L., Pariente A. Pharmacoepidemiology and its input to pharmacovigilance. *Therapie.* 2016; 71(2): 211-226. DOI: 10.1016/j.therap.2016.02.016.

12. Callahan A., Fries J.A., Ré C., Huddleston J.I., Giori N.J., Delp S., et al. Medical device surveillance with electronic health records. *NPJ Digit. Med.* 2019; 25(2) :94. DOI: 10.1038/s41746-019-0168-z.
13. Matheny M.E., Arora N., Ohno-Machado L., Resnic F.S. Rare adverse event monitoring of medical devices with the use of an automated surveillance tool. *AMIA Annu. Symp. Proc.* 2007; 11: 518-22.
14. Nilsson E., Orwelius L., Kristenson M. Patient-reported outcomes in the Swedish National Quality Registers. *J. Intern. Med.* 2016; 279(2): 141-153. DOI: 10.1111/joim.12409.
15. Quality health services. World Health Organization. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/quality-health-services>. (Accessed 15.12.2021)
16. Greene F.L., Gilkerson S., Tedder P., Smith K. The role of the hospital registry in achieving outcome benchmarks in cancer care. *J. Surg. Oncol.* 2009; 99(8): 497-9. DOI: 10.1002/jso.21186.
17. Skedgel C., Wranik D., Hu M. The Relative Importance of Clinical, Economic, Patient Values and Feasibility Criteria in Cancer Drug Reimbursement in Canada: A Revealed Preferences Analysis of Recommendations of the Pan-Canadian Oncology Drug Review 2011-2017. *Pharmacoeconomics.* 2018; 36(4):467-475. DOI: 10.1007/s40273-018-0610-0.
18. Gliklich R.E., Dreyer N.A., Leavy M.B. Registries for Evaluating Patient Outcomes: A User's Guide [Internet]. 3rd ed. –Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US), 2014 Apr. Report No.: 13(14)-EHC111. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24945055/>. (Accessed 20.12.2021)
19. Mandeville K.L., Patrick H., McKenna T. Assessing the quality of health technology registers for national guidance development. *Eur. J. Public Health.* 2018; 28: 220-223. DOI:10.1093/eurpub/ckx135.
20. Kannan V., Fish J.S., Mutz J.M., Carrington A.R., Lai K., Davis L.S., et al. Rapid Development of Specialty Population Registries and Quality Measures from Electronic Health Record Data. *Methods Inf. Med.* 2017; 56(99): e74-e83. DOI: 10.3414/ME16-02-0031.
21. Foy R, Hempel S, Rubenstein L, Suttorp M, Seelig M, Shanman R, et al. Meta-analysis: effect of interactive communication between collaborating primary care physicians and specialists. *Ann. Intern. Med.* 2010; 152(4):247-58. DOI: 10.7326/0003-4819-152-4-201002160-00010.
22. Good P.I. *A Manager's Guide to the Design and Conduct of Clinical Trials*, Second Edition. New York: Wiley-Liss, 2006. DOI: 10.1002/0471930911.ch5.
23. Privacy Impact Assessment. Office of Mission Support, OEIP, RSD. (Rev. 2020). URL: https://www.epa.gov/sites/default/files/2020-05/documents/icras-pia-npp_final-2020.pdf.

24. Parkin D.M., Bray F. Evaluation of data quality in the cancer registry: principles and methods Part II. Completeness. *Eur. J. Cancer.* 2009; 45(5): 756-64. DOI: 10.1016/j.ejca.2008.11.033.
25. Love S.B., Kilanowski A., Yorke-Edwards V., Old O., Barr H., Stokes C., et al. Use of routinely collected health data in randomised clinical trials: comparison of trial-specific death data in the BOSS trial with NHS Digital data. *Trials.* 2021; 22(1):654. DOI: 10.1186/s13063-021-05613-x.
26. Ahmad Z., Rahim S., Zubair M., Abdul-Ghafar J. Artificial intelligence (AI) in medicine, current applications and future role with special emphasis on its potential and promise in pathology: present and future impact, obstacles including costs and acceptance among pathologists, practical and philosophical considerations. A comprehensive review. *Diagn. Pathol.* 2021; 16(1): 24. DOI: 10.1186/s13000-021-01085-4.
27. Verma D.K., Purdham J.T., Roels H.A. Translating evidence about occupational conditions into strategies for prevention. *Occup. Environ Med.* 2002; 59(3):205-213. DOI: 10.1136/oem.59.3.205.
28. Smulders P. A review and analysis of a selection of OSH monitoring systems. Luxembourg, 2011. URL: <http://resolver.tudelft.nl/uuid:cb0b97b1-96d9-465a-8a2f-9eed1357e5c0>. (Accessed 25.12.2021)
29. Los F.S., van der Molen H.F., Hulshof C.T.J., de Boer A.G.E.M. Supporting Occupational Physicians in the Implementation of Workers' Health Surveillance: Development of an Intervention Using the Behavior Change Wheel Framework. *Int. J. Environ Res. Public Health.* 2021; 18(4): 1939. DOI: 10.3390/ijerph18041939.
30. Karjalainen A., Niederlaender E. Occupational Diseases in Europe in 2001. *Statistics in focus.* 2004; 15: 1-8. URL: <https://aei.pitt.edu/85528/1/2004.15.pdf>. (Accessed 25.12.2021)
31. European statistics on occupational diseases. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/7894008/11601534/Short-list-diseases.pdf/a0181744-be1a-c96c-a596-1e6469d58034?t=1607452623000>. (Accessed 25.12.2021)
32. Carder M., McNamee R., Turner S., Hussey L., Money A., Agius R. Improving estimates of specialist-diagnosed, work-related respiratory and skin disease. *Occup. Med. (Lond).* 2011; 61(1): 33-9. DOI: 10.1093/occmed/kqq164.
33. Van der Molen H.F., Kuijer P.P., Smits P.B., Schop A., Moeijes F., Spreeuwiers D., et al. Annual incidence of occupational diseases in economic sectors in The Netherlands. *Occup. Environ Med.* 2012; 69(7): 519-21. DOI: 10.1136/oemed-2011-100326.
34. Arnaud S., Cabut S., Viau A., Souville M., Verger P. Different reporting patterns for occupational diseases among physicians: a study of French general practitioners, pulmonologists and rheumatologists. *Int. Arch. Occup. Environ Health.* 2010; 83(3): 251-8. DOI: 10.1007/s00420-009-0457-y.

35. Atkins S., Ojajärvi U., Talola N., Viljamaa M., Nevalainen J., Uitti J. Impact of improved recording of work-relatedness in primary care visits at occupational health services on sickness absences: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*. 2017; 18(1): 352. DOI: 10.1186/s13063-017-2076-3.
36. Ehmann A.T., Martus P., Siegel A., Rieger M.A. Addressing future work ability of employees in GP consultations: results of a cross-sectional study *J. Occup. Med. Toxicol.* 2021; 16(1): 10. DOI: 10.1186/s12995-021-00299-y.
- Carder M., Hussey L., Money A., Gittins M., McNamee R., Stocks S.J., et al. The Health and Occupation Research Network: An Evolving Surveillance System. *Saf. Health Work*. 2017; 8(3):231-236.

Поступила/Received: 19.01.2022

Принята в печать/Accepted: 22.02.2022

УДК 613.12:551.582:574.24

ОЦЕНКА ЗДОРОВЬЯ ПЛАВСОСТАВА ПО ДОНОЗОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ПРИ РАБОТАХ В МОРЕ

Спирин С.А.¹, Рахманов Р.С.², Богомолова Е.С.², Разгулин С.А.², Потехина Н.Н.², Непряхин Д.В.²

¹Центр санитарно-эпидемиологического надзора войсковой части 10283, Петропавловск-Камчатский, Россия

²ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, кафедра гигиены, Нижний Новгород, Россия

Выявление донозологических сдвигов при профессиональной деятельности работающих в морских условиях - важный элемент системы профилактики нарушений здоровья. Цель - изучить влияние факторов среды обитания и условий труда в море на здоровье работающих по донозологическим показателям. Оценены погодноклиматические условия и условия труда при длительных работах в море, проведен сравнительный анализ крови до выхода в море и по возвращению. Ветро-холодовой индекс характеризовал внешнюю среду. Работа осуществлялась в условиях холодной дискомфортной среды, при значительных ветрах и бортовой качке, дождливой погоде. Условия труда моряков по тяжести у 40,7% оценивались как вредные 3.1 и 3.2, по напряженности у 100,0% как 3.1 и 3.2; итоговая степень вредности и опасности – вредный труд 3.1 – у 63,0%, 3.2 – у 37,0%. Усиление метаболизма белков доказывало повышение в сыворотке крови общего белка на 10,4% ($p=0,003$), в жировом обмене нарастали доли лиц с высоким общим холестерином и повышенным холестерином липопротеидов низкой плотности, средним и низким – высокой плотности. Влияние на организм факторов рабочей среды и трудового процесса отражалось в показателе стрессовой величины и говорило о напряжении адаптационных возможностей организма, проявившееся в увеличении доли лиц в состоянии повышенной активации и переактивации. Снижение числа эритроцитов и увеличение содержания гемоглобина в эритроцитах указывало на развитие гипоксемии. Дислипидемия при влиянии комплекса факторов среды обитания и трудового процесса обуславливала риск развития ишемической болезни сердца, доказанное ростом индекса атерогенности на 19,6% ($p=0,001$).

Ключевые слова: работа в море, среда обитания, факторы трудового процесса, донозологическая диагностика, здоровье.

Для цитирования: Спирин С.А., Рахманов Р.С., Богомолова Е.С., Разгулин С.А., Потехина Н.Н., Непряхин Д.В. Оценка здоровья плавсостава по донозологическим показателям при работах в море. Медицина труда и экология человека. 2022;1:119-132.

Для корреспонденции: Рахманов Рафаиль Салыхович, профессор кафедры гигиены ФГБОУ ВО «ПИМУ» МЗ РФ, доктор медицинских наук, e-mail: raf53@mail.ru.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: конфликт интересов отсутствует.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2022-10108>

HEALTH ASSESSMENT OF THE FLOATING STAFF WORKING AT SEA ACCORDING TO PRENOLOGICAL INDICATORS

Spirin S.A.¹, Rakhmanov R.S.², Bogomolova E.S.², Razgulin S.A.², Potekhina N.N.²,
Nepryakhin D.V.²

¹Sanitation and epidemiological surveillance centre of the military unit 10283,
Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia

²Department of Hygiene, Volga Research Medical University, Department of Hygiene,
Nizhny Novgorod, Russia

Identification of prenosological changes during occupational activities of those working in sea settings is an important element of the system for health disorders prevention. Purpose - to study the impact of environmental factors and working conditions at sea on workers' health according to prenosological indicators. The weather and climatic conditions and working conditions during long-term work at sea were assessed. A comparative blood test was carried out before going to sea and upon return. The wind-cold index characterized the external environment. The work was carried out in a cold uncomfortable environment, with significant winds and rolling, rainy weather. The working conditions of seamen in terms of severity were rated as harmful 3.1 and 3.2 in 40.7%, and as 3.1 and 3.2 in terms of intensity in 100.0%; the final degree of harmfulness and danger - hazardous work 3.1 - for 63.0%, 3.2 - for 37.0%. An increase in protein metabolism proved an increase in total protein in blood serum by 10.4% ($p = 0.003$), in fat metabolism, the proportion of people with high total cholesterol and elevated low-density lipoprotein cholesterol, medium and low-high density lipoproteins increased. The impact of the stress factors of the work environment and work process reflected the tension of the adaptive capabilities of the body, which manifested itself in an increase in the proportion of persons in a state of increased activation and reactivation. A decrease in the number of erythrocytes and an increase in the content of hemoglobin in erythrocytes indicated the development of hypoxemia. Dyslipidemia, under the influence of a complex of environmental factors and the work process, determined the risk of developing coronary heart disease, which was proved by an increase in the atherogenic index by 19.6% ($p=0.001$).

Keywords: work at sea, habitat, work process factors, prenosological diagnostics, health.

Citation: Spirin S.A. Rakhmanov R.S., Bogomolova E.S., Razgulin S.A., Potekhina N.N., Nepryakhin D.V. Health assessment of the floating staff working at sea according to prenosological indicators. *Occupational health and human ecology*. 2022; 1:119-132

Correspondence: Rofail S. Rakhmanov, Professor at the Department of Hygiene, PRMU of the Russian Health Ministry, Doctor of Medicine, e-mail: raf53@mail.ru

Financing: the study had no financial support

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

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2022-10108>

Комплекс факторов, формирующих среду обитания на судне в период работ в море, может оказывать негативное влияние на здоровье [1-6]. В связи с этим выявление донозологических сдвигов при профессиональной деятельности работающих в морских условиях представляется важным элементом системы профилактики нарушений их здоровья.

Цель работы – оценить влияние факторов среды обитания и условий труда в море на здоровье работающих по донозологическим показателям.

Материалы и методы. Исследование проведено в осенне-зимний период 2021 г. Работа экипажа судна осуществлялась в условиях Охотского моря в течение полутора месяцев.

Оценили погодно-климатические условия: температуру (среднесуточную, °С); скорость движения воздуха (м/с) / сила ветра (балл) по Ботфорту [7], а также порывы ветра; состояние моря: волны (высота, м), зыбь (высота - м, вид); количество осадков (мм). По показателям температуры и ветра провели расчет ветро-холодного индекса (ВХИ)⁷, по которому оценивали длительность холодной среды и риск здоровью по влиянию холода на организм.

Оценили условия труда работников различных специальностей⁸.

Донозологическую диагностику здоровья проводили по биохимическим показателям крови. Пробы на основе информированного добровольного согласия отбирали дважды: за 1-2 дня до выхода в море и в день после возвращения на базу. Пробы крови отбирала медицинская сестра в вакуумные пробирки с консервантом, которые в течение 2 часов доставлялись в клинично-диагностическую лабораторию поликлиники. Исследование крови проводили стандартными методами [8]. По процентному содержанию лимфоцитов оценивали состояние адаптационных (неспецифических) резервов организма (НАРО) по Л. Гаркви [9].

⁷ГОСТ Р ИСО 15743-2012. Практические аспекты менеджмента риска. Менеджмент и оценка риска для холодных сред.

⁸Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Р 2.2.2006-05.

Первичный материал в виде базы данных обработан статистически с использованием параметрических методов анализа.

Результаты. Оценка погодных условий показала, что несмотря на незначительные колебания отрицательных суточных температур окружающей среды они были достаточно неблагоприятными (табл. 1). Сила ветра оценивалась в 4 (умеренный), 5 (от умеренного до сильного), 6 (сильный), 7 (от сильного до очень сильного) баллов. При порывах ветра (36,5% периода работ) его сила достигала 8 (очень сильный), 9 (от сильного до штормового) и 10 (штормовой) баллов.

Таблица 1

Характеристика погодно-климатических условий в районе проведения работ

Table 1.

Characteristics of weather and climatic conditions in the work area

№ п/п	Погодный фактор	$M \pm m$	min - max
1	Суточная температура	$-3,1 \pm 0,2$	0 – -5,0
2	Осадки	$3,6 \pm 5,5$	0 – 125,0
3	Ветер	$10,6 \pm 0,4$	6,0 – 16,0
5	Порывы ветра	$18,1 \pm 0,7$	12,0 – 27,0
6	Высота волн	$2,93 \pm 0,13$	1,5 – 4,4
7	Высота зыби	$1,76 \pm 0,07$	1,1 – 2,6
8	Сила ветра	$5,55 \pm 0,15$	4 - 7

Значения ветрохолодовой индекс (ВХИ) при среднем ветре составляли $-11,47 \pm 0,3$ °С, при порывах ветра – $-13,5 \pm 0,3$ °С ($p=0,001$). При этом только 34,0% периода работ в море ВХИ был выше -10 °С (минимум $-6,2$ °С), в остальное время – до $-14,4$ °С. При порывах ветра минимальные значения составляли $7,9$ °С (18,5% времени), остальной период – до $-15,5$ °С.

По условиям труда работники имели различную степень вредности и опасности (табл. 2). Среди неблагоприятных факторов производственной среды были: трехсменная работа по 8 часов, нерегламентированные перерывы, работа на открытом воздухе, нагревающий микроклимат, контакт с шумом и вибрацией.

Таблица 2

Общая оценка условий труда работающих по степени вредности и опасности, %

Table 2.

General assessment of working conditions of workers in terms of hazards and danger, %

Факторы	Класс условий труда						
	оптимальный	допустимый	вредный				опасный (экстремальный)
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Тяжесть труда	7,4	51,9	37,0	3,7	0	0	0
Напряженность труда	0	0	0	66,7	33,7	0	0
Общая оценка условий труда	0	0	0	63,0	37,0	0	0

Вредные условия по тяжести труда: 3.1 - по рабочей позе, 3.2 - по вынужденным наклонам корпуса больше 30 градусов. Вредные условия по напряженности: 3.1 - содержание работы, 3.2 - распределение функций по сложности, характер работы, степень ответственности за результат работы, степень риска для жизни (вероятен), 3.1-3.2 - продолжительность работы, сменность, работа в ночное время.

Оценка динамики некоторых общеклинических анализов крови установила, что содержание эритроцитов до выхода в море было выше нормы. По возвращению определено достоверное снижение их числа, которое достигло 4,47%. Снижение определено у 77,8% обследованных; у остальных – без динамики. Границы снижения числа эритроцитов достигли 2,0-11,8%.

Гемоглобин был в пределах референтных значений. После возвращения на базу было определено его достоверное увеличение на 3,73%. Увеличение гемоглобина установлено у 85,2% моряков; увеличение было в пределах 1,6-11,3%; у остальных - без динамики.

Динамики содержания в крови лимфоцитов не было определено. Исходно их уровень у 14,8% превышал норму, у 7,4% - был на уровне верхней границы нормы. После работ в море доля лиц, у которых он превышал уровень нормы, возросла до 18,5%.

Средние значения аланинаминотрансферазы (АлАТ) в исходном состоянии были в пределах нормы, но повышенные значения были определены после похода – у 18,5%.

Уровень аспартатаминотрансферазы (АсАТ) также был в пределах нормы. Исходно у 10,7% он превышал референтную границу. После похода АсАТ также была в пределах нормы. Только у 1 человека из 27 он превышал норму.

В ходе наблюдения было отмечено достоверное повышение среднего значения общего белка. В исходном состоянии средняя величина по группе была в пределах референтной границы. После похода он возрос в пределах границ нормы на 10,4%. Из них у 11,1% было определено превышение границ нормы, еще у 7,4% - на уровне верхней границы нормы. В целом по группе увеличение уровня белка было определено у 66,7% обследованных лиц.

Азот мочевины в динамике наблюдения достоверно не менялся и был в пределах границ нормы.

Таблица 3

Динамика биохимических показателей крови у работающих в море, абс. вел.

Table 3.

Dynamics of biochemical parameters of blood during work at sea, abs. values

№ п/п	Показатель, референтные границы	Период оценки		p
		исходный	возвращения	
1	Эритроциты, $3,5-5,0 \times 10^{12}/л$	5,15±0,05	4,93±0,04	0,001
2	Гемоглобин, 126-172 г/л	144,7±1,4	150,1±1,4	0,001
3	Лимфоциты, 20-45%	36,93±1,3	37,7±1,4	0,617
4	АсАТ, 10-30 Ме/л	24,74±1,9	19,0±1,2	0,21
5	АлАТ, 7-40 Ме/л	27,97±4,2	24,95±2,9	0,235
6	Холестерин общий, 3,63-5,2 ммоль/л	5,73±0,21	5,65±0,19	0,483
7	Х-ЛПВП, 0,78-1,81 ммоль/л	1,43±0,05	1,21±0,04	0,001
8	Х-ЛПНП, 1,68-4,53 ммоль/л	3,56±0,18	3,74±0,18	0,097
9	Триглицериды, 0,55-3,21 ммоль/л	1,63±0,18	1,52±0,16	0,576
10	Белок общий, 65-85 г/л	71,15±0,32	78,56±0,53	0,003
11	Азот мочевины, 2,5-8,3 ммоль/л	6,02±0,26	6,56±0,22	0,083

Содержание в сыворотке крови общего холестерина (ОХ) достоверно не менялось. Однако изменилась структура количества лиц с различной степенью содержания ОХ: уменьшились доли лиц с нормальным и пограничным уровнем, возросла доля с высоким уровнем (табл. 4).

Таблица 4

Характеристика содержания общего холестерина в сыворотке крови, %

Table 4.

Characteristics of the total cholesterol content in blood serum, %

№ п/п	Оценочные критерии, абс. значения содержания	Период наблюдения, %	
		исходный	возвращения
1	Нормальный уровень, <5,2 ммоль/л	33,3	29,6
2	Пограничный, 5,2-6,2 ммоль/л	44,4	40,7
3	Высокий, >6,2 ммоль/л	22,2	29,6

Холестерин липопротеидов высокой плотности (Х-ЛПВП) достоверно снижался на 15,4%. Отмечено изменение структуры лиц с различными степенями содержания Х-ЛПВП (табл. 5). При этом изменились и интервалы уровней содержания Х-ЛПВП. Так, в исходном состоянии значения высокого варьировали от 1,5 до 1,9 ммоль/л, среднего – от 1,0 до 1,4, низкого - не регистрировались. После возвращения на базу интервал высокого Х-ЛПВП варьировал в значениях от 1,5 до 1,7 ммоль/л, среднего – от 1,0 до 1,4 ммоль/л (при этом у 51,9% от когорты (или 70,0% от данной подгруппы) - в интервале 1,0-1,2 ммоль/л). Уровень низкого Х-ЛПВП составлял 0,9 ммоль/л.

Таблица 5

Характеристика содержания Х-ЛПВП в сыворотке крови, %

Table 5.

Characteristics of the content of HDL-C in blood serum, %

№ п/п	Оценочные критерии, абс. значения содержания	Период наблюдения	
		исходный	возвращения
1	Высокий, >1,6 ммоль/л	48,1	14,8
2	Средний, 1,0-1,4 ммоль/л	51,9	74,1
3	Низкий, <0,9 ммоль/л	0	11,1

Холестерин липопротеидов низкой плотности (Х-ЛПНП) достоверно в динамике наблюдения не изменился (табл. 6). Несколько увеличилась совокупная доля повышенного и высокого уровня Х-ЛПНП, за счет снижения доли нормального уровня.

Таблица 6

Характеристика содержания Х-ЛПНП в сыворотке крови, %

Table 6

Characteristics of the LDL-C content in blood serum, %

№ п/п	Оценочные критерии, абс. значения содержания	Период наблюдения	
		исходный	возвращения
1	Нормальный, <1,8 ммоль/л	3,7	0
2	Повышенный, 3,4-4,1 ммоль/л	59,3	70,4
3	Высокий, >4,1 ммоль/л	37,0	29,6

Содержание триглицеридов в исходном состоянии было повышенным у 18,5% обследованных (>3,6 ммоль/л), после возвращения – у такой же доли лиц; в динамике достоверных изменений не установлено.

Были выявлены изменения в состоянии неспецифических адаптационных реакций организма: установлено снижение доли лиц в состоянии тренировки и спокойной активации, рост повышенной активации и переактивации (табл. 7).

Таблица 7

Характеристика состояния неспецифических адаптационных реакций организма по лимфоцитам, %

Table 7

Characteristics of the state of non-specific adaptive reactions of the body by lymphocytes, %

№ п/п	Состояние организма	Период наблюдения	
		исходный	возвращения
1	Стресс, <20	0	0
2	Тренировка	11,1	7,4
3	Спокойная активация	33,3	14,8
4	Повышенная активация	33,3	51,9
5	Переактивация	22,2	25,9

При расчете индекса атерогенности (норма до 3,5; 5-6 – пограничные значения высокого риска ИБС; >6,0 – высокий риск ИБС) установлено его достоверное увеличение на 19,6% ($p=0,001$) по сравнению с исходным значением. Его повышение определено у 77,8% обследованных лиц. Исходно у 33,3% лиц определялся пограничный и у 3,7% - высокий уровень индекса атерогенности, после работ в море у 44,4% и 3,7% соответственно.

Обсуждение результатов. Погодно-климатические факторы внешней среды определяют значительную часть судовой среды в период работ в море [1-3,6]. Как показал наш анализ, ведущим физическим фактором внешней среды, влияющим на тепловые ощущения человека, был ветер [10–12]. Они (условия) при постоянно низких температурах

усугублялись высокой влажностью [13,14]. Весь наблюдаемый период оценивался как холодная среда [ГОСТ ИСО]. По ВХИ создавались условия дискомфорта для обнаженных частей тела. Только 5 дней средняя суточная температура была в пределах 0⁰С; в остальные – имела отрицательные значения. Также только 5 дней не регистрировались осадки, сила ветра доходила до штормового; высота волн на море превышала 4 м, что обуславливало бортовую качку.

Условия труда, в основном по напряженности, оценивались как вредные 3.1 и 3.2 степени.

Длительное пребывание в подобной среде и условиях труда отразилось на здоровье здоровых лиц, работающих в море. Так, отмечено снижение числа эритроцитов и увеличение содержания гемоглобина в эритроцитах, указывающее на развитие гипоксемии. Подобный гемический сдвиг был отмечен рядом авторов при оценке пребывания человека в нормобарической гипоксической среде [15]. Гипоксический эффект может быть вызван гипобарией и повышенной влажностью [16], усилением обмена веществ в этот период деятельности [17].

Труд в море оказывал влияние на адаптационные возможности организма: снижались доли лиц в состоянии тренировки и спокойной активации, нарастали – повышенной активации и переактивации. Это доказывало влияние комплекса факторов судовой среды стрессовой величины [9].

Дискомфортные погодно-климатические условия и повышенное психоэмоциональное напряжение обуславливают усиление метаболизма белков и липидов даже при сохранении в пределах физиологической нормы [18-20]. Нами определено усиление энергетического обмена за счет белков: повышение ОБ у двух третей группы, превышение уровня нормы и в пределах верхней границы нормы - у 18,5% обследованных.

Изменения липидного обмена в условиях гипоксии показаны рядом авторов [21, 22]. На формирование метаболических нарушений оказывала влияние сменность выполняемых работ [23,24]. Она влияет на липидный обмен, приводящий к росту общего холестерина и снижению концентрации Л-ХЛПВ [25]. При первичном исследовании крови дислипидемия была выявлена у более чем 66% лиц, после возвращения доля лиц с дислипидемией возросла. При этом доля лиц с нормальным уровнем снижалась в сторону доли с повышенным и высоким уровнями ОХ. Негативная динамика была определена по Х-ЛПНП. Более существенные изменения установлены в концентрации Х-ЛПВП: нарастала доля лиц со средним и низким уровнями. Изменения метаболизма липидов свидетельствовали, что условий труда являются риском развития ишемической болезни сердца: относительно исходного значения индекс атерогенности увеличился у 11,1% обследованных [8].

Динамика показателей крови, возможно, была связана и с другими данными, характеризующими образ жизни плавсостава. Например, при нахождении в море питание было организованным; пищу готовили соответственно раскладке продуктов по нормам питания, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 29 декабря 2007 г. № 946.

Такое питание компенсировало влияние условий труда на здоровье. Вместе с тем дислипидемия указывала на необходимость оценки принятого рациона питания как фактора риска здоровью в период работ в море.

Длительность межрейсового периода соответствовала таковой работам в море. В это время лица наблюдаемой группы питались самостоятельно. Вероятно, допускались отклонения от здорового образа жизни. Доказательством этому были данные печеночных ферментов (АлАт), которые практически у пятой части превышали референтные границы. Нахождение в море не приводило к нормализации АлАт, что подтверждает наше предположение.

В период морского рейса работники не меняли стиль жизни по употреблению табака, алкогольные напитки не принимались. Однако липидный обмен все же имел негативную тенденцию. Это еще раз указывало на необходимость оценки сбалансированности стандартного рациона питания на обмен жиров в условиях экстремальных работ в море.

Выводы:

1. Работа в море осуществлялась в условиях холодной дискомфортной среды, при значительных ветрах и дождливой погоде, значительной бортовой качке. Условия труда моряков по тяжести у 40,7% оценивались как вредные 3.1 и 3.2, по напряженности - у 100,0% как 3.1 и 3.2; по степени вредности и опасности – как вредные 3.1 (у 63,0%), 3.2 (у 37,0%).
2. Влияние на организм факторов рабочей среды и трудового процесса стрессовой величины приводило к изменениям метаболизма нутриентов: в белковом обмене - увеличение общего белка у 66,7% лиц (у 18,5% - на уровне и выше верхней границы нормы), что определило рост по группе на 10,4% ($p=0,003$); в жировом обмене - нарастание доли лиц с высоким общим холестерином и повышенным холестерином липопротеидов низкой плотности, а также средним и низким холестерином высокой плотности. Напряжение адаптационных возможностей организма проявлялось в увеличении доли лиц в состоянии повышенной активации и переактивации.
3. Снижение числа эритроцитов и увеличение содержания гемоглобина в эритроцитах указывало на развитие гипоксемии. Дислипидемия при влиянии комплекса факторов среды обитания и труда обуславливала риск развития ишемической болезни сердца, подтверждающееся ростом индекса атерогенности на 19,6% ($p=0,001$).

Список литературы:

1. Лупачев В.В., Кубасов Р.В., Бойко И.М., Хохрина А.И., Кубасова Е.Д. Климатогеографические условия во время рейса, влияющие на состояние здоровья моряков. Морская медицина. 2021;7(4):7-12. DOI:10.22328/2413-5747-2021-7-4-7-12.
2. Богданов А.А., Воронов В.В., Загаров Е.С. Некоторые аспекты изучения риска здоровью членов экипажей морских судов. Морская медицина. 2020;6(2):25-35. DOI:10.22328/2413-5747-2020-6-2-25-35.

3. Тягнерев А.Т., Иванов А.О., Грошилин С.М., Шатов Д.В., Лобозова О.В., Линченко С.Н. и др. Особенности срочной адаптации моряков строящихся и действующих кораблей при выходах в море. *Морская медицина*. 2019;5(3):24-31. DOI: 10.22328/2413-5747-2019-5-3-24-31.
4. Lu Y, Gao Y, Cao Z, Cui J, Dong Z, Tian Y, et al. A study of health effects of long-distance ocean voyages on seamen using a data classification approach. *BMC Med Inform Decis Mak*. 2010 Mar 10;10:13. DOI: 10.1186/1472-6947-10-13.
5. Carel RS, Carmil D, Keinan G. Occupational stress and well-being: do seafarers harbor more health problems than people on the shore? *IsrJMedSci*. 1990 Nov;26(11):619-24.
6. Вдовыкина Т. А., Чернобровина Л.В. Ожирение как фактор риска развития сердечно-сосудистых заболеваний у военнослужащих контрактной службы. *Здоровье. Медицинская экология. Наука*. 2015;3(61): 55-59.
7. Monmonier M. Defining the Wind: The Beaufort Scale, and How a 19th Century Admiral Turned Science into Poetry. Published online: 29 Feb 2008. Pages 474-475. DOI:10.1111/j.0033-0124.2005.493_1.x.
8. Кишкун А.А. Руководство по лабораторным методам диагностики. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007:779
9. Гаркави Л. Х. Активационная терапия. Ростовн/Д: Изд-во Рост. ун-та, 2006.
10. Wenz J. What Is Wind Chill, and How Does It Affect the Human Body? *Smithsonian Magazine*?smithsonianmag.com. January 30, 2019. <https://www.smithsonianmag.com/science-nature/what-wind-chill-and-how-does-it-affect-human-body-180971376>.
11. Ivankov A. Explainer: What is Wind Chill? What are Its Effects? Posted on January 31, 2019. <https://www.profolus.com/topics/explainer-what-is-wind-chill-what-are-its-effects>.
12. Holmér I. Evaluation of cold workplaces: an overview of standards for assessment of cold stress. *IndHealth*. 2009.; 47 (3): 228-34.
13. Григорьева Е. А., Христофорова Н. К. Биоклимат Дальнего Востока России и здоровье населения. *Экология человека*. 2019; 5: 4-10. DOI: 10.33396/ 1728-0869-2019-5-4-10.
14. Чашин В.П., Гудков А.Б., Чашин М. В., Попова О.Н. Предиктивная оценка индивидуальной восприимчивости организма человека к опасному воздействию холода. *Экология человека*. 2017; 5: 3-13.
15. Иванов А. О., Беляев В. Ф., Смуров А. В., Загаров Е. С. Влияние периодической нормобарической гипоксии на показатели эритроцитарного звена циркулирующей крови человека. *Морская медицина*. 2015; 1 (4): 35-39.
16. Тарасов А.В. Погода, типы, их влияние на здоровье населения. Климат и здоровье человека. Гигиенические аспекты адаптации к климату Балтийского моря. Калининград: БФУ им. И. Канта, 2021: 12-22.

17. Рахманов Р. С., Тарасов А.В. Адаптационные реакции организма при влиянии морского климата на здоровье населения в регионах России. Нижний Новгород: Типография ООО «Стимул-СТ», 2018.
18. Хаснулин В. И., Хаснулина А. В. Значение психосоциальных факторов в формировании адаптивной устойчивости человека к экологически обусловленному северному стрессу. Мир науки, культуры, образования. 2011; 5: 235-240.
19. Хаснулин В. И., Хаснулина А.В. Психоэмоциональный стресс и метеореакция как системные проявления дизадаптации человека в условиях изменения климата на Севере России. Экология человека. 2012; 8: 3-7.
20. Хаснулин В. И., Хаснулина А. В. Индивидуальные особенности метаболических характеристик и устойчивость к психоэмоциональному стрессу на Севере. Мир науки, культуры, образования. 2012;4: 295-298.
21. Нагибович О.А., Уховский Д.М., Белокопытова Е.В. Изучение механизмов гипоксии в Арктической зоне Российской Федерации. Проблемы изучения резистентности организма к действию экстремальных факторов внешней среды: Материалы конференции. СПб.: ВМедА, 2015: 154-163.
22. Джериева И. С., Волкова Н.И., Рапопорт С.И. Сменная работа как один из факторов риска развития артериальной гипертензии и метаболических нарушений. Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2012; 8(2): 185-189.
23. Севостьянова Е.В. Особенности липидного и углеводного метаболизма человека на Севере (литературный обзор). Бюллетень сибирской медицины. 2013;12(1): 93-100.
24. Косторных А.Г., Толкачева М.Д. Влияние сменной работы на реактивность организма. Ростов-на-Дону: Ростовский государственный медицинский университет. 2019: 133-134.
25. Горблянский Ю. Ю., Сивочалова О. В., Конторович Е. П., Качан Т.Д., Пиктушанская Т.Е., Хоружая О.Г. и др. Сменная работа и риск нарушения здоровья: Ростов-на-Дону: ООО «Фонд науки и образования», 2016. 520 с.

References:

1. Lupachev V.V., Kubasov R.V., Boyko I.M., Khokhrina A.I., Kubasova E.D. Climatic and geographical conditions during the voyage that affect the health of seafarers. Morskaya meditsina. 2021;7(4):7-12. DOI:10.22328/2413-5747-2021-7-4-7-12.
2. Bogdanov A.A., Voronov V.V., Zagarov E.S. Some aspects of the study of the health risk of crew members of ships. Morskaya meditsina. 2020;6(2):25-35. DOI: 10.22328/2413-5747-2020-6-2-25-35.
3. Tyagnerev A.T., Ivanov A.O., Groshilin S.M., Shatov D.V., Lobozyova O.V., Linchenko S.N. Peculiarities of urgent adaptation of sailors of ships under construction and in operation when going out to sea. Morskaya meditsina. 2019;5(3):24-31. DOI: 10.22328/2413-5747-2019-5-3-24-31.

4. Lu Y, Gao Y, Cao Z, Cui J, Dong Z, Tian Y, et al. A study of health effects of long-distance ocean voyages on seamen using a data classification approach. *BMC Med Inform DecisMak*. 2010 Mar 10;10:13.DOI: 10.1186/1472-6947-10-13.
5. Carel RS, Carmil D, Keinan G. Occupational stress and well-being: do seamen harbor more health problems than people on the shore? *IsrJMedSci*. 1990 Nov;26(11):619-24.
6. Vdovykina T. A., Chernobrovina L. V. Obesity as a risk factor for the development of cardiovascular diseases in contract servicemen. *Zdorovye. Meditsinskaya tkologiya*. Nauka. 2015;3(61): 55-59.
7. Monmonier M. Defining the Wind: The Beaufort Scale, and How a 19th Century Admiral Turned Science into Poetry. Published online: 29 Feb 2008.Pages 474-475. DOI: 10.1111/j.0033-0124.2005.493_1.x.
8. Kishkun A.A. Guide to laboratory diagnostic methods. M.: GEOTAR-Media, 2007.
9. Garkavi L. Kh. Activation therapy. Rostov n / a: Izdatelstvo Rost.un-ta, 2006.
10. Wenz J. What Is Wind Chill, and How Does It Affect the Human Body? *Smithsonian Magazine?* smithsonianmag.com. January 30, 2019. <https://www.smithsonianmag.com/science-nature/what-wind-chill-and-how-does-it-affect-human-body-180971376>.
11. Ivankov A. Explainer: What is Wind Chill? What are Its Effects? Posted on January 31, 2019. <https://www.profolus.com/topics/explainer-what-is-wind-chill-what-are-its-effects>.
12. Holmér I. Evaluation of cold workplaces: an overview of standards for assessment of cold stress. *IndHealth*. 2009.; 47 (3): 228-34.
13. Grigoryeva E. A., Khristoforova N. K. Bioclimate of the Russian Far East and population health. *Ekologiya cheloveka*. 2019;5:4-10.DOI: 10.33396/1728-0869-2019-5-4-10.
14. Chashchin V.P., A.B. Gudkov A.B., Chashchin M.V., Popova O.N.Predictive assessment of the individual susceptibility of the human body to the dangerous effects of cold. *Ekologiya cheloveka*. 2017;5:3-13.
15. Ivanov A. O., Belyaev V. F., Smurov A. V., Zagarov E. S. Influence of periodic normobaric hypoxia on the parameters of the erythrocyte component of the human circulating blood. *Morskaya meditsina*.2015;1(4):35-39.
16. Tarasov A.V. Weather, types, their impact on public health.climate and human health. Hygienic aspects of adaptation to the climate of the Baltic Sea. Kaliningrad: IKBFUI. Kant, 2021: 12-22.
17. Rakhmanov R.S., Tarasov A.V. Adaptive reactions of the body under the influence of the sea climate on the health of the population in the regions of Russia. Nizhny Novgorod: Printing house of Stimul-ST LLC, 2018.
18. Khasnulin V. I., Khasnulina A. V. Significance of psychosocial factors in the formation of human adaptive resistance to environmentally determined northern stress. *Mir nauki, kultury, obrazovaniya*. 2011;5:235-240.
19. Khasnulin V.I., Khasnulina A.V.Psycho-emotional stress and Meteoreaction as systemic manifestations of human disadaptation under climate change in the North of Russia. *Ekologiya cheloveka*. 2012;8:3-7.

20. Khasnulin V.I., Khasnulina A.V. Individual features of metabolic characteristics and cases of psycho-emotional stress in the North. *Mir nauki, kultury, obrazovaniya*. 2012;4: 295-298.
21. Nagibovich O.A., Ukhovsky D.M., Belokopytova E.V. Study of the mechanisms of hypoxia in the Arctic zone of the Russian Federation. *Problems of studying the body's resistance to the action of extreme environmental factors: Mat. Conf. St. Petersburg: VMEDA*, 2015: 154-163.
22. Dzherieva I.S., Volkova N.I., Rapoport S.I. Shift work as one of the risk factors for the development of arterial hypertension and metabolic disorders. *Ratsionalnaya farmakoterapiya v kardiologii*. 2012;8(2): 185-189.
23. Sevostyanova E.V. Peculiarities of lipid and carbohydrate metabolism in humans in the North (literature review). *Bulleten Sibirskoy meditsiny*. 2013;12(1): 93-100.
24. Kostornykh A.G., Tolkacheva M.D. The influence of shift work on the reactivity of the body. Rostov-on-Don: Rostov State Medical University. 2019: 133-134.
25. Gorblyansky Yu. Yu., Sivochalova O. V., Kontorovich E. P., Kachan T. D., Piktushanskaya T. E., Khoruzhaya O. G. et al. Shift work and health risk: Rostov-on-Don: Fond nauki i obrazovaniya. LLC, 2016.

Поступила/Received: 07.02.2022

Принята в печать/Accepted: 18.03.2022

УДК 613.62:656.211.5

ТРУД НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ: РИСКИ ДЛЯ ВЗРОСЛЫХ РАБОТНИКОВ И ПОДРОСТКОВ

Спирин В.Ф.¹, Елисеева Ю.В.², Пичугина Н.Н.²

¹ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека,
Саратов, Россия

²ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Министерства здравоохранения России,
Саратов, Россия

Труд работников железнодорожных профессий зачастую осуществляется в условиях, связанных с нарушениями в области безопасности профессиональной деятельности. Цель исследования: гигиеническая оценка условий труда работников локомотивных бригад и вагонного хозяйства. Оценка труда проводилась на штатных местах машинистов и осмотрщиков-ремонтников подвижного состава в 2015–2019 г.г. Проанализированы условия труда 822 работников и 93 юношей, проходивших штатную практику по профессии помощника машиниста тепловоза. Определены показатели тяжести и напряженности трудового процесса у работников локомотивных бригад, установлены вредные факторы производственной среды. В дизельном отделении среднесменное значение ТНС-индекса в теплый период года составило 26,1°C. Отмечено превышение уровня шума на частотах 500 и 1000 Гц на тепловозе 2ТЭ116 и на частотах 63; 250; 500; 1000 Гц – на тепловозах серий 2ТЭ10М и 2ТЭ10МК. Уровни вибрации в кабинах тепловозов 2ТЭ116 превышены в октавах со среднегеометрическими частотами 8; 16; 31,5 Гц на 8–15 дБ, в кабинах тепловозов 2ТЭ10МК – на 4–12 дБ. Установлены неблагоприятные производственные факторы у работников вагонного хозяйства: тяжесть труда (доля рабочих мест с данным фактором составляла 29,2% от вредных факторов), шумовой фактор (доля рабочих мест с данным фактором составлял 27,1% от всех факторов). Самыми травмоопасными профессиями вагонного хозяйства явились осмотрщик-ремонтник вагонов и слесарь по ремонту подвижного состава: 39% и 18% случаев за 2015–2019 г.г.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, локомотивная бригада, вагонное хозяйство, производственная среда, условия труда.

Для цитирования: Спирин В.Ф., Елисеева Ю.В., Пичугина Н.Н. Труд на железнодорожном транспорте: риски для взрослых работников и подростков. Медицина труда и экология человека. 2022;1:133-143.

Для корреспонденции: Спирин Владимир Федорович, заведующий отделом медицины труда Саратовского медицинского научного центра гигиены ФБУН «Федеральный научный

центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», доктор медицинских наук, профессор, e-mail:spirin@smncg.ru.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2022-10109>

RAILWAY WORK: RISKS TO ADULT WORKERS AND ADOLESCENTS

Spirin V.F.¹, Eliseeva Y.V.², Pichugina N.N.²

¹Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Saratov, Russia.

²Saratov Razumovskiy State Medical University of the Russian Health Ministry, Saratov, Russia.

The work of railway workers is often carried out in conditions associated with violations in the field of occupational safety. The purpose of the study: hygienic assessment of the working conditions of locomotive crews and carriage facilities workers. The assessment of labor was carried out at the regular places of drivers and inspectors-repairmen of rolling stock between 2015 and 2019. The working conditions of 822 workers and 93 young men who had regular practice in the profession of assistant locomotive driver were analyzed. Indicators of the severity and intensity of the work process among workers of locomotive crews are determined, harmful factors of the work environment are established. In the diesel department, the average value of the TNS index in the warm period of the year was 26.1°C. The excess of the noise level at frequencies of 500 and 1000 Hz was noted at full revolutions of the power plant on the 2TE116 locomotive, on the 2TE10M and 2TE10MK series locomotives – at frequencies of 63; 250; 500; 1000 Hz. Vibration levels in the cabs of 2TE116 locomotives are exceeded in octaves with average geometric frequencies of 8; 16; 31.5 Hz at 8-15 dB, in the cabins of 2TE10MK locomotives – at 4-12 dB. Unfavorable occupational factors have been established among workers of the wagon economy: the severity of work (the share of jobs with this factor was 29.2% of harmful factors), noise factor (the share of jobs with this factor was 27.1% of all factors). The most traumatic professions of the carriage economy were the inspector-repairman of wagons and a locksmith for the repair of rolling stock: 39% and 18% of cases for 2015-2019.

Keywords: rail transport, locomotive crew, wagon management, production environment, working conditions.

Citation: Spirin V.F., Eliseeva Y.V., Pichugina N.N. Railway work: risks to adult workers and adolescents. *Occupational health and human ecology.* 2022;1:

For correspondence: Spirin Vladimir Fedorovich, Head of the Department of Occupational Medicine Saratov Hygiene Medical Research Center of the Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Doctor of Medical Sciences, Professor; e-mail:

spirin@smncg.ru.

Financing: *The study had no financial support.*

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

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2022-10109>

Работники железнодорожной отрасли входят в состав профессиональных групп, осуществляющих деятельность в условиях комплексного влияния вредных производственных факторов вариативной природы и интенсивности [1–3]. Около трети профессий железнодорожного профиля относятся к категории, связанной с воздействием на организм трех или более неблагоприятных факторов производственной среды [1, 4–9]. Профессиональная деятельность локомотивных бригад характеризуется специфичным режимом труда и отдыха, у работников вагонного хозяйства условия труда сопряжены с рисками и для здоровья, и жизни [10–15]. Подростки, обучающиеся по данному профессиональному направлению, часто испытывают такое же воздействие производственных факторов [16–19]. Обеспечение безвредных условий труда определено в статье 37 Конституции Российской Федерации [20].

Цель исследования. Изучение условий труда работников локомотивных бригад и вагонного хозяйства.

Материалы и методы исследования. Изучение условий труда на рабочих местах локомотивных бригад и осмотрщиков-ремонтников вагонов проведено в 2015–2019 г.г. Проанализированы условия труда 822 работников (средний возраст $48,2 \pm 1,6$ лет) и 93 юношей (средний возраст $18,3 \pm 0,9$ лет), проходивших производственную практику по профессии помощника машиниста тепловоза. В соответствии с Федеральным законом «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ (в редакции от 3 июля 2016 г.), все обследуемые давали информированное добровольное согласие на выполнение исследований, а в соответствии с требованиями ст. 9 Федерального закона «О персональных данных» от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ – на обработку персональных данных.

Гигиенические факторы производственной среды и трудового процесса оценены в соответствии с Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда». Уровни шума и вибрации оценивались с использованием прибора «Октава-110А-Эко» согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки», СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий», СанПиН 2.2.4.3359-16 «Шум. Вибрация. Инфразвук. Ультразвук. Изменения в гигиеническом нормировании на рабочих местах»; показателей освещенности – пульсметром-люксметром «ТКА-ПКМ-08» согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий», ОСТ 32.120-98 «Нормы искусственного

освещения объектов железнодорожного транспорта»; параметров микроклимата прибором «Метеоскоп» согласно СанПиН 2.2.4.548-96, а также МУК 2.1.3.2756-10 «Методические указания по измерению и оценке микроклимата производственных помещений». Загрязнение воздуха химическими соединениями оценивались газоанализатором «ГАНК-4» в испытательной лаборатории, аккредитованной в системе Роспотребнадзора, согласно ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

Результаты. Оценка трудовой деятельности локомотивных бригад показала, что она определялась условиями штатного режима движения железнодорожного транспорта. Хронометраж основной работы выявил, что локомотивная бригада затрачивала на управление локомотивом, маневровую и поездную работу не менее 80% времени, на техническое обслуживание локомотивов – 10–15%, на приемку и сдачу локомотива – 5–7%. Общая плотность рабочего дня составляла не менее 79% времени смены. Это соотношение менялось в зависимости от назначения и продолжительности рейсов в графике движения тягового подвижного состава.

Современный подвижной состав изменил характер труда локомотивных бригад, максимально приближая его к операторской деятельности. Согласно хронометражным исследованиям определены характеристики труда машинистов, связанные с графиком движения подвижного состава.

Когнитивные нагрузки как у машинистов, так и обучающихся подростков в основном определены принятием производственных решений часто в условиях жесткого дефицита времени.

Увеличение сенсорной нагрузки было связано с визуальной активностью во время движения состава и составляла от 51 до 75% сменного времени. Указанная нагрузка определялась объемом сигналов, которые зависели от скорости движения состава и находились в интервале от 50 до 220 в час. Нагрузка на слуховой анализатор была обусловлена необходимостью разборчивости слов (сигналов) от 70 до 50% времени из-за помех, препятствующих различению речи (сигналов) на расстоянии до 2 м.

Среди основных неблагоприятных гигиенических факторов работы локомотивных групп определена монотонность выполнения простых и повторяющихся операций, а также слежение окружающей производственной обстановки (от 25% до 100% времени следования в пути). Время активных действий за смену составляло 10–19%.

Гигиеническая оценка организации производственной практики подростков показала, что половина их рейсов осуществлялась на тепловозах серии 2ТЭ116, другая часть обучающихся рейсов – на локомотивах 2ТЭ10М и 2ТЭ10МК (10–15% и 35% соответственно).

Специфика эргономических показателей во время маневровых операций подвижного состава определялась вынужденной рабочей позой стоя до 40% рабочего времени, а также вынужденными глубокими наклонами более 30° (в среднем 100 раз). Таким образом, полученные результаты позволили оценить условия труда помощников машиниста

локомотива по изучаемым показателям как допустимый по тяжести и класс 3.1 – по напряженности труда.

Проведенные исследования показали, что параметры микроклимата на рабочем месте машинистов и их помощников находились в прямой зависимости от температуры наружного воздуха. Следует отметить, что система обеспечения оптимального состояния температурного режима, как в холодный, так и теплый периоды года не обеспечивала поддержание допустимых гигиенических показателей в 20% и 44,5% замеров соответственно. Проведенный также расчет ТНС-индекс свидетельствовал о том, что его среднесменное значение в теплый период года составило 26,1°C, что позволило в комплексе оценить условия труда подростков по микроклиматическому показателю как класс 3.1.

Результаты гигиенической оценки уровня шума на рабочих местах в кабинах тягового подвижного состава свидетельствовали о превышении допустимого уровня на 1 дБА для локомотивов серии 2ТЭ10МК и на 4 и 5 дБА на тепловозах серии 2ТЭ116 и 2ТЭ10М соответственно. При этом только в кабинах тепловозов серии 2ТЭ10М превышение уровня шума регистрировалась практически на всех измеряемых частотах (63; 250; 500; 1000 Гц). Таким образом, в соответствии с СанПиН 2.4.6.2553-09 «Санитарно-эпидемиологические требования к безопасности условий труда работников, не достигших 18-летнего возраста» должно соответствовать временным регламентам, определяемым указанным СанПиНом.

Результаты гигиенических исследований вибрации в кабинах магистральных тепловозов серии 2ТЭ116 выявили превышение допустимых уровней на 8–15 дБ в октавах со среднегеометрическими частотами 8; 16; 31,5 Гц, в кабинах тепловозов 2ТЭ10МК – на 4–12 дБ. Установленные уровни общей вибрации на рабочем месте на исследуемых типах подвижного состава позволили классифицировать этот фактор в соответствии с Р 2.2.2006-05 как «вредный» 2-й степени (таблица 1).

Таблица 1

**Комплексная оценка условий труда
работников локомотивных бригад и вагонного хозяйства**

Table 1

**Comprehensive assessment of working conditions
of locomotive brigades and wagon facilities workers**

Класс условий труда	Факторы производственной среды	Специальности
Допустимый	Освещенность	Работники локомотивных бригад
Вредный 3.1	Шум	Работники локомотивных бригад
	Химический фактор	Работники локомотивных бригад, работники вагонного хозяйства
	Тяжесть труда Напряженность труда	Работники локомотивных бригад

	Освещенность Вибрация	Работники локомотивных бригад, работники вагонного хозяйства Работники вагонного хозяйства Работники вагонного хозяйства
Вредный 3.2.	Шум Вибрация Тяжесть труда Микроклимат	Работники вагонного хозяйства Работники локомотивных бригад Работники вагонного хозяйства Работники локомотивных бригад, работники вагонного хозяйства

Условия деятельности осмотрщиков-ремонтников вагонов сопряжены с дополнительными профессионально-производственными рисками. Основные осмотровые, сборочно-разборочные и другие виды работ в вагонном и контейнерном парках выполнялись на открытых территориях в зоне движения поездов и подъемных грузовых сооружений.

Условия труда в вагонном хозяйстве характеризовались наличием вредных производственных факторов. Для осмотрщиков-ремонтников при техническом обслуживании грузовых вагонов неблагоприятные условия труда формировались за счет движущегося железнодорожного подвижного состава, транспортных средств, машин и механизмов; повышенного уровня шума и вибрации на рабочих местах; повышенной запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны; недостаточного уровня освещенности рабочих мест; тяжести труда (таблица 1).

Ведущими неблагоприятными производственными факторами у работников в вагонном хозяйстве были: тяжесть труда, превышение уровней шума в вагонном и контейнерном парках (таблица 2). Факторы тяжести их труда (выполнение работ стоя и под вагоном; перемещение тяжестей вручную и др.) могут быть оценены как класс 3.1–3.2.

Также эти работники на рабочих местах подвергались воздействию шумового фактора, формирующегося за счет движущегося подвижного состава, ремонтных машин и др.

Комплексная оценка условий труда осмотрщиков-ремонтников с учетом показателей освещенности, микроклимата и др. позволила оценить их как класс 3.1 и 3.2 в зависимости от формирующихся производственных нагрузок за рабочую смену.

Таблица 2

**Доля вредных факторов, установленных на рабочих местах
осмотрщиков-ремонтников**

Table 2

The share of harmful factors identified at the workplaces of inspectors-repairmen

Условия труда	Производственные факторы	Доля вредных факторов, %
Факторы, по которым установлен вредный класс	Тяжесть труда	29,2
	Шум	27,1
Факторы, по которым установлен вредный класс при совмещении основной работы с другой профессией	Световая среда	16,5
	Микроклимат	15,2
	Химический фактор	12,4
	Напряженность труда	12,1

Особенностью рассматриваемой профессиональной группы может являться распространенность производственных травм (19,8 случаев на 100 работников), представленных преимущественно ушибами и повреждениями мягких тканей, мышц и суставов. Согласно проведенному анализу за 2015–2019 г.г 70% травмированных работников имели общий стаж работы 1–5 лет. Установление основных причин травматизации осмотрщиков-ремонтников и слесарей по ремонту подвижного состава показало приоритетность факторов организационного характера: неудовлетворительная организация контроля за безопасным производством работ (22%), нарушения правил по охране труда (19%) и технологического процесса (11%). Кроме того, малый опыт работы также может одной быть одной из причин повышенного травматизма у этой категории работников.

ОБСУЖДЕНИЕ. Проведенные исследования по оценке трудовой деятельности взрослых и подростков, обслуживающих железнодорожный подвижной состав в динамике пяти лет показали, что организм работающих подвергается неблагоприятному воздействию гигиенических факторов производственной среды. Основными из них являются: производственный шум, вибрация, вынужденная рабочая поза стоя с наклонами корпуса более 30°, монотонность простых и повторяющихся операций, а также микроклиматический дискомфорт, определяемый температурой наружного воздуха и др. Воздействие неблагоприятных гигиенических факторов осуществляются в условиях плотной операционной загруженности (не менее 79% времени рабочей смены).

Напряженность труда работников локомотивных бригад определяется «переработкой» большого объема информации «сигналов» быстро меняющихся в зависимости от скорости движения состава и принятии на их основе адекватных производственных решений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Проведенными исследованиями установлено, что условия труда взрослых работников и подростков на железнодорожном транспорте связана с воздействием комплекса неблагоприятных гигиенических факторов производственной среды, классифицируемые на отдельных участках как класс 3.1 и 3.2. Это может негативно влиять на состояние здоровья при длительном воздействии на организм работников. Для оптимизации условий труда и снижения неблагоприятного воздействия выявленных гигиенических факторов на организм, в первую очередь подростков, работников в общей системе профилактических мероприятий в плановом порядке целесообразно осуществлять: организацию режимов труда и отдыха, анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности, анализ производственного травматизма, разработка лечебно-оздоровительных мероприятий для работников, имеющих контакт с вредными факторами производственной среды.

Список литературы:

1. Вильк М.Ф., Капцов В.А., Панкова В.Б. Профессиональный риск работников железнодорожного транспорта. М.: Изд-во ООО Фирма «РЭИНФОР», 2007.
2. Логинова В.А., Каськов Ю.Н., Жидкова Е.А. и др. Регулирование профессионально-ассоциированных производственных воздействий на работников железнодорожного транспорта: опыт России и других стран. Анализ риска здоровью. 2021; 1: 173–185.
3. Бухтияров И.В. Современное состояние и основные направления сохранения и укрепления здоровья работающего населения России. Медицина труда и промышленная экология. 2019; 59 (9): 527–533.
4. Вильк М.Ф., Каськов Ю.Н., Капцов В.А., Панкова В.Б. Динамика производственного риска и показателей профессиональной заболеваемости работников железнодорожного транспорта. Медицина труда и экология человека. 2020; 1 (21):49–59.
5. Шайсултанова К.Ш. Состояние здоровья локомотивных бригад на железнодорожном транспорте. Медицина труда и промышленная экология. 2007; 7: 33–35.
6. Бакиров А.Б., Шайхлисламова Э.Р., Волгарева А.Д. и др. Результаты научно-исследовательских работ по оценке рисков здоровью работников при производственном воздействии физических факторов. Медицина труда и экология человека. 2021; 3: 1–12.
7. Денисов Э.И., Чесалин П.В. Неспецифические эффекты воздействия шума. Гигиена и санитария. 2007; 6: 54–56.
8. Каськов Ю.Н., Кретов П.В. Комплексная оценка санитарно-гигиенических факторов производственного процесса работников поездных бригад железнодорожного транспорта Российской Федерации. Здоровье населения и среда обитания. 2017; 1 (286): 17–19.

9. Капцов В.А. Панкова В.Б., Чиркин А.В. Улучшение защиты органов дыхания от газов с помощью фильтрующих респираторов (обзор проблем). Медицина труда и экология человека. 2021;2 (26):13–22.
10. Сериков В.В., Алпаев Д.В., Закревская А.А., Кремез А.С. Анализ транспортных происшествий, связанных с нарушением безопасности движения поездов, в разное время суток. Железнодорожная медицина и профессиональная биоритмология. Научный клинический центр ОАО «Российские железные дороги». 2013; 22: 32–39.
11. Капцов В.А., Кузьмин В.А. Состояние основных жизнеобеспечивающих систем машинистов в зависимости от условий и факторов поездной работы. Гигиена и санитария. 2015; 4: 36–39.
12. Нестеров Н.С., Комкин А.И. Оценка условий труда локомотивных бригад электровоза нового поколения. Безопасность жизнедеятельности. 2020; 7 (235): 3–8.
13. Каськов Ю.Н., Логинова В.А., Кривуля С.Д. Гигиеническая оценка условий труда работников локомотивных бригад. Здоровье населения и среда обитания. 2017; 2 (287): 18–21.
14. Жидкова Е.А., Гутор Е.М., Вильк М.Ф. и др. Медико-социальная характеристика и производственные факторы риска работников локомотивных бригад. Гигиена и санитария. 2020; Т. 99 (12): 1380–1385.
15. Вильк М.Ф., Коротич Л.П., Панкова В.Б., Капцов В.А. Актуальные проблемы охраны здоровья работников транспорта. Санитарный врач. 2017; 8: 21–26.
16. Елисеева Ю.В. Медико-социальные аспекты сохранения здоровья подростков. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2019; Т. 27 (22): 113–117.
17. Елисеева Ю.В., Дубровина Е.А., Елисеев Ю.Ю. Актуальные проблемы сохранения здоровья подростков в регионе: мониторинг и пути решения. Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». 2017; 2: 39–44.
18. Полунина Н.В., Пивоваров Ю.П., Милушкина О.Ю. Профилактическая медицина – основа сохранения здоровья населения. Вестник Российского государственного медицинского университета. 2018; 5: 5–13.
19. Елисеева Ю.В., Дубровина Е.А., Елисеев Ю.Ю., Истомин А.В. Состояние реализации здоровья сберегающих технологий в образовательных учреждениях. Здоровье населения и среда обитания. 2017; 4 (289): 35–37.
20. Конституция Российской Федерации [Электронный ресурс]: (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020) Режим доступа <http://www.consultant.ru>, свободный.

References:

1. Vilk M.F., Kapsov V.A., Pankova V.B. Occupational risks for railway workers. M.: Izd-vo OOO Firma «REINFOR»; 2007 (in Russian).
2. Loginova V.A., Kaskov Yu.N., Zhidkova E.A. et al. Regulation of work-related industrial impacts

- on railway workers: experience of Russia and other countries. Analiz riska zdorov'yu. 2021; 1: 173–185 (in Russian).
3. Bukhtiyarov I.V. The current state and main directions of preserving and strengthening the health of the working population of Russia. Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya. 2019; 59 (9): 527–533 (in Russian).
 4. Vil'k M.F., Kaskov Yu.N., Kaptsov V.A., Pankova V.B. Dynamics of occupational risk and indicators of occupational morbidity of railway workers. Meditsina truda i ekologiya cheloveka. 2020; 1 (21): 49–59 (in Russian).
 5. Shaisultanova K.Sh. The state of health of locomotive crews in railway transport. Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya. 2007; 7: 33–35 (in Russian).
 6. Bakirov A.B., Shajhlislamova E.R., Volgareva A.D. et al. The results of research work on the assessment of risks to the health of workers during the occupational impact of physical factors. Meditsina truda i ekologiya cheloveka. 2021; 3: 1–12 (in Russian).
 7. Denisov E.I., Chesalin P.V. Non-specific effects of noise exposure. Gigiena i sanitariya. 2007; 6: 54–56 (in Russian).
 8. Kaskov Yu.N., Kretov P.V. Comprehensive assessment of sanitary and hygienic factors of the production process of workers of train crews of railway transport of the Russian Federation. Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya. 2017; 1 (286): 17–19 (in Russian).
 9. Kaptsov V.A., Pankova V.B., Chirkin A.V. Improving respiratory protection against gases with filtering respirators (a review of problems). Meditsina truda i ekologiya cheloveka. 2021; 2 (26): 13–22 (in Russian).
 10. Serikov V.V., Alpaev D.V., Zakrevskaya A.A., Kremez A.S. Analysis of traffic accidents associated with a violation of train traffic safety at different times of the day. Zheleznodorozhnaya meditsina i professional'naya bioritmologiya.. Nauchnyj klinicheskij centr OAO «Rossijskie zheleznye dorogi». 2013; 22: 32–39 (in Russian).
 11. Kapcov V.A., Kuzmin V.A. The state of the main life-supporting systems of drivers, depending on the conditions and factors of train work. Gigiena i sanitariya. 2015; 4: 36–39 (in Russian).
 12. Nesterov N.S., Komkin A.I. Evaluation of working conditions of locomotive crews of a new generation electric locomotive. Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti. 2020; 7 (235): 3–8 (in Russian).
 13. Kaskov Yu.N., Loginova V.A., Krivulya S.D. Hygienic assessment of working conditions for workers of locomotive crews. Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya. 2017; 2 (287): 18–21 (in Russian).
 14. Zhidkova E.A., Gutor E.M., Vil'k M.F. et al. Medical and social characteristics and occupational risk factors for workers of locomotive crews. Gigiena i sanitariya. 2020; 12: 1380–1385 (in Russian).
 15. Vil'k M.F., Korotich L.P., Pankova V.B., Kaptsov V.A. Actual problems of health protection of transport workers. Sanitarny vrach. 2017; 8: 21–26 (in Russian).
 16. Eliseeva Yu.V. Medico-social aspects of maintaining the health of adolescents.. Problemy

- socialnoy gigieny, zdravoohraneniya i istorii meditsiny. 2019; 22: 113–117 (in Russian).
17. Eliseeva Yu.V., Dubrovina E.A., Eliseev Yu.Yu. Actual problems of preserving the health of adolescents in the region: monitoring and solutions. Kurskiy nauchno-prakticheskij vestnik «Chelovek i ego zdorov'e». 2017; 2: 39–44 (in Russian).
 18. Polunina N.V., Pivovarov Yu.P., Milushkina O.Yu. Preventive medicine is the basis for maintaining the health of the population. Vestnik Rossijskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta. 2018; 5: 5–13 (in Russian).
 19. Eliseeva Yu.V., Dubrovina E.A., Eliseev Yu.Yu., Istomin A.V. The state of implementation of health-saving technologies in educational institutions. Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya. 2017; 4 (289): 35–37 (in Russian).
 20. Konstituciya Rossijskoj Federacii [Elektronnyj resurs]: (prinyata vsenarodnym golosovaniem 12.12.1993 s izmeneniyami, odobrennymi v hode obshcherossijskogo golosovaniya 01.07.2020) Rezhim dostupa <http://www.consultant.ru>, svobodnyj (in Russian).

Поступила/Received: 10.01.2022

Принята в печать/Accepted: 22.02.2022

УДК 616-053.2:665.71

ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ В ГОРОДЕ С КРУПНЫМ НЕФТЕХИМИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ

Л.М. Карамова¹, Г.Р. Башарова², М.К. Гайнуллина¹, Н.В. Власова¹

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

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

Здоровье детей является интегральным показателем состояния здоровья генофонда нации, будущего экономического потенциала общества, эффективности социальной сферы и здравоохранения в стране. Здоровье детей зависит от многих факторов, в том числе от гигиенических условий жизни, внутришкольной среды, антропогенных загрязнений окружающей среды. Загрязнение атмосферного воздуха занимает среди них приоритетное место. Наиболее критичное положение складывается на территориях с развитой нефтепереработкой и нефтехимией. Среди выбросов этих предприятий, включающих более 200 химических веществ, содержатся вещества 1-4 класса опасности, обладающие мутагенным, аллергическим, канцерогенным, нейротоксическим действием. Изучение состояния здоровья детей в промышленных городах является необходимой конструктивной базой профилактических мер охраны их здоровья.

Цель исследования. Изучить уровень заболеваемости и ее структуру у детей города с крупным нефтехимическим комплексом и определить приоритеты профилактических мероприятий по охране здоровья.

Результаты. Город Салават – один из крупнейших нефтехимических и химических центров России. Объем выбросов, загрязняющих атмосферный воздух в 2020г. составляет 38,49 тыс. тонн, что на 4,19 тыс. тонн больше, чем в 2019 году. На одного жителя города приходится 0,342 т. выбросов, а на 1 га городской площади – 5,009 т. выбросов. Основными загрязнителями атмосферного воздуха являются этилбензол, диоксид азота, формальдегид, бенз(а)пирен, изопробилбензол, сероводород, превышающие допустимые уровни концентрации. Присутствуют диоксид серы, оксид углерода, оксид азота, хлорбензол, толуол и т.д. За последние 10 (2011-2020гг) лет заболеваемость детей 0-14 лет в городе возросла с 2151,0 до 2394,8 случаев на 1000 детей этого возраста, т.е. на 110% и превышает среднереспубликанский уровень (2003,9‰) в 1,2 раза, в основном за счет болезней крови, щитовидной железы, бронхиальной астмы. Ведущими заболеваниями в 2020 году стали болезни органов дыхания, нервной системы, органов пищеварения и инфекционные болезни. Выше, чем в республике, уровни болезней кожи, мочекаменной болезни, удельный вес злокачественных среди новообразований. Более высокий, чем в республике, уровень таких экологозависимых

заболеваний в г. Салавате, в городе с современной технологической структурой коммуникаций, медицинской помощи, можно объяснить лишь слабой иммунной защитой детского населения, воздействием факторов окружающей среды.

Заключение. Практически все заболевания, превышающие по частоте республиканские уровни относятся к экологозависимым и могут быть обусловлены состоянием объектов окружающей среды г. Салавата. Выявленные закономерности в состоянии здоровья детей определяют необходимость усиления мер по оздоровлению атмосферного воздуха в городе, улучшения качества периодических медицинских осмотров с целью раннего выявления нарушений здоровья, повышения внимания врачей к профилактическим и оздоровительным мероприятиям с учетом возрастных особенностей заболеваемости.

Ключевые слова. Здоровье детей; нефтехимическая промышленность; экологическая ситуация в регионе.

Для цитирования: Карамова Л.М., Башарова Г.Р., Гайнуллина М.К., Власова Н.В. Здоровье детей в городе с крупным нефтехимическим комплексом. Медицина труда и экология человека. 2022;1:144-158.

Для корреспонденции: Власова Наталья Викторовна, кандидат биологических наук, научный сотрудник отдела медицины труда ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», e - mail: vnv.vlasova@yandex.ru

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2022-10110>

CHILDREN'S HEALTH IN A CITY WITH A LARGE PETROCHEMICAL COMPLEX

Karamova L.M.¹, Basharova G.R.², Gainullina M.K.¹, Vlasova N.V.¹

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

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

Children's health is an integral indicator of the health status of the nation's gene pool, the future economic potential of society, the effectiveness of the social sphere and health care in the country. Children's health depends on many factors, including the hygienic conditions of life, the school environment, and anthropogenic pollution of the environment. Air pollution is a priority among them. The most critical situation is developing in areas with developed oil refining and petrochemistry. Among the emissions of these enterprises, which include more than 200 chemical substances, there are 1-4 hazard class substances with mutagenic, allergic, carcinogenic, neurotoxic effects. The study of the health status of children in industrial cities is a necessary constructive basis for preventive measures to protect their health.

Purpose of the study. To establish the level of morbidity and its structure in children of the city with a large petrochemical complex and to determine the priorities of preventive measures for health protection.

Results. The town of Salavat is one of the largest petrochemical and chemical centers in Russia. The amount of emissions that pollute the atmosphere in 2020 is 38,49 thousand tons, which is 4,19 thousand tons more than in 2019. There are 0,342 tons of emissions per inhabitant of the city, and 5,009 tons of emissions per 1 hectare of urban area. The main air pollutants are ethylbenzene, nitrogen dioxide, formaldehyde, benz(a)pyrene, isopropylbenzene, hydrogen sulfide, exceeding the permissible concentration levels. Sulfur dioxide, carbon monoxide, nitrogen oxide, chlorobenzene, toluene, etc. are present. Over the past 10 (2011-2020) years, the incidence of children 0-14 years old in the city has increased from 2151,0 to 2394,8 cases per 1000 children of this age, i.e. by 110% and exceeds the average republican level (2003,9‰) by 1,2 times, mainly due to diseases of the blood, thyroid gland, bronchial asthma. In 2020, the leading diseases were those of the respiratory system, nervous system, digestive organs and infectious diseases. The levels of skin diseases, urolithiasis, and the proportion of malignant neoplasms are higher than in the republic. The higher than in the republic, the level of such ecologically dependent diseases in the town of Salavat, in the town with a modern technological structure of communications, medical care, can only be explained by the weak immune protection of the child population, the impact of environmental factors.

Conclusions. Almost all diseases exceeding the frequency of the republican levels are ecologically dependent and can be caused by the state of the environment in the town of Salavat. The revealed patterns in the health status of children determine the need to strengthen measures to improve the atmospheric air in the town, improve the quality of periodic medical examinations with the aim of early detection of health disorders, and increase the attention of doctors to preventive and health-improving measures, taking into account the age characteristics of morbidity.

Keywords. Children's health; petrochemical industry; ecological situation in the region.

Citation: Karamova L.M., Basharova G.R., Gainullina M.K., Vlasova N.V. Children's health in a city with a large petrochemical complex. *Occupational health and human ecology*. 2022;1:144-158.

Correspondence: Natalya V. Vlasova, Candidate of Sci. (Biology), Ufa Institute of Occupational Health and Human Ecology, e - mail: vnv.vlasova@yandex.ru

Financing: The study had no financial support.

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

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2022-10110>

Оценка состояния здоровья детей, вопросы его сохранения и улучшения будущего экономически активного населения исключительно значимы и актуальны [1,2,3,4]. В любом обществе при любых социально-экономических ситуациях здоровье детей является актуальной проблемой и представляет задачу первоочередной важности, так как определяет будущее страны, генофонд нации, научный и экономический потенциал общества,

эффективность деятельности организаций и учреждений здравоохранения и социальной сферы в целом [5,6,7,8]. Здоровье детей является критерием социально-экономического благополучия, важным интегральным показателем здоровья населения.

Ежегодно в России у детей в возрасте 0-14 лет регистрируется до 40млн. случаев впервые выявленных заболеваний и за последние 25 лет они выросли почти по всем классам болезней, особенно новообразования и болезни костно-мышечной системы.[2,9,10]. С 2005 по 2020ггнаблюдается высокий темп роста заболеваемости органов дыхания (на 12,0%), нервной системы (на 10,0%). Особенностью патологии детского возраста в последнее время является учащение перехода острых форм болезней в рецидивирующие и хронические формы, а также нарастание первичных хронических форм [3,5,7,11]. Рост числа впервые выявленных болезней на фоне роста общей заболеваемости свидетельствуют об увеличении как хронических, так и острых форм патологии. При периодическом медицинском осмотре школьников г. Мурманска установлено 112 случаев болезней костно-мышечной системы, 104 – ЛОР-органов, 62,6 – нервной системы, по 47,0 – кожных покровов и органов пищеварения, 39,0 – психических расстройств и расстройств поведения, 31,3 – бронхо-легочной системы, 28,7 – пиелонефрит, 13,1 – ВПР, по 5,2 – органов зрения и ожирения на 1000 осмотренных детей [9]. Среди школьников 5-7 классов детей I группы здоровья всего 1,7- 4,4%, II группы – 44,4-57,3%, III группы – 41,0-51,3%[3,4,11].

Изучение возрастных особенностей показало, что максимальный уровень заболеваемости по обращаемости регистрируется у школьников в возрасте 7-10 лет и составляет 2092,6 случаев, у школьников 11-14 лет – 1617,2 случая на 1000 детей соответствующих возрастов. Среди причин обращения к врачу в первой возрастной группе основное место принадлежит болезням органов дыхания, затем инфекционным болезням, а третье место занимают психические расстройства и расстройства поведения. Во второй возрастной группе первые ранговые места в структуре заболеваемости заняты болезнями органов дыхания, глаз и его придаточного аппарата, болезнями костно-мышечной системы и кожи [3,9,11-15]. В дошкольном возрасте 68,0% детей имеют разные морфофункциональные нарушения, а 17,0% - хронические заболевания. Уровень общей заболеваемости дошкольников г. Москвы в возрасте 3-х лет составил 3660,88 заболевания, 4-х лет – 5015,10, 5 лет – 4707,60, 6 лет – 4466,00 на 1000 детей соответствующего возраста. В структуре детей дошкольного возраста ведущие места занимают болезни инфекционные, ЛОР-органов, нервной системы, органов пищеварения [11,16]. В условиях снижения рождаемости, неудовлетворительных показателей состояния здоровья детей, характеризующихся снижением практически здоровых, возрастанием количества случаев хронической патологии, рассматривается исследователями национальной трагедией России [9].

Состояние детей зависит от многих факторов в том числе от гигиенических условий жизни (25-40%), антропогенного загрязнения окружающей среды (25%), внутришкольной среды (2-27%), медицинской активности [9,15-17]. Первые 1000 суток жизни заболеваемость детей почти на 20,0% обусловлена генетическими факторами, остальные 80,0% приходится

на эпигенетические, т.е. факторы окружающей среды [8]. Загрязнение атмосферного воздуха занимает приоритетное место среди факторов, влияющих на здоровье. Наиболее критичное положение складывается на территориях с развитой нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленностью. В результате функционирования таких предприятий в атмосферный воздух поступает более 200 специфических поллютантов, среди которых присутствует бенз(а)пирен, формальдегид, бензол, этилбензол, 1,3-бутадиен, хром (VI), свинец, никель, кадмий, обладающие канцерогенным эффектом, а также – диоксиды серы и азота, оксиды углерода и азота, сероводород, предельные и непредельные углеводороды, фенолы и т.д. [10,18-26]. В городах, где имеются предприятия нефтехимической и химической промышленности, аэрогенная нагрузка на одного жителя колеблется от 83,5 до 135 кг в год и обуславливает высокие уровни заболеваемости центральной нервной, эндокринной систем, органов дыхания и пищеварения, онкологической и врожденной патологии [6,8,11,20-24,27]. Одним из городов с высокой концентрацией нефтехимии и химии является город Салават. Изучение состояния здоровья детей в промышленных городах является весьма актуальным.

Цель исследования. Изучить уровень заболеваемости и ее структуру у детей города с крупным нефтехимическим комплексом и определить приоритеты профилактических мероприятий в охране их здоровья.

Материалы и методы. Выполнен анализ заболеваемости детей 0-14 лет г. Салават, в котором расположен один из крупнейших в стране нефтехимический комбинат ОАО «Газпромнефтехим». По данным официальных отчетов Министерства Здравоохранения Республики Башкортостан за 2020 год в сравнении с данными аналогичных документов 2011 г. определена структура и возрастная характеристика заболеваемости детей. Установлены основные болезни ее формирования. Изучены впервые в жизни установленные заболевания.

Результаты. Город Салават крупный центр нефтехимической и химической промышленности. Согласно государственному докладу «О состоянии природных ресурсов и окружающей среды в Республике Башкортостан в 2020 году» основным загрязнителем воздушной среды города является ОАО «Газпромнефтехим Салават». Объем выбросов, загрязняющих атмосферный воздух из официальных источников в 2020 году, составляет 38,49 тыс. тонн, что на 4,19 тыс. тонн больше, чем в 2019 году. В 2011 году объем таких выбросов также составил 38,0 тыс. тонн. На одного жителя города приходится 0,342 т. выбросов, а на 1 га городской площади – 5,009 т. выбросов. Основными загрязнителями атмосферного воздуха являются этилбензол, диоксид азота, формальдегид, бенз(а)пирен, взвешенные частицы. Среднегодовые концентрации сероводорода – 0,002 мг/м³, этилбензола – 0,015 мг/м³, ксилолов – 0,045 мг/м³, толуола – 0,084 мг/м³, хлорбензола – 0,03 мг/м³, изопропилбензола – 0,001 мг/м³. В атмосферном воздухе присутствуют диоксид серы, оксида углерод, оксида азота. Максимальные значения разовых концентраций достигали для этилбензола – 9,5 ПДК, изопропилбензола – 2,8 ПДК, сероводорода – 1,0 ПДК.

В городе проживает 23628 детей в возрасте 0-14 лет или 19,8% населения, в том числе детей до 1 года – 1215 ребенка. За последние 10 (2011-2020гг) лет заболеваемость детей выросла с 2151,0 до 2394,8 случаев на 1000 детей 0-14 лет, т.е. на 110% и превышает среднереспубликанский уровень (2003,9‰) в 1,2 раза (табл. 1).

Уровень заболеваемости выросла за счет увеличения числа болезней крови в 2,3 раза (с 8,8 до 21,0‰), щитовидной железы с 3,9 до 4,3‰, нервной системы в 1.3 раза (с 170,4 до 228,9‰), органов дыхания в 2 раза (с 770,0 до 1480,2‰) в том числе бронхиальной астмы в 1,6 раз (с 3,3 до 6,4‰). Ведущими заболеваниями в 2020 году стали болезни органов дыхания - 61,8% (1480,2‰), нервной системы - 9,5% (228,9‰), органов пищеварения - 4,2% (100,8‰) и инфекционные болезни - 2,9 (69,8‰), которые занимают 78,4% всей заболеваемости. Среди детей Салавата больше, чем в детской популяции республики инфекционных заболеваний в 1,6 раз, нервной системы в 1,9 раза, органов дыхания в 1,2 раза, болезни кожи в 4,8 раз, мочекаменной болезни в 2 раза. К экологозависимым относятся и новообразования, частота которых в Салавате несколько ниже, чем в республике, однако удельный вес злокачественных форм среди них составляет 10,5%, что в 1,6 раз выше, чем в популяции (6,4%). Более высокий уровень перечисленных заболеваний в городе с современной технологической структурой коммунально-бытовых услуг и медицинской помощи можно объяснить лишь слабой иммунной защитой детского населения, где среда обитания испытывает повышенную нагрузку выбросов нефтехимических производств, обладающих иммунодепрессивным, нейротоксическим и общетоксическим действием. Такая же закономерность повторяется и среди болезней, установленных впервые в жизни: болезней инфекционных и органов дыхания в 1,5 раза, кожи в 3,2 раза, нервной системы в 1,7 раз диагностировано больше, чем в популяции.

Таблица 1

Общая заболеваемость детей (0-14лет) в г. Салават за 2011г. и 2020г.

Table 1

General incidence of children (0-14 years old) in Salavat between 2011 and 2020

Болезни	г. Салават		Республика Башкортостан	
	2011г	2020г	2011г	2020г
Всего на 1000 чел.	2151,0	2394,8	2251,0	2003,9
Инфекционные	115,2	69,8	60,6	43,0
Новообразования в т.ч.	9,1	9,4	6,7	8,5
Злокачественные	0,9	0,6	0,7	0,9
Крови в т.ч.	8,8	21,0	68,8	49,1

Анемии	8,4	19,7	67,3	47,7
Эндокринные в т.ч	17,1	17,1	43,8	36,2
Сахарный диабет	0,7	0,9	0,5	1,2
Болезни щитовидной железы	3,9	4,3	14,6	8,3
Нервной системы	170,2	228,9	116,3	119,0
Сист. кровообращения	12,2	9,0	24,8	10,0
Орг. дыхания в т.ч.	777,0	1480,2	1062,0	1033,0
Бронхиальная астма	3,8	6,4	5,9	6,6
Орг. пищеварения в т.ч.	184,3	100,8	180,9	134,1
Болезни печени	12,8	10,9	30,6	27,0
Кожи, подкожной клетчатки	223,5	44,3	117,3	9,0
Костно-мышечной системы	98,0	79,6	83,4	68,1
Мочеполовой системы в т.ч.	18,9	18,1	52,2	38,2
Мочекаменная болезнь	0,2	0,2	0,2	0,1
Сост. перинатального периода		11,3	39,1	27,7
ВПР	54,9	22,3	21,6	25,9

Примечание: ВПР-врожденные пороки развития

Note: Congenital malformations

Особый интерес представляют показатели здоровья детей в различный период их возраста. Дети первого года жизни практически постоянно находятся в домашних условиях, с ростом нарастает влияние окружающей среды. Так, дети в возрасте до 1 месяца имеют высокий уровень заболеваемости. На каждого ребенка в этот период жизни приходится в среднем 3,3 заболевания, 2,8 которых – это отдельные состояния, возникшие в перинатальном периоде. Кроме этих состояний в этом возрасте отмечаются болезни органов пищеварения (31,5‰) и анемия (21,0‰), у каждого восьмого ребенка выявлена врожденная патология (115,7‰). На 1000 детей в возрасте до 1 года диагностировано 4546,5

заболеваний, среди которых 52,0% занимают болезни органов дыхания (2359,8‰), еще продолжают возникать 4,8% отдельные состояния перинатального периода (222,4‰), все чаще (в 2,8 раз) регистрируются болезни пищеварения (87,1‰) (табл.2).

Таблица 2

Заболеваемость детей различного возраста г. Салавата в 2020 г.
(на 1000 детей соответствующего возраста)

Table 2

The morbidity of children of different ages in the town of Salavat in 2020 (per 1000 children of the corresponding age)

Заболевания	Возрастные группы				
	до 1 мес.	до 1 года	0-4 лет	5-9 лет	10-14 лет
Всего на 1000 чел.	3326,0	4546,5	3655,1	1859,0	1864,0
Инфекционные		34,5	116,6	79,0	16,0
Новообразования в т.ч.		19,9	20,6	3,7	5,6
Злокачественные				0,4	1,5
Крови в т.ч.	21,0	13,2	60,4	3,9	4,9
Анемии	21,0	13,2	58,9	2,6	3,7
Эндокринные в т.ч.		4,1	7,6	15,9	27,5
Сахарный диабет			0,4	0,9	1,5
Болезни щит. железы			1,2	3,0	8,7
Нервной системы			568,9	132,3	214,9
Сист. кровообращения			4,9	10,3	11,2
Органов дыхания в т.ч.		2359,8	2362,8	1306,5	875,4
Бронхиальная астма			1,7	10,5	6,0
Орг. пищеварения	31,5	87,1	110,5	73,2	124,1
Сост. перинатального периода	2821,0	222,4			
ВПП	115,7	15,8	44,8	11,2	14,7

Примечание: ВПП-врожденные пороки развития

Note: Congenital malformations

В возрастном периоде от 0 до 4 лет уровень заболеваемости составляет 3655,1‰. Ведущей патологией (64,6%) являются болезни органов дыхания, 15,6% - нервной системы, еще 3,2% занимают инфекционные заболевания, 3,0% - болезни пищеварения. Среди детей в возрасте 5-9 лет зарегистрировано 1859,0 заболеваний на каждые 1000 детей этого возраста. Среди которых преобладают болезни органов дыхания (70,0%), инфекционного генеза и желудочно-кишечного тракта. В возрасте от 10 до 14 лет приходится 1864,0 заболеваний на 1000 детей. Среди них также наиболее частым заболеванием являются болезни органов дыхания (46,9%) и пищеварения (6,6%).

В различный возрастной период возникновения и распространенность различных заболеваний у детей имеет свои особенности. Наибольший уровень заболеваемости возникает у детей 1-го года жизни. Инфекционные заболевания диагностируются на 1-м году жизни, достигают максимальных уровней в период до 4-х лет (116,6‰). В более старших возрастах частота их постепенно снижается и минимальна в период от 10 до 14 лет. Новообразования выявляются в возрасте от 0-4 лет с частотой 19,9-20,6 случаев на 1000 человек, старше – число их резко снижается (до 3,7-5,6‰), однако каждый четвертый (26,7%) случай выявленной опухоли (1,5‰) у 10-14 летних оказался злокачественным. Болезни крови проявляются с первого месяца жизни ребенка (21,2‰), частота их утраивается до 4-летнего возраста (60,4‰), 96,6% которых анемия. Эндокринные заболевания возникают в годовалом периоде, постепенно и динамично распространенность их растет, к 10-14 годам жизни, увеличившись практически в 7 раз, достигает 27,5‰. Особенно это касается болезней щитовидной железы, распространенность которых возросла за этот период с 1,2 до 8,7‰ и сахарного диабета - с 0,4 до 1,5‰. Болезни нервной системы наибольшую распространенность имеют среди детей первых четырех лет жизни, когда они диагностированы у каждого второго ребенка, с возрастом количество этих болезней снижается в 2,5 раза. Сердечно-сосудистые заболевания с увеличением возраста диагностируются все чаще и к 14 годам жизни число их удваивается (с 4,9 до 11,2‰). Каждый ребенок до 4-летнего возраста в течении года более двух (2,3) раз болеет болезнями органов дыхания, в более старшем возрасте – не менее одного раза в год, при этом уже в раннем (0-4 лет) возрасте регистрируется бронхиальная астма (1,7‰) частота которой к 9 годам увеличивается в 6 раз (10,5‰) и несколько снижается к 14-летнему возрасту (6,0‰). Заболевания органов пищеварения возникают с самого раннего периода жизни с уровнем 31,5‰, с возрастом проявляется все чаще (в 3-4 раза) достигнув к 14 годам 124,1‰. Врожденные пороки развития естественно в большинстве диагностируются в самом раннем возрасте – у каждого восьмого месячного ребенка, проявления которых к 14 годам сохраняется у 14,7 из 1000 детей.

Особое место в оценке состояния здоровья населения, особенно детского, занимают показатели здоровья детей 1-го года жизни. Они наиболее активно и чувствительно отражают влияние здоровья матери, внутриутробного развития, зависящее от ее ухода и качества медицинского обслуживания (табл.3).

Таблица 3

**Заболеваемость детей первого года жизни г. Салават
(на 1000 детей данного возраста)**

Table 3

**The morbidity of children in the first year of life in the town of Salavat
(per 1000 children of this age)**

Заболевания	г. Салават		Республика Башкортостан	
	2011г.	2020г.	2011г.	2020г.
Всего	2121,9	4546,5	2316,9	2897,7
Инфекционные болезни	39,4	34,5	46,0	32,4
Болезни крови¹	16,1	13,2	145,2	141,2
Органов дыхания	1023,6	2359,8	1190,4	1497,5
Болезни перинатального периода²	532,5	222,4	503,1	539,8
ВПР³	33,4	15,8	21,8	41,7

Примечание: 1) болезни кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм; 2) отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде; 3) ВПР- врожденные пороки развития, деформации и хромосомные нарушения.

Note: 1) diseases of the hematopoietic organs and individual disorders involving the immune mechanism; 2) individual conditions that occur in the perinatal period; 3) CM - congenital malformations, deformities and chromosomal disorders.

Анализ заболеваемости детей 1-го года жизни показал, что в динамике последних (2011-2020гг) лет общий уровень заболеваемости вырос в 2,1раз, с 2121,9 до 4546,5 случаев на 1000 детей соответствующего возраста. В 2018 году уровень заболеваемости был еще более высоким – 4180,0‰. Эти показатели превышают популяционные уровни по республике в 1,5 раз. Основной вклад в такой высокий уровень заболеваемости все годы, так же, как и в популяции вносят болезни органов дыхания, но в г. Салават частота их в 1,6 раз больше, чем в республике. Остальные формы заболеваний, указанных в таблице 3 среди детей г. Салават имеют тенденцию к снижению и значения их показателей заметно ниже популяционных уровней. Высокие, все нарастающие уровни болезней органов дыхания в городе с высоким уровнем медицинской помощи населению, в том числе детям, можно объяснить лишь низким иммунным состоянием детского населения.

Обсуждение. В г. Салават заболеваемость детей в возрасте 0-14 лет за последние (2011-2020гг) лет как общая, так и вновь выявленная имеет тенденцию к увеличению, в основном за счет роста числа болезней органов дыхания, нервной системы, пищеварения, крови, щитовидной железы. Уровень заболеваемости детей г. Салавата выше, чем в детской популяции республики как в целом, так и по заболеваниям инфекционного характера, нервной системы, органов дыхания, кожи. В г. Салавате выше удельный вес злокачественных болезней среди новообразований. По мере роста детей от 1-го месяца до 14 лет в целом число заболеваний среди них уменьшается, однако, возрастает частота болезней эндокринной, сердечно-сосудистой, пищеварительной систем, бронхиальная астма, злокачественные новообразования. Обращает внимание высокий рост заболеваемости среди детей 1-го года жизни (в 2,1 раз), который в 1,5 раза превышает популяционные уровни, при этом исключительно за счет болезней органов дыхания.

Итак, среди детей в период роста от 0 до 14 лет общий уровень заболеваемости имеет тенденцию к снижению. Такую закономерность определяют болезни инфекционного генеза, органов дыхания, нервной системы, новообразования и врожденные пороки развития, системы крови. С увеличением возраста детей увеличивается частота заболеваний эндокринной, сердечнососудистой, пищеварительной систем, бронхиальной астмы, злокачественных новообразований.

Заключение. Таким образом, практически все заболевания, превышающие по частоте республиканские уровни относятся к экологозависимым и могут быть обусловлены состоянием объектов окружающей среды г. Салавата. Выявленные закономерности в состоянии здоровья детей определяют приоритетные направления профилактических мероприятий по охране здоровья:

- необходимость усиления мер по оздоровлению атмосферного воздуха в городе;
- улучшения качества периодических медицинских осмотров с целью раннего выявления нарушений здоровья;
- повышения внимания врачей к профилактическим и оздоровительным мероприятиям с учетом возрастных особенностей заболеваемости.

Список литературы:

1. Миргородская О.В., Щепин В.О., Чичерин Л.П. Заболеваемость детского населения в Российской Федерации в 2012-2018 годы и ее региональные особенности. Социальная гигиена, здравоохранение и история медицины. 2020; 6: 1240-46.
2. Баранов А.А., Альбицкий В.Ю. Состояние здоровья детей России, приоритеты его сохранения и укрепления. Казанский медицинский журнал. 2018; 4(99): 698-705.
3. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Рапопорт И.К., Шубочкина Е.И. и др. Популяционное здоровье детского населения, риски здоровью и санитарно-эпидемиологическое благополучие обучающихся: проблемы, пути решения, технология деятельности. Гигиена и санитария. 2017; 10(96): 990-995.

4. Муталов А.Г., Ширяева Г.Н., Галимов Р.Р., Бикметова Э.З. и др. Динамика состояния здоровья детей и подростков в образовательных учреждениях Республики Башкортостан. Медицинский вестник Башкортостана. 2012; 6: 98-102.
5. Левченко О.В., Герасимов А.Н., Кучма В.Р. Влияние социально-экономических факторов на заболеваемость детей и подростков в социально значимыми и основными классами болезней. Здоровье населения и среда обитания. 2018; 8(35): 21-25.
6. Никифорова Е.А. Комплексная гигиеническая оценка состояния среды обитания и здоровья населения промышленного узла г. Сыктывкар. Здоровье населения и среда обитания. 2011; 2; 10-13.
7. Баранов А.А., Альбицкий В.Ю., Модестов А.А., Косова С.А. и др. Заболеваемость детского населения России. Здравоохранение Российской Федерации. 2012; 5: 21-26.
8. Косенкова Т.В. Актуальные проблемы состояния здоровья детей в Российской Федерации. Информационный бюллетень ВОЗ №394, сентябрь 2015.
9. Орел В.И., Середа В.М., Ким А.В. и др. Здоровье детей Санкт-Петербурга. Презентация PowerPoint. Congress-ph.ru. / common / htdacs / upload / fm / vich / 18may / prez / 14-09.pdf.
10. Бактыбаева З.Б., Сулейманов Р.А., Валеев Т.К., Рахматуллин Н.Р. и др. Эколого-гигиеническая оценка загрязнения атмосферного воздуха на нефтедобывающих территориях республики Башкортостан и состояния здоровья населения. Здоровье населения и среда обитания. 2020; 2; 26-32.
11. Александров А.А., Звездина И.В., Котова М.Б., Березина Н.О. и др. Оценка состояния здоровья школьников г. Мурманска. Педиатрия. 2015; 6: 170-175.
12. Баранов А.А., Намазова-Баранова Л.С., Терлецкая Р.Н. и др. Результаты профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних в Российской Федерации. Российский педиатрический журнал. 2016; 5: 1287-293.
13. Загитбаева Р.Н., Ахмадуллина Г.Х., Поварго Е.А., Зулькарнаев Т.Р. Сравнительная оценка состояния здоровья школьников в условиях промышленных городов Республики Башкортостан. Медицинский вестник Башкортостана. 2017; 5: 15-20.
14. Кулакова Е.В., Богомолова Е.С., Бадеева Т.В., Кузмичев Ю.Г. Заболеваемость детей школьного возраста в условиях крупного города по данным обращаемости. Медицинский альманах. 2015; 2: 74-76.
15. Альбицкий В.Ю., Антонова Е.В., Баранов А.А. и др. Основные тенденции здоровья детского населения России: монография. (под ред. А.А. Баранова, В.Ю. Альбицкого). Москва: Союз педиатров России. 2011: 116.
16. Кравченко И.А. Заболеваемость детей дошкольного возраста по данным выборочного исследования. Детская больница. 2013; 2; 6-8.
17. Доскабылова Д.Т., Мамырбаев А.А., Тадевосян А.Э., Калдыбаева А.Т. и др. Балалар мен жас өспірімдердің денсаулығы мен салауаттылығына элеуметтік детерминанттар әсері. Медицина (Алматы). 2020. № 3-4 (213-214): 82-87.

18. Валеев Т.К., Сулейманов Р.А., Рахманин Ю.А., Малышева А.Г., Рахматуллина Л.Р. Методические подходы к гигиенической оценке объектов окружающей среды и обоснованию профилактических мероприятий на территориях размещения предприятий нефтехимии и нефтепереработки. Гигиена и санитария. 2019; 9: 923-929.
19. Галиуллин А.Н., Шамсияров Н.Н., Шулаев А.В., Галиуллин Д.А. и др. Мониторинг влияния социально-экономических факторов на здоровье населения крупного города. Вестник современной клинической медицины. 2018; 3: 13-19.
20. Аскарлова З.Ф., Аскарров Р.А., Чуенкова Г.А., Байкина И.М. Оценка влияния загрязнения атмосферного воздуха на заболеваемость населения в промышленном городе с развитой нефтехимией. Здравоохранение Российской Федерации. 2012; 3: 44-47.
21. Сулейманов Р.А., Валеев Т.К. Оценка риска воздействия предприятий нефтехимии и нефтепереработки на состояние здоровья и условия проживания населения. «Нефть и здоровье»: материалы научной практической конф. 22-23 мая 2007. Уфа, 2007. 93-98.
22. Карамова Л.М., Бакиров А.Б., Башарова Г.Р., Сулейманов Р.А. Экология и здоровье населения Республики Башкортостан: монография – Уфа: ПА "ПРОФИ Плюс", 2017: 272.
23. Антонов О.В., Шаранский В.А., Антонова И.В. Гигиенические факторы риска формирования врожденных пороков развития. Гигиена и санитария. 2008; 5: 20-22.
24. Рахматуллина Л.Р., Сулейманов Р.А., Валеев Т.К., Бактыбаева З.Б. и др. Влияние социально-экономических факторов на здоровье детского населения на примере промышленного региона. Санитарный врач. 2020; 3: 48-56.
25. Anahi Aguilera, Francisco Bautista, Margarita Gutiérrez-Ruiz et al. Heavy metal pollution of street dust in the largest city of Mexico, sources and health risk assessment. Environmental Monitoring and Assessment. 2021; 193(8): 543.
26. Krupnova T.G., Rakova O.V., Bondarenko K.A., Saifullin A.F., Popova D.A., Sanja Potgieter-Vermaak, Ricardo H. M. Godoi Elemental Composition of PM2.5 and PM10 and Health Risks Assessment in the Industrial Districts of Chelyabinsk, South Ural Region, Russia. Int. J. Environ. Res. Public Health. 2021; 18(23):12354. <https://doi.org/10.3390/ijerph182312354>
27. Thomas F. Bateson, Joel Schwartz. Children's response to air pollutants. J. Toxicol Environ Health A. 2008; 71(3): 238-43. doi: 10.1080/15287390701598234.

REFERENCES:

1. Mirgorodskaya O.V., Shchepin V.O., Chicherin L.P. The incidence of the child population in the Russian Federation between 2012 and 2018 and its regional features. Socialnyaya gigiena, zdavookhraneniye i istoriya meditsiny. 2020; 6: 1240-46. (in Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.32687/0869-866X-2020-28-6-1240-1246>
2. Baranov A.A., Albitskiy V.Yu. The state of health of children in Russia, priorities for its preservation and strengthening. Kazanskiy Meditsinskiy Zhurnal. 2018; 4(99): 698-705. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.17816/KMJ2018-698>

3. Kuchma V.R., Sukhareva L.M., Rapoport I.K., Shubochkina E.I. et al. Population health of the child population, health risks and sanitary and epidemiological well-being of students: problems, solutions, technology of activity. *Gigiena i sanitariya*. 2017; 10(96): 990-995. (in Russian) DOI: <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2017-96-10-990-995>
4. Mutalov A.G., Shiryayeva G.N., Galimov R.R., Bikmetova E.Z. et al. Dynamics of the state of health of children and adolescents in educational institutions of the Republic of Bashkortostan. *Meditsinskiy vestnik Bashkortostana*. 2012; 6: 98-102. (in Russian)
5. Levchenko O.V., Gerasimov A.N., Kuchma V.R. The influence of socio-economic factors on the incidence of children and adolescents in socially significant and main classes of diseases. *Zdorovie naseleniya i sreda obitaniya*. 2018; 8(35): 21-25. (in Russian).
6. Nikiforova E.A. Comprehensive hygienic assessment of the state of the environment and health of the population of the industrial hub of the city of Syktyvkar. *Zdorovie naseleniya i sreda obitaniya*. 2011; 2: 10-13. (in Russian).
7. Baranov A.A., Albitskiy V.Yu., Modestov A.A., Kosova S.A. et al. Morbidity of the child population of Russia. *Zdravookhranenie Rossiiskoy Federatsii*. 2012; 5: 21-26. (in Russian)
8. Kosenkova T.V. Actual problems of the health state of children in the Russian Federation. WHO Fact Sheet No. 394, September 2015. (in Russian)
9. Orel V.I., Sereda V.M., Kim A.V. et al. Health of children of St. Petersburg. Power Point presentation. Congress-ph.ru. / common / htdacs / upload / fm / vich / 18may / prez / 14-09.pdf. (in Russian)
10. Baktybaeva Z.B., Suleimanov R.A., Valeev T.K., Rakhmatullin N.R. et al. Ecological and hygienic assessment of atmospheric air pollution in the oil-extraction areas of the Republic of Bashkortostan and the state of health of the population. *Zdorovie naseleniya i sreda obitaniya* 2020; 2; 26-32. (in Russian). DOI: <http://dx.doi.org/10.35627/2219-5238/2020-323-2-26-32>
11. Aleksandrov A.A., Zvezdina I.V., Kotova M.B., Berezina N.O. et al. Assessment of the health status of schoolchildren in Murmansk. *Pediatrics*. 2015; 6: 170-175. (in Russian)
12. Baranov A.A., Namazova-Baranova L.S., Terletskaia R.N. et al. Results of preventive medical examinations of minors in the Russian Federation. *Russian Pediatricheskii Zhurnal*. 2016; 5: 1287-293. (in Russian.) DOI: <https://doi.org/10.18821/1560-9561-2016-19-5-287-293>
13. Zagitbaeva R.N., Akhmadullina G.Kh., Povargo E.A., Zulkarnaev T.R. Comparative assessment of the health status of school children in the industrial cities of the Republic of Bashkortostan. *Meditsinskiy Vestnik Bashkortostana*. 2017; 5: 15-20. (in Russian).
14. Kulakova E.V., Bogomolova E.S., Badeeva T.V., Kuzmichev Yu.G. The incidence of school-age children in a large city according to the data of appealability. *Meditsinskiy Almanakh*. 2015; 2: 74-76. (in Russian)
15. Albitskiy V.Yu., Antonova E.V., Baranov A.A. et al. The main trends in the health of the children's population in Russia: monografiya. (ed. by A.A. Baranov, V.Yu. Albitskiy). Moscow: Soyuz Pediatrov Rossii. 2011: 116. (in Russian)

16. Kravchenko I.A. Morbidity in preschool children according to a sample study. *Detskaya bolnitsa*. 2013; 2: 6-8. (in Russian)
17. Доскабылова Д.Т., Мамырбаева А.А., Тадевосян А.Э., Калдыбаева А.Т. и др. Балалармен жасөспірімдердің денсаулығы мен салауаттылығына әлеуметтік детерминанттар әсері. *Медицина (Алматы)*. 2020. № 3-4 (213-214). С. 82-87.
18. Valeev T.K., Suleimanov R.A., Rakhmanin Yu.A., Malysheva A.G., Rakhmatullina L.R. Methodological approaches to the hygienic assessment of environmental objects and the justification of preventive measures in the territories of the location of petrochemical and oil refining enterprises. *Gigiena i Sanitariya*. 2019; 9: 923-929. (in Russian). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-9-923-929>
19. Galiullin A.N., Shamsiyarov N.N., Shulaev A.V., Galiullin D.A. et al. Monitoring the influence of socio-economic factors on the health of the population of a large city. *Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny*. 2018; 3: 13-19. (in Russian) DOI: [http://dx.doi.org/10.20969/VSKM.2018.11\(3\).13-19](http://dx.doi.org/10.20969/VSKM.2018.11(3).13-19)
20. Askarova Z.F., Askarov R.A., Chuenkova G.A., Baikina I.M. Assessment of the influence of atmospheric air pollution on the morbidity of the population in an industrial city with developed petrochemistry. *Zdravookhranenie Rossiiskoy Federatsii*. 2012; 3: 44-47. (in Russian)
21. Suleimanov R.A., Valeev T.K. Assessment of the risk of the impact of petrochemical and oil refining enterprises on the health and living conditions of the population. "Oil and Health": Proceedings of the Scientific practical conf. 2007. 93-98. (in Russian)
22. Karamova L.M., Bakirov A.B., Basharova G.R., Suleimanov R.A. Ecology and health of the population of the Republic of Bashkortostan: monograph - Ufa: RA "PROFI Plus", 2017: 272. (in Russian).
23. Antonov O.V., Sharansky V.A., Antonova I.V. Hygienic risk factors for the formation of congenital malformations. *Gigiena i Sanitariya*. 2008; 5: 20-22. (in Russian)
24. Rakhmatullina L.R., Suleimanov R.A., Valeev T.K., Baktybaeva Z.B. et al. Influence of socio-economic factors on the health of the child population on the example of an industrial region. *Sanitarny vrach*. 2020; 3: 48-56. (in Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.33920/med-08-2003-05>
25. Anahi Aguilera, Francisco Bautista, Margarita Gutiérrez-Ruiz et al. Heavy metal pollution of street dust in the largest city of Mexico, sources and health risk assessment. *Environmental Monitoring and Assessment*. 2021; 193(8): 543.
26. Krupnova T.G., Rakova O.V., Bondarenko K.A., Saifullin A.F., Popova D.A., Sanja Potgieter-Vermaak, Ricardo H. M. Godoi Elemental Composition of PM2.5 and PM10 and Health Risks Assessment in the Industrial Districts of Chelyabinsk, South Ural Region, Russia. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021; 18(23):12354. <https://doi.org/10.3390/ijerph182312354>
27. Thomas F. Bateson, Joel Schwartz. Children's response to air pollutants. *J. Toxicol Environ Health A*. 2008; 71(3): 238-43. doi: 10.1080/15287390701598234.

Поступила/Received: 27.01.2022

Принята в печать/Accepted: 10.02.2022

УДК 614.7:614.445

**ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ БИОТЕСТИРОВАНИЯ
В ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ
ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ**

**Иванов Д.Е.^{1,3}, Сулейманов Р.А.², Косарев А.В.¹, Микеров А.Н.^{1,4}, Кошелева И.С.¹,
Валеев Т.К.²**

¹Саратовский медицинский научный центр гигиены ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора, Саратов, Россия

²ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека» Роспотребнадзора, Уфа, Россия

³ФГБОУ ВО «Саратовская государственная юридическая академия», Саратов, Россия

⁴ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского», Саратов, Россия

*Цель работы заключалась в оценке возможности применения методов биотестирования в интегральной оценке качества воды поверхностных источников водоснабжения населения. **Объект исследования:** поверхностные источники водоснабжения населения. **В результате исследования** были изучены возможности применения методов биотестирования в оценке гигиенической безопасности поверхностных водисточников, предложена система биотестов, включающая такие тест-объекты, как дафнии, хлореллу, половые клетки быка, клетки человека и рыбы. Разработаны принципы интегральной санитарно-гигиенической оценки безопасности воды. Практическая значимость исследования заключается в возможности использования его результатов в деятельности органов Роспотребнадзора, в администрации муниципальных образований, водохозяйственных организациях, в исследовательской работе.*

Ключевые слова: биотестирование, качество воды, источники водоснабжения, хлорелла, дафнии, клетки млекопитающих, рыбы.

Для цитирования: Иванов Д.Е., Сулейманов Р.А., Косарев А.В., Микеров А.Н., Кошелева И.С., Валеев Т.К. Возможности применения методов биотестирования в интегральной оценке качества поверхностных источников водоснабжения населения. Медицина труда и экология человека. 2022; 1:159-176.

Для корреспонденции: Иванов Дмитрий Евгеньевич, докт. биол. наук, ведущий научный сотрудник отдела гигиены окружающей среды Саратовского медицинского научного центра гигиены ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора, e-mail: ivanov@smncg.ru

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

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

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2022-10111>

THE POSSIBILITIES OF APPLYING BIOTESTING METHODS IN THE INTEGRATED ASSESSMENT OF THE QUALITY OF SURFACE WATER SUPPLY SOURCES OF THE POPULATION

Ivanov D.E.^{1,3}, Suleymanov R.A.², Kosarev A.V.¹, Mikerov A.N.^{1,4}, Kosheleva I.S.¹, Valeev T.K.²

¹Saratov Hygiene Medical Research Center of the Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Saratov, Russia

²Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia

³Saratov State Law Academy, Saratov, Russia

⁴Saratov Razumovskiy State Medical University, Saratov, Russia

The purpose of the work was to assess the possibility of using biotesting methods in the integrated assessment of water quality of surface water supply sources of the population. Object of research: surface sources of water supply of the population. As a result of the study, the possibilities of using biotesting methods in assessing the hygienic safety of surface water sources were studied, a system of biotests was proposed, including such test objects as daphnia, chlorella, ox germ cells, human and fish cells. The principles of integrated sanitary and hygienic assessment of water safety have been developed. The practical significance of the study lies in the possibility of using its results in the activities of regulatory organizations to ensure the sanitary and epidemiological welfare of the population, in the administration of municipalities, water management organizations, in research work.

Keywords: biotesting, water quality, water supply sources, chlorella, daphnia, mammalian cells, fish.

Citation: Ivanov D.E., Suleymanov R.A., Kosarev A.V., Mikerov A.N., Kosheleva I.S., Valeev T.K. The possibilities of applying biotesting methods in the integrated assessment of the quality of surface water supply sources of the population. *Occupational health and human ecology.* 2022;1:159-176.

For correspondence: Ivanov Dmitry Evgenievich, Dr. biol. Sci., Leading Researcher, Department of Environmental Health, Saratov Hygiene Medical Research Center of the Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies; e-mail: ivanov@smncg.ru

Financing: The study had no financial support.

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

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2022-10111>

Высокий уровень загрязнения поверхностных вод, являющихся источниками хозяйственно-питьевого водоснабжения, представляет серьезную опасность для здоровья населения. Это относится к территориям бассейнов рек Волги, Урала, Камы, Белой, где поверхностные водоемы характеризуются значительным загрязнением компонентами химической и биологической природы.

Существующие приемы оценки качества поверхностных источников водоснабжения не всегда отражают реальный характер и уровень неблагоприятного воздействия на организм человека. Это обусловлено тем, что, как правило, исследователями учитывается только изолированное воздействие отдельных поллютантов, не берутся в расчеты их комплексное действие, процессы трансформации химических соединений, а также микробиологические и паразитологические показатели, характеризующие неканцерогенные, канцерогенные и эпидемиологические риски для здоровья населения.

С нашей точки зрения, наиболее полное представление о безопасности водоисточников можно получить только при комплексном исследовании, которое включает в себя изучение санитарно-химических, микробиологических, радиационных, органолептических и паразитологических показателей в соответствии с действующими гигиеническими требованиями. Важное значение имеет совершенствование принципов интегральной оценки качества водоисточников, базирующейся на использовании существующих методов биотестирования [1]. При этом комплексная оценка качества водной среды с применением систем биоиндикации и методов биотестирования позволяет определить реакцию водной биоты на загрязнение по различным тестовым организмам, охватывающим все группы биологического сообщества.

Цель работы: оценить возможности применения методов биотестирования в интегральной оценке качества воды поверхностных источников водоснабжения населения.

Задачи, решаемые для достижения цели:

1. Провести информационный поиск по вопросам применения методов биотестирования для оценки качества водоисточников.
2. Разработать принципы интегральной санитарно-гигиенической оценки безопасности воды поверхностных водоисточников.
3. Выбрать наиболее оптимальные тест-объекты для эффективной системы биотестирования источников водоснабжения населения.

Материалы, объекты и методы исследования.

В исследовании использован библиографический метод (анализ литературы по проблеме исследования). Проведено обобщение, сравнение, анализ и систематизация эмпирических и теоретических данных. Материалы сайтов <https://www.sciencedirect.com> и <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>, cyberleninka.ru, e-library. Объекты исследования: поверхностные источники водоснабжения населения.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ библиографических материалов позволил определить основные подходы и принципы, необходимые для включения в интегральную оценку качества поверхностных источников водоснабжения.

Основными принципами оценки гигиенической безопасности водоисточников являются следующие:

1). Системность (комплексность исследования).

Существующие микробиологические, токсикологические, санитарно-химические, радиационные, органолептические и паразитологические методы, применяемые по отдельности, естественно, дадут неполные представления о гигиенической безопасности воды для человека. Химические методы, например, позволяют определить превышения ПДК контролируемых веществ, но не всегда возможно с их помощью оценить синергические эффекты веществ на организм человека. С помощью методов биотестирования на различных живых тест-объектах сложно определить какое вещество оказало токсическое воздействие, так как тест-организм реагирует на комплекс веществ, находящихся в исследуемой воде. Поэтому необходимо применять и рассматривать группы методов как интегральную систему оценки водоисточников, позволяющую провести наиболее подробную экспертизу и сделать вывод о их пригодности для использования населением.

2). Оптимизация.

При проведении санитарно-гигиенического мониторинга источников водоснабжения населения важно получить достоверную информацию о качестве воды, которая гарантирует гигиеническую безопасность при минимальном количестве исследований и небольших финансовых затратах.

3). Экспрессность.

Необходимо использовать методики санитарно-гигиенического анализа и биотестирования, которые дают возможность быстро и достоверно оценить состояние водоисточника. Быстрота получения данных о качестве воды имеет принципиальное значение в случаях аварий и чрезвычайных ситуаций. Для оперативной оценки источника водоснабжения предложена система из нескольких тест-объектов, относящихся к различным группам организмов: семена кресс-салата, люминесцентные бактерии, инфузории, цериодафнии, дафнии и хлорелла [2].

Авторами статьи (Иванов Д.Е. и соавт. (2012) получен патент на полезную модель для экспресс-оценки качества природных сред. В устройстве используются два основных тест-объекта: сперматозоиды быка и инфузории[3]. При определении с помощью данных биотестов токсичности воды можно говорить о загрязнении водоема, который непригоден для обитания инфузорий. Характер токсичных веществ определяется в дальнейшем методами количественного и качественного химического анализа.

4). Применение надежных и современных методов исследования.

Для получения качественных результатов необходимо проведение исследования проб воды в специализированных аккредитованных лабораториях с помощью

аттестованных методик, допущенных для санитарно-гигиенического и государственного экологического контроля в соответствии с СанПиН 2.1.3684-21 и методическими рекомендациями [4, 5]. С помощью методов биотестирования изучают токсические эффекты загрязняющих веществ по различным тест-реакциям: выживаемости, плодовитости тест-организмов и др. Определяют индекс токсичности, являющийся критерием безопасности воды.

К использованию методов биотестирования в гигиене воды некоторые ученые относятся критически [6]. Основная проблема, которая возникает при биотестировании воды – это перенос результатов определения токсичности с биологического тест-объекта (дафнии, водоросли, бактерии и др.) на человека по причине не одинаковой чувствительности к токсикантам различных организмов. Специфические и отдаленные эффекты загрязнителей также в большинстве случаев невозможно изучить с помощью простейших организмов, используемых при биотестировании. Г.Н. Красовский и соавт. (2009) считают, что необходимо сравнивать концентрации реагирования тест-объектов с гигиеническими нормативами как с эталоном оценки безвредности питьевой воды для человека по соотношению LC50 (EC50)/ПДК.

В настоящее время основными методами оценки качества воды являются химические. Однако они значительно дороже методов биотестирования и с каждым годом возрастает количество загрязняющих веществ, подлежащих санитарно-гигиеническому контролю, что значительно усложняет процесс гигиенической экспертизы. Методы химического анализа более длительные и не учитывают возможных синергических эффектов химических веществ. Возможна трансформация в воде некоторых загрязнителей и это может привести к образованию более стабильных и трудно идентифицируемых соединений, токсическое действие которых на живые организмы практически не изучено. Использование методов биотестирования в гигиенической оценке воды не отрицается, но их применение не может полностью заменить химические методы контроля загрязняющих веществ [7-9].

Рядом авторов отмечена перспективность применения биотестов для экотоксикологического анализа воды [10]. Так, для биотестирования воды, загрязненной продуктами переработки (экстракции) нефти рекомендуют использовать несколько тест-объектов: бактерии (*Vibrio fischeri*), водоросль хлореллу, дафний, рыб (*Danio rerio*), клевер (*Trifolium repens*) и пшеницу (*Triticum aestivum*) [11]. Для изучения нейротоксичности проб воды предлагают использовать в качестве тест-объекта стволовые нервные клетки [12].

Методы биомониторинга можно применять для изучения качества воды и состояния водных экосистем. Например, при повышении концентрации солей в водоеме гибнут одноклеточные организмы (хлорелла, инфузории и др.); затем исчезают животные и рыбы, для которых они являются пищей. Таким образом, нарушается водная экосистема. Накопление в водных организмах тяжелых металлов и пестицидов приводит к их вымиранию. Поэтому, при обнаружении методами биомониторинга подобных изменений, целесообразно проведение количественного и качественного химического анализа воды

для идентификации токсикантов, которые вызвали данные нарушения. Таким образом, с помощью биоиндикаторов можно обнаружить как начальный этап загрязнения водоисточника, даже когда концентрация токсиканта может и не превышать ПДК, так и наличие острой и хронической токсичности при значительном загрязнении и опасности для человека.

Наиболее полно оценить качество водоисточников, используя только химические методы анализа, в настоящее время невозможно. В реальной практике гигиенических лабораторий Российской Федерации (РФ), как правило, определяют 20-40 показателей в соответствии с гигиеническими нормативами. Это может не отражать реальной опасности воды для человека, так как в данном случае мы можем судить только о ПДК данных показателей не учитывая, например, возможные токсические эффекты продуктов трансформации некоторых химических веществ в водной среде, синергические эффекты и др. Так, в РФ не нормируются в воде токсины цианобактерий (сине-зеленых водорослей), которые представляют опасность для здоровья человека.

Аттестованные методики биотестирования могут быть пригодны для первоначального изучения состояния водоисточника. Если будет обнаружена токсичность проб воды в отношении применяемых при биотестировании тест-объектов, то необходимо определить загрязнитель и его концентрацию химическими методами. Биотестирование целесообразно проводить на тест-объектах, относящихся к различным классам живых организмов (беспозвоночные, половые клетки млекопитающих, низшие растения, клетки человека, рыбы). Это даст возможность повысить качество анализа токсичности воды, но необходимо знать чувствительность и специфичность тест-объектов к загрязняющим воду химическим веществам (при какой концентрации и какие вещества оказывают острое или хроническое токсическое действие). Далее нужно сравнивать с ПДК.

Методы биотестирования можно использовать и при исследовании влияния различных загрязнителей на водную биоту, изучении путей распространения токсикантов в водных объектах, оценке превращений химических веществ в воде в процессе водоподготовки, изучении безопасности водоемов и питьевой воды при различных авариях.

5). *Учет возрастных и гендерных особенностей реагирования на токсиканты при оценке гигиенической безопасности воды.*

Еще одна проблема, с которой приходится сталкиваться при оценке гигиенической безопасности воды – это недостаточная надежность ПДК некоторых химических веществ. Так, установлена недостаточная надежность ПДК свинца, перхлоратов, молибдена, мышьяка, акрилонитрила, мышьяка для репродуктивного здоровья женщин и ПДК по молибдену, сурьме, перхлоратам, нитратам, фтору, цианидам, диметиламину и фталатам для детей [13]. В настоящее время возникла необходимость корректировки ряда гигиенических нормативов для данной категории населения с учетом возрастных и гендерных особенностей реагирования организма на токсиканты, содержащиеся в питьевой воде.

б). *Учет региональных особенностей при выборе методов оценки качества водоисточников.*

При разработке системы методов оценки качества воды необходимо учитывать особенности конкретного региона (аридность, геохимические аномалии, влияние антропогенных факторов и др.). В первую очередь проводится анализ приоритетных загрязнителей, характерных для данной местности. Так, поверхностные и подземные водоисточники аридных территорий характеризуются, как правило, высоким содержанием солей определяющих жесткость, а также железа и марганца. Поэтому в данном случае целесообразно, в первую очередь, проводить оценку содержания в воде данных химических веществ.

Таким образом, принципы системности, экспрессности, оптимизации и применения современных методов исследования являются основными для оценки водоисточников. Интегральная система мониторинга предполагает исследование качества водоисточника как санитарно-химическими, так и биологическими методами с учетом региональных особенностей. Полученные в ходе мониторинга данные о качестве водоисточника будут учитываться в процессе дальнейшей водоподготовки.

Анализ библиографических данных показал, что для эффективной системы биотестирования состояния источников водоснабжения населения в качестве основных тест-объектов применяются водоросли рода хлорелла, дафнии, рыбы, клетки млекопитающих.

Возможность применения хлореллы как тест-объекта для биотестирования водоисточников

Одноклеточная зеленая водоросль Хлорелла (*Chlorella vulgaris*) обитает в водоемах, почве, древесных стволах. Входит в состав лишайников. Ее размер колеблется от 2 до 5 мкм. Имеет тонкую целлюлозную оболочку без жгутиков. Размножение бесполое. Споры неподвижные. Питание авто- и гетеротрофное. При недостаточном освещении хлорелла переходит на гетеротрофный тип питания.

С помощью хлореллы проводилась оценка токсичности водоема-охладителя Балаковской АЭС [14,15]. Результаты проведенных исследований показали, что вода из охладителя АЭС оказывает более выраженное острое токсическое действие на хлореллу. Это связано с высокой концентрацией солей в водоеме-охладителе Балаковской АЭС. Данные о гидрохимическом составе водоема-охладителя свидетельствуют о том, что общая жесткость воды и солесодержание значительно выше, чем в реке Волге. Общая жесткость воды в водоеме-охладителе составляла 6,63 мг экв /дм³, а в реке Волге (выше Балаковской АЭС) – 3,18 мг экв /дм³.

Марченко Т. А. и соавт. (2016) изучали качество воды в притоках р.Волга в акватории Горьковского водохранилища с использованием тест-культуры водоросли *Chlorella vulgaris* Beijer. В притоках реки Волга в акватории Горьковского водохранилища были обнаружены превышения ПДК по показателям медь, железо, марганец. Биотестирование на данном тест-

объекте определило пробы воды из двух притоков Волги (р. Мера и р. Сунжа в Ивановской области) как слаботоксичные, что коррелирует с результатами санитарно-химических анализов[16].

В работе Р.Р. Муфтиевой и соавт. (2020) была произведена оценка чувствительности хлореллы к сульфатам железа, марганца, меди, цинка, никеля в лабораторных условиях методом микроскопии. Установлено, что воздействие растворов солей вызывало плазмолиз клеток водоросли. Наиболее токсичное действие отмечено для солей меди, железа и цинка [17].

Установлено, что металлы в небольших концентрациях оказывают благоприятное влияние на рост культуры клеток. Лучшие показатели роста хлореллы отмечаются в среде, включающей в свой состав такие макроэлементы как кальций, магний, калий и микроэлементы кобальт, медь, цинк, марганец, бор [18].

В.Н. Чупис и соавт. (2008) изучали влияние на хлореллу соединений мышьяка (арсенита натрия и люизита). Концентрации раствора арсенита 0,1 и 0,2 г/л оказывали токсическое воздействие. Гипертоксичным для хлореллы являлся раствор реакционной массы люизита с кратностью разведения 200 [19,20].

Хлорелла проявляет также чувствительность к растворимым формам свинца. Исследователи воздействовали на клетки культуры водоросли, взятой из водоема, растворами Pb (1000, 0,1 и 0,01 мг/л). Подсчет клеток проводили один раз в три дня с помощью счетной камеры методом световой микроскопии. Затем культуру анализировали на pH, удельную вязкость и растворенный кислород с помощью портативного многопараметрического измерителя (Handylab 680 FK, SI Analytics). Клетки *Chlorella vulgaris* способны обеспечить обнаружение Pb в воде за счет изменения pH, электропроводности и растворенного кислорода, при котором все три параметра показали положительные изменения. Тяжелый металл, такой как Pb, положительно заряжен и, следовательно, способствует повышению проводимости водного объекта. Представленные исследования подтвердили пагубное воздействие Pb на рост хлореллы и содержание хлорофилла в *C. vulgaris* [21].

Другие штаммы водоросли хлорелла также проявляют чувствительность к свинцу. Чуфицким С.В. и Ляшовой А.С. (2019) исследован штамм водоросли *Chlorella sorokiniana*. Использование модельного токсиканта ацетата свинца показывало прямую взаимосвязь гибели клеток с увеличением концентрации вещества [22].

Нефтедобыча является одним из источников загрязнения вод из-за большого объема воды, используемого для извлечения нефти путем закачки под высоким давлением. В работе Calderón-Delgado I.C, Mora-Solarte D.A., Velasco-Santamaría (2019) изучалось влияние нефтепродуктов межпластовых вод на тест-объект *Chlorella Vulgaris*. Результаты исследования выявили изменение роста, цвета, размера клеток и ферментативной активности у *Chlorella vulgaris*. Усиление окраски в культуре или увеличение плотности

клеток являются реакцией на некоторую степень адаптации к этому промышленному сбросу; хотя наблюдалась токсичность и изменение ферментативной активности [23]. Проводились исследования влияния нефтепродуктов на хлореллу помощью флуората «Фотон-10», изучая реакцию интенсивности ее флуоресценции. Присутствие нефти в культуральной среде в концентрации 1000 мг/л вызывало снижение замедленной флуоресценции *Chlorella vulgaris* [24].

Одним из положительных качеств водоросли *Chlorella vulgaris* как тест-объекта является вариативность штаммов данного вида. Интегральная оценка качества воды озера Коба (Казахстан), находящегося под сильным антропогенным загрязнением, включала в себя химический анализ вод и биотестирование с применением "дикого" штамма *Chlorella vulgaris* sp-3K [25]. Индекс загрязнения воды озера позволял относить его к 4 классу качества (грязное). Вода обследованного водоисточника высокоминерализованная, очень жесткая, что характерно для водоемов аридных территорий Согласно данным, представленным авторами, превышения ПДК для нитратов составили (5 ПДК), хлориды, железо общее и сульфаты – в размере 3 ПДК, фториды – 1 ПДК, что оказывало прямое воздействие на тест-культуру, угнетая её рост. Это означает, что данный штамм дикого типа хлореллы может быть рекомендован к использованию как модельный объект для исследования загрязненных водоемов.

Установлена чувствительность хлореллы также к поверхностно-активным веществам [26].

На основании анализа представленных литературных данных можно сделать вывод, что зеленые протококковые водоросли рода *Chlorella* являются перспективными биотест-объектами ввиду удобства культивирования, высокой скорости роста и короткого жизненного цикла, благодаря чему возможно проведение экспресс-анализа. Такие функциональные показатели фотосинтетического аппарата как квантовый выход фотосинтеза (для хлореллы он достигает максимального значения при одновременном воздействии 13 световых волн длиной 680 и 700 нм.), флуоресценция хлорофилла и её изменение под действием внешних факторов способны отражать степень загрязненности среды.

Дафнии как тест-объект для биотестирования водоисточников

Дафнии довольно часто применяют как тест-объект в водной токсикологии, но использование разных клонов может приводить к значительному разбросу результатов [27].

RodriguesS. et al. (2021) считают, что дополнительное изучение ряда биохимических показателей у дафний (продуктов перекисного окисления липидов) повышает чувствительность данного биотеста при определении токсичности водоисточников [28]. Дафнии использовались для изучения токсичности речной воды, загрязненной битумом [29].

Показано, что тест-объект *Daphnia magna* можно использовать в качестве биоиндикатора для оценки загрязнения источников водоснабжения населения ионами марганца.

Для оценки загрязнения водоисточников ионами марганца вполне подходят такие тест-функции дафний как плодовитость, фильтрационная активность и выживаемость. Показано, что хроническое токсическое действие проб воды проявляется при концентрации 0,1 мг/л и выше. Плодовитость дафний достоверно снижается при концентрациях Mn^{2+} 0,1-10 мг/л [30].

Ольковой А.С. (2015) при изучении хронической токсичности установлено, что *Daphnia magna* и *Ceriodaphnia affinis* чувствительны к хлориду и сульфату алюминия (5 и 10 ПДК). Наблюдалось также снижение плодовитости. Цериодафнии более чувствительны к хлориду алюминия, а дафнии к сульфату алюминия [31].

Ольковой А.С. (2017) проводилось исследование чувствительность дафний и цериодафний к минеральным формам азота. Установлено, что цериодафнии более чувствительны к нитрат-ионам [32]. Дафнии и цериодафнии обладают низкой чувствительностью к ряду гербицидов (имидазолиноны и производные пиридина). Гибель тест-объектов наступала при 300 и 350 ПДК, соответственно [33].

Nagel A. H. et al. (2021) установили, что таллий оказывает острое токсическое действие на дафний в концентрации 0,702 мг/л, а хроническое токсическое действие в дозе 0,0016 мг/л [34]. Следовательно, изучение на дафниях острой и хронической токсичности воды, загрязненной таллием, не позволяет оценить гигиеническую безопасность водоисточников, так как ПДК таллия для воды 0,0001 мг/дм³.

Рыбы как тест-объекты для биотестирования источников водоснабжения населения

Существуют биотесты, основанные на использовании биохимических и физиологических реакций рыб. Marinsk. et al. (2019) найдено изменение активности ацетилхолинэстеразы в мышцах при нахождении рыб (*Danio rerio*) в воде с концентрацией марганца 0,2-0,4 мг/л в течение 30 суток [35]. Исследование активности ацетилхолинэстеразы в мышцах рыб может быть полезно при оценке загрязнений марганцем источников водоснабжения населения (ПДК 0,1 мг/л).

В настоящее время в РФ биотестирование воды проводят в соответствии с методическими рекомендациями [36,37]. Критерием острого и хронического токсического действия воды является выживание рыб гуппи или данио.

Биотестирование токсичности с помощью клеток млекопитающих

Еськовым А.П. и соавт. (2009) разработана методика измерения индекса токсичности вод по изменению подвижности половых клеток млекопитающих *in vitro* [38]. Результаты исследований, полученные с использованием суспензионной культуры клеток – спермы быка, показали сопоставимость с результатами оценки токсического действия на организм млекопитающих. Токсичность проб воды оценивается на основании изменения подвижности сперматозоидов.

С помощью данной методики проведена оценка токсичности компонента ракетного топлива несимметричного диметилгидразина и продуктов его трансформации [39].

Данный метод может быть применен для экспресс-диагностики качества воды. Однако известно, что параметры, отражающие концентрацию, подвижность и морфологию сперматозоидов, не позволяют прогнозировать поведение сперматозоидов при оплодотворении. В настоящее время патологическое повышение фрагментации хроматина в сперматозоидах рассматривается как один из главных факторов, лимитирующих фертильность. Фрагментация ДНК сперматозоидов включает двухцепочечные и одноцепочечные разрывы молекулы. Следовательно, метод биотестирования, основанный только на изучении изменения подвижности сперматозоидов быка, имеет ряд ограничений и не позволяет выявлять полный спектр нарушений в половых клетках под влиянием токсических химических веществ. Более полную информацию о целостности ДНК сперматозоидов может дать метод «ДНК-комет», который в настоящее время перспективно внедрять в практику лабораторий биотестирования.

Для токсиколого-гигиенической оценки природных сред возможно применение методов биотестирования с использованием клеток человека [40]. Наиболее перспективно проводить биотестирование воды с помощью культуры диплоидных эмбриональных клеток. Также, как и в случаях применения других тест-объектов, имеются проблемы переноса результатов биотестирования на целостный организм.

Заключение. Методы биотестирования являются перспективными для применения в комплексной оценке гигиенической безопасности источников водоснабжения населения. Имеющиеся в настоящее время данные свидетельствуют о том, что методы биотестирования широко применяются как у нас в стране, так и за рубежом.

Провести качественную оценку водоисточников можно только руководствуясь принципами системности, экспрессности, оптимизации, учета региональных особенностей и применения надежных современных методов исследования. Исследования водоисточников должны носить интегральный характер с использованием как санитарно-химических, так и биологических методов.

Предложенные принципы интегральной санитарно-гигиенической оценки качества источников водоснабжения населения позволят в будущем успешно решать проблемы, связанные с глобальным потеплением климата и возрастанием количества загрязняющих химических веществ.

Эффективность биотестирования качества воды зависит от степени генетической однородности тест-культур и их чувствительности к загрязняющим веществам. В системе биотестирования должны быть тест-объекты, являющиеся наиболее характерными представителями водной биоты и относящиеся к различным классам живых организмов (прокариоты, эукариоты, автотрофы, гетеротрофы). Экспресс-оценка источников водоснабжения населения методами биотестирования может проводиться до проведения подробного химического анализа.

Основываясь на разработанных принципах оценки гигиенической безопасности воды, мы считаем наиболее оптимальной для комплексного эколого-гигиенического исследования

поверхностных источников водоснабжения населения систему биотестов, включающую дафнии, водоросль хлореллу, рыб, клетки человека и высших млекопитающих.

Список литературы:

1. Красовский Г.Н., Рахманин Ю.А., Егорова Н.А. Гигиеническое обоснование оптимизации интегральной оценки питьевой воды по индексу качества воды. Гигиена и санитария. 2015; 94(5): С. 5-6.
2. Чупис В.Н., Луцкай Е.А., Ларин И.Н., Загреков А.А, Ильина Е.В. Иванов Д.Е. Система биотестов для экологического мониторинга. Экология и промышленность России. 2008; 1: 44-2.
3. Иванов Д.Е., Рейтер А.В., Чупис В.Н., Журавлева Л.Л., Луцкай Е.А., изобретатели. Устройство для экспресс-оценки качества природных сред. Патент на полезную модель RU 120101 U1.10 сентября 2012.
4. СанПиН 2.1.3684-21. Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий. Утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 28 января 2021 г. (с изменениями и дополнениями).
5. Методические рекомендации МР 2.1.4.0032-11. Интегральная оценка питьевой воды централизованных систем водоснабжения по показателям химической безвредности. Утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 31 июля 2011 г.
6. Красовский Г.Н., Рахманин Ю.А., Егорова Н.А. Экстраполяция токсикологических данных с животных на человека. М.: Медицина. 2009: 208.
7. Тулакин А.В. Биотестирование как критерий гигиенической оценки качества вод. Санитарный врач. 2018; 9:44-6.
8. Häder D., Erzinger G. Bioassays: Advanced Methods and Applications. [Электронный ресурс] // URL: https://www.researchgate.net/publication/322386394_Bioassays_Advanced_Methods_and_Applications (дата обращения: 11.01.2022).
9. Bioassays for Evaluating Water Quality. [Электронный ресурс] URL: https://www.epa.gov/sites/default/files/2018-03/documents/bioassays_technical_brief_28mar18_final_0.pdf (дата обращения: 30.12.2021).
10. Xu J., Wei D., Wang F., Bai C., Du Y. Bioassay: A useful tool for evaluating reclaimed water safety. J. Environ. Sci. 2020; 88: 165-12 [Электронный ресурс] // URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31862058/> (дата обращения: 30.12.2021).
11. Babić S., Malev O., Pflieger M., Lebedev A. T., Mazur D. M., Kužić A., Čož-Rakovac R., Trebše P. Toxicity evaluation of olive oil mill wastewater and its polar fraction using multiple

- whole-organism bioassays. Science of The Total Environment.2019; 686: 903-12. PMID: 31412527 DOI: 10.1016/j.scitotenv.2019.06.046
12. Masood M. I., Hauke N. T., Nasim M. J., Sarfraz M., Naseem M., Schäfer K. H. Neural stem cell-based *in vitro* bioassay for the assessment of neurotoxic potential of water samples. Environ. Sci. 2021; 101: 72-15. PMID: 33334539 DOI: 10.1016/j.jes.2020.07.028
 13. Плитман С.И., Сивочалова О.В., Тулакин А.В., Амплеева Г.П., Гильденскиольд О.А., Пивнева О.С. и др. Риск для здоровья женщин и детей при воздействии химических веществ, содержащихся в питьевой воде. Санитарный врач. 2019; 9: 73-6.
 14. Чупис В.Н., Журавлёва Л.Л., Жирнов В.А., Ларин И.Н., Луцкай Е.А., Емельянова Н.В. и др. Оценка качества воды водоёма охладителя Балаковской атомной электростанции методами биомониторинга. Теоретическая и прикладная экология. 2008; 2: 43-8.
 15. ПНД ФТ 14.1:2:3:4.10-04 (Т 16.1:2:2.3:3.7-04). Токсикологические методы контроля. Методика измерений оптической плотности культуры водоросли хлорелла (*Chlorella vulgaris* Beijer) для определения токсичности питьевых, пресных природных и сточных вод, водных вытяжек из грунтов, почв, осадков сточных вод, отходов производства и потребления. М.: Стандартинформ, 2014: 38.
 16. Марченко Т. А., Извекова Т. В., Гуцин А. А., Гриневиц В.И., Головкина Е.А. Качество воды в притоках Р. Волга в акватории Горьковского водохранилища. Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. 2016; 59(5): 89-6.
 17. Муфтиева Р.Р., Мусифуллина Г.А., Валиева Ч.З. Оценка токсичности солей тяжелых металлов на рост и развитие *Chlorella Vulgaris*. Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы. 2020; 2(50): 112-6.
 18. Богданова А.А., Флёрова Е.А., Паюта А.А. Влияние условий культивирования на качественные и количественные показатели *Chlorella vulgaris*. Химия растительного сырья. 2019; 4: 293-12.
 19. Чупис В.Н., Луцкай Е.А., Ларин И.Н., Загреков А.А., Ильина Е.В., Иванов Д.Е. Чувствительность к арсениту натрия тест-организмов, используемых в многокомпонентной системе биотестирования качества природных сред. Теоретическая и прикладная экология. 2007; 1: 69-5.
 20. Чупис В.Н., Луцкай Е.А., Ларин И.Н., Загреков А.А., Ильина Е.В., Иванов Д.Е. Токсикологическая оценка реакционной массы, образующейся при детоксикации люизита. Токсикологический вестник. 2008; 1: 8-6.
 21. Hee C.W., Shing W. L., Chi C. K. Effect of Lead (Pb) exposure towards green microalgae (*Chlorella vulgaris*) on the changes of physicochemical parameters in water. South African Journal of Chemical Engineering. 2021; 34(2): 252-4. DOI:10.1016/j.sajce.2021.04.002.
 22. Чуфицкий С.В., Ляшова А.С. Влияние солей тяжелых металлов на флуоресценцию клеток *Chlorella sorokiniana* и *Pleurochloris magna*. Вестник Донецкого национального университета. 2019; 1: 129-8.

23. Calderón-Delgado I.C., Mora-Solarte D.A., Velasco-Santamaría Y.M. Physiological and enzymatic responses of *Chlorella vulgaris* exposed to produced water and its potential for bioremediation. *Environ. Monit. Assess.* 191(6): 399. DOI: 10.1007/s10661-019-7519-8.
24. Бородулина Т.С., Полонский В.И., Власова Е.С., Шашкова Т.Л., Григорьев Ю.С. Влияние загрязнения воды нефтью на замедленную флуоресценцию водоросли *Chlorella vulgaris* Beijer и выживаемость рачков *Daphnia magna* Str. *Сибирский экологический журнал*. 2011; 1: 107-5.
25. Onerkhan G., Durmekbaeva Sh.N., Akhmetova N.P. Biotesting of Lake Copa pollution with *Chlorella* sp-3K cells. *Vestnik nauki i obrazovaniya*. 2019;72 (18): 25-4.
26. Маркина Ж.В. Действие детергентов и поверхностно-активных веществ на рост, физиологические и биохимические показатели одноклеточных водорослей (обзор). *Известия Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра*. 2009; 156: 125-10.
27. Munzinger A., Monicelli F. A comparison of the sensitivity of three *Daphnia magna* populations under chronic heavy metall stress. *Ecol. and Environ. Safety*. 1991; 22: 24-8.
28. Rodrigues S., Pinto I., Martins F., Formigo N., Antunes S.C. Can biochemical endpoints improve the sensitivity of the biomonitoring strategy using bioassays with standard species, for water quality evaluation. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 2021; 215: 112151. PMID: 33743402 DOI: 10.1016/j.ecoenv.2021.112151.
29. Cardoso D.N., Soares A. M.V.M., Wrona F. J., Loureiro S. Assessing the acute and chronic toxicity of exposure to naturally occurring oil sands deposits to aquatic organisms using *Daphnia magna*. *Science of The Total Environment*. 2020; 729: 138805. PMID: 32380325 DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.138805.
30. Каменец А.Ф., Иванов Д.Е. Возможности применения методов биотестирования для оценки загрязнения марганцем источников водоснабжения населения. *Санитарный врач*. 2019; 3: 68-6.
31. Олькова А.С. Сравнение чувствительности тест-организмов *Daphnia magna* и *Ceriodaphnia affinis* к соединениям алюминия. *Успехи современного естествознания*. 2015; 11: 203-3.
32. Олькова А.С. Чувствительность тест-организмов к минеральным формам азота. *Ученые записки Петрозаводского государственного университета*. 2017; 167(6): 103-6.
33. Олькова А.С., Березин Г.И. Исследование чувствительности аттестованных биотестов к загрязнению вод современными гербицидами: модельные эксперименты. *Вода и экология: проблемы и решения*. 2019; 78(2): 111-9.
34. Nagel A.H., Cuss C.W., Goss G.G., Shotyk W., Glover C.N. Chronic toxicity of waterborne thallium to *Daphnia magna*. *Environmental Pollution*. 2021; 268: 115776. PMID: 33069041 DOI: 10.1016/j.envpol.2020.115776.
35. Marins K., Marcos L., Lazzarotto V., Boschetti G., Bertoncetto K. T., Sacht A., et al. Iron and manganese present in underground water promote biochemical, genotoxic, and behavioral

- alterations in zebrafish (*Danio rerio*). *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.* 2019; 26(23): 23555-26. DOI: 10.1007/s11356-019-05621-0.
36. Рахманин Ю.А., Ческис А.Б., Еськов А.П., Кирьянова Л.А., Михайлова Р.И., Плитман С.И. и др. Методические рекомендации по применению методов биотестирования для оценки качества воды в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения. М. Госстандарт России 1995: 51.
 37. Biotestirovanie zagryaznenny`x vod. Rukovodstvo po opredeleniyu metodom biotestirovaniya toksichnosti vod, donny`x otlozhenij, zagryaznyayushhix veshhestv i burovy`x rastvorov. М. RE`FIA, NIA-Priroda. 2002: 118.
 38. Еськов А.П., Тимофеев М.А., Каюмов Р.И., Терехова В.А. Методика выполнения измерений индекса токсичности почв, почвогрунтов, вод и отходов по изменению подвижности половых клеток млекопитающих *in vitro*. М. МГУ.2009: 30. ФР.1.31.2009.06301; ПНД Ф 14.1:2:4:15-09; 16.1:2:2.3:3.13-09.
 39. Смоленков А.Д., Попутникова Т.О., Смирнов Р.С., Родин И.А., Шпигун О.А. Сравнительная оценка токсичности несимметричного диметилгидразина и продуктов его трансформации методами биотестирования. *Теоретическая и прикладная экология.* 2013; 2: 85-6.
 40. Чупис В.Н., Журавлева Л.Л., Иванов Д.Е. Применение в экологических исследованиях методов биотестирования на культурах клеток человека и животных. *Теоретическая и прикладная экология.* 2008; 4: 71-6.

References:

1. Krasovskiy G.N., Rakhmanin Yu.A., Egorova N.A. Hygienic substantiation of optimization of the integral assessment of drinking water according to the water quality index. *Gigiena i sanitariya.* 2015; 94(5): S. 5-6.
2. Chupis V.N., Lushhaj E.A., Larin I.N., Zagrekov A.A, Ilina E.V. Ivanov D.E. The biotest system for ecological monitoring. *Ekologiya i promy`shlennost` Rossii.* 2008; 1: 44-2.
3. Ivanov D.E., Rejter A.V., Chupis V.N., Zhuravleva L.L., Lushhaj E.A., Inventors. Device for rapid assessment of the quality of natural environments. Utility model patent RU 120101 U1. September 10, 2012.
4. SanPiN 2.1.3684-21. Sanitary and epidemiological requirements for the maintenance of territories of urban and rural settlements, for water bodies, drinking water and drinking water supply, atmospheric air, soils, residential premises, operation of industrial, public premises, organization and implementation of sanitary and anti-epidemic (preventive) measures. Approved Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation January 28, 2021 (as amended).
5. Guidelines MP 2.1.4.0032-11. Integral assessment of drinking water of centralized water supply systems in terms of chemical safety. Approved. Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation July 31, 2011.

6. Krasovskiy G.N., Rakhmanin Yu.A., Egorova N.A. Extrapolation of toxicological data from animals to humans. *Meditcina*. 2009: 208.
7. Tulakin A.V. Biotestirovanie kak kriterij gigienicheskoy ocenki kachestva vod. *Sanitarny`j vrach*. 2018; 9: 44-6. Häder D., Erzinger G. *Bioassays: Advanced Methods and Applications*. - 2018.- Izdatel: Elsevier. - 464 P. <https://doi.org/10.1016/C2016-0-01695-9>. ISBN 978-0-12-811861-0.
9. *Bioassays for Evaluating Water Quality*. [bioassays-technical_brief_28mar18_final_0.pdf](https://www.epa.gov/research/bioassays-technical_brief_28mar18_final_0.pdf) Available from [https:// www.epa.gov/research](https://www.epa.gov/research).
10. Xu J., Wei D., Wang F., Bai C., Du Y. Bioassay: A useful tool for evaluating reclaimed water safety // *J. Environ. Sci*. 2020: v.88:165-176. <https://doi.org/10.1016/j.jes.2019.08.014>.
11. Babić S., Malev O., Pflieger M., Lebedev A. T., Mazur D. M., Kužić A., Čož-Rakovac R., Trebše P. Toxicity evaluation of olive oil mill wastewater and its polar fraction using multiple whole-organism bioassays. *Science of The Total Environment*.2019; v. 686: 903-914. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.06.046>.
12. Masood M. I., Hauke N. T., Nasim M. J., Sarfraz M., Naseem M., Schäfer K. H. Neural stem cell-based in vitro bioassay for the assessment of neurotoxic potential of water samples. *J. Environ. Sci*. 2021; v.101: 72-86. <https://doi.org/10.1016/j.jes.2020.07.028>.
13. Plitman S.I., Sivochalova O.V., Tulakin A.V., Ampleeva G.P., Gildenskiold O.A., Pivneva O.S. et al. The risk to the health of women and children under the influence of chemicals contained in drinking water. *Sanitarny vrach*. 2019; 9:73-6.
14. Chupis V.N., Zhuravleva L.L., Zhirnov V.A., Larin I.N., Lushchai E.A., Emelyanova N.V. Evaluation of the water quality of the cooling reservoir of the Balakovo nuclear power plant using biomonitoring methods. *Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya*. 2008; 2:43-8.
15. PND FT 14.1:2:3:4.10-04 (T 16.1:2:2.3:3.7-04). Toxicological methods of control. Method for measuring the optical density of a culture of algae chlorella (*Chlorella vulgaris* Beijer) to determine the toxicity of drinking, fresh natural and waste water, water extracts from soils, soils, sewage sludge, production and consumption waste. M.: Standart in form, 2014: 38.
16. Marchenko T. A., Izvekova T. V., Gushhin A. A., Grinevich V.I., Golovkina E.A. The quality of the reservoir in the tributaries of the Volga River in the water area of the Gorekovsky reservoir. *Izvestiya vy`sshikh uchebnykh zavedeniy. Seriya: Khimiya i khimicheskaya texnologiya*. 2016; 59(5): 89-6.
17. Muftieva R.R., Musifullina G.A., Valieva Ch.Z. Evaluation of the toxicity of salts of heavy metals on the growth and development of *Chlorella vulgaris*. *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. M. Akmully`*. 2020; 2(50): 112-6.
18. Bogdanova A.A., Flyorova E.A., Payuta A.A. Influence of cultivation conditions on the qualitative and quantitative indicators of *Chlorella vulgaris*. *Chimiya rastitelnogo syrya*. 2019; 4: 293-12.
19. Chupis V.N., Lushchai E.A., Larin I.N., Zagrekov A.A., Ilyina E.V., Ivanov D.E. Sensitivity to sodium arsenite of test organisms used in a multicomponent system for biotesting the quality of natural environments. *Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya*. 2007; 1: 69-5.

20. Chupis V.N., Lushchai E.A., Larin I.N., Zagrekov A.A., Ilyina E.V., Ivanov D.E. Toxicological assessment of the reaction mass formed during the detoxification of lewisite. *Toksikologicheskii vestnik*. 2008; 1: 8-6.
21. Hee C.W., Shing W. L., Chi C. K. Effect of Lead (Pb) exposure towards green microalgae (*Chlorella vulgaris*) on the changes of physicochemical parameters in water // *South African Journal of Chemical Engineering*. 2021; 34 (2): 252-255. DOI: 10.1016/j.sajce.2021.04.002.
22. Chufitsky S.V., Lyashova A.S. Effect of heavy metal salts on the fluorescence of *Chlorella sorokiniana* and *Pleurochloris magna* cells. *Vestnik Doneczkogo natsionalnogo universiteta*. 2019; 1: 129-8.
23. Calderón-Delgado I.C., Mora-Solarte D.A., Velasco-Santamaría Y.M. Physiological and enzymatic responses of *Chlorella vulgaris* exposed to produced water and its potential for bioremediation. *Environ. Monit. Assess.* 2019; Vol. 191 (6): 399. DOI: 10.1007/s10661-019-7519-8.
24. Borodulina T.S., Polonsky V.I., Vlasova E.S., Shashkova T.L., Grigoriev Yu.S. The effect of water pollution with oil on the delayed fluorescence of the algae *Chlorella vulgaris* Beijer and the survival rate of crustaceans *Daphnia magna* Str. *Sibirskiy ekologicheskii zhurnal*. 2011; 1: 107-5.
25. Onerkhan G., Durmekbaeva Sh.N., Akhmetova N.P. Biotesting of Lake Copa pollution with *Chlorella* sp-3K cells. *Vestnik nauki i obrazovaniya*. 2019;72 (18): 25-4.
26. Markina Zh.V. The effect of detergents and surfactants on the growth, physiological and biochemical parameters of unicellular algae (review). *Izvestiya Tikhookeanskogo nauchno-issledovatel'skogo ryboxozyaystvennogo tsentra*. 2009; 156: 125-10.
27. Munzinger A., Monicelli F. A comparison of the sensitivity of three *Daphnia magna* populations under chronic heavy metall stress. *Ecol. and Environ. Safety*. 1991; v.22: 24-31.
28. Rodrigues S., Pinto I., Martins F., Formigo N., Antunes S.C. Can biochemical endpoints improve the sensitivity of the biomonitoring strategy using bioassays with standard species, for water quality evaluation. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 2021; v. 215: 112151. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.112151>.
29. Cardoso D. N., Soares A. M.V.M., Wrona F. J., Loureiro S.. Assessing the acute and chronic toxicity of exposure to naturally occurring oil sands deposits to aquatic organisms using *Daphnia magna*. *Science of TheTotal Environment*. 2020; v. 729: 138805. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138805>.
30. Kamenets A.F., Ivanov D.E. Possibilities of using biotesting methods to assess manganese contamination of water supply sources. *Sanitarny vrach*. 2019; 3: 68-6.
31. Olkova A.S. Comparison of the sensitivity of test organisms *Daphnia magna* and *Ceriodaphnia affinis* to aluminum compounds. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*. 2015; 11: 203-3.
32. Olkova A.S. Sensitivity of test organisms to mineral forms of nitrogen. *Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2017; 167(6): 103-6.

33. Olkova A.S., Berezin G.I. Investigation of the sensitivity of certified bioassays to water pollution by modern herbicides: model experiments. *Water and ecology: problems and solutions*. 2019; 78(2): 111-9. *Voda i ekologiya: problemy` i resheniya*. 2019; 78(2): 111-9.
34. Nagel A. H., Cuss C. W., Goss G. G., Shotyk W., Glover C. N. Chronic toxicity of waterborne thallium to *Daphnia magna*. *Environmental Pollution*. 2021; v.268 (Pt B): 115776. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115776>.
35. Marins K., Marcos L., Lazzarotto V. , Boschetti G., Bertoncetto K. T., Sachett A., Schindler M. S. Z., Chitolina R., Regginato A., Zanatta A. P., Siebel A. M., Magro J. D., Zanatta L. Iron and manganese present in underground water promote biochemical, genotoxic, and behavioral alterations in zebrafish (*Danio rerio*). *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.* 2019; v.26(23): 23555-23570. doi: 10.1007/s11356-019-05621-0.
36. Rakhmanin Yu.A., Cheskis A.B., Eskov A.P., Kiryanova L.A., Mikhailova R.I., Plitman S.I. et al. Guidelines for the use of biotesting methods for assessing water quality in domestic and drinking water supply systems. *M. Gosstandart of Russia* 1995: 51.
37. Biotesting of polluted waters. Guidelines for the determination of the toxicity of water, bottom sediments, pollutants and drilling fluids by biotesting. *M. REFIA, NIA-Priroda*. 2002: 118.
38. Eskov A.P., Timofeev M.A., Kayumov R.I., Terekhova V.A. Methodology for measuring the toxicity index of soils, soils, waters and wastes by changing the mobility of germ cells of mammals in vitro. *M. MGU*. 2009: 30. FR.1.31.2009.06301; PND F 14.1:2:4:15-09; 16.1:2:2.3:3.13-09.
39. Smolenkov A.D., Poputnikova T.O., Smirnov R.S., Rodin I.A., Shpigun O.A. Comparative assessment of the toxicity of asymmetric dimethylhydrazine and its transformation products by biotesting methods. *Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya*. 2013; 2: 85-6.
40. Chupis V.N., Zhuravleva L.L., Ivanov D.E. Application in ecological research of biotesting methods on cultures of human and animal cells. *Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya*. 2008; 4: 71-6.

Поступила/Received: 20.01.2022

Принята в печать/Accepted: 01.03.2022

УДК 613.6.02 : 616.66-001 : 658(470.57)

ОЦЕНКА РИСКА НАРУШЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ, ЗАНЯТЫХ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Л.К. Каримова¹, Н.А. Мулдашева¹, И.В. Шаповал¹, А.З. Фагамова¹, Л.А. Ильина^{1,2},
А.Д. Волгарева¹, Э.А. Ларионова^{1,2}

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

² ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический
университет», Уфа, Россия

Резюме. Основными показателями, характеризующими профессиональный риск нарушения здоровья, являются производственный травматизм и профессиональная заболеваемость, которые напрямую зависят от соблюдения требований по обеспечению безопасных условий труда. В связи с этим изучение факторов риска, особенностей формирования видов и причин несчастных случаев и профзаболеваний на предприятиях различных отраслей экономики с последующей разработкой и внедрением адресных мероприятий по улучшению условий труда и сохранению здоровья работников является актуальной задачей.

Цель: изучение факторов риска и причин производственного травматизма и профессиональной заболеваемости работников предприятий различных отраслей экономики.

Материалы и методы исследования: в ходе исследования для решения поставленной цели были использованы официальные статистические отчёты и аналитические материалы. Исследуемые показатели проанализированы по предприятиям различных отраслей экономической деятельности за период с 2017 по 2019 годы и отдельно за 2020 год в связи с пандемией COVID-19.

Результаты. Сопоставление условий труда работников и показателей профессиональной заболеваемости и производственного травматизма позволили выявить, что наиболее неблагоприятное положение характерно для отрасли по добыче полезных ископаемых, обрабатывающих производств. В указанных отраслях при высоком удельном весе работников, занятых во вредных условиях труда, отмечается и наиболее высокая частота профессиональной заболеваемости, превышающая среднеотраслевые показатели по Республике Башкортостан и Российской Федерации. Наиболее травмоопасными в реальном секторе производства были предприятия строительства, обрабатывающих производств, сельского и лесного хозяйства.

Выводы. 1. Установлено, что показатели производственного травматизма и профессиональной заболеваемости в Республике Башкортостан в 2017-2019 гг. и в 2020 году не превышают показатели в Российской Федерации, при этом показатели травматизма со смертельным исходом в Республике Башкортостан в 2017-2019 гг. ниже

общероссийских, а в 2020 г. превышают их; соотношение общего числа травмированных на производстве к числу погибших в этот период составляло 14,3 и 27,1 соответственно.

2. Установлено, что наибольший риск нарушения здоровья вследствие профессиональной заболеваемости и травматизма имеется на предприятиях по добыче полезных ископаемых, обрабатывающих производствах, строительстве и сельском, лесном хозяйстве, что определяет необходимость проведения срочных мероприятий по созданию безопасных условий труда и сохранению здоровья работников.

3. Выявленный высокий риск инфицирования медицинских работников возбудителем новой коронавирусной инфекции диктует необходимость проведения неотлагательных мероприятий по обеспечению безопасных условий работы и повышению мер социальной защиты.

Ключевые слова: работники, здоровье, отрасли экономики, условия труда, профессиональная заболеваемость, травматизм

Для цитирования: Л.К. Каримова, Н.А. Мулдашева, И.В. Шаповал, А.З. Фагамова, Л.А. Ильина, А.Д. Волгарева, Э.А. Ларионова. Оценка риска нарушения здоровья работников, занятых в различных отраслях экономики Республики Башкортостан. Медицина труда и экология человека. 2022;1:177-192.

Для корреспонденции: Каримова Лилия Казымовна, г.н.с. отдела медицины труда, ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», e-mail: iao_karimova@rambler.ru

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2022-10112>

HEALTH RISK ASSESSMENT OF WORKERS IN VARIOUS ECONOMIC SECTORS OF THE BASHKORTOSTAN REPUBLIC

Karimova L.K.¹, Muldasheva N.A.¹, Shapoval I.V.¹, Fagamova A.Z.¹, Ilyina L.A.^{1,2}, Volgareva A.D.¹, Larionova E.A.^{1,2}

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

² Ufa State Aviation Technical University,
Ufa, Russia

Occupational injuries and occupational morbidity are the main indicators characterizing the occupational health risks, which directly depend on compliance with the requirements for ensuring safe working conditions. In this regard, the study of risk factors, formation features of accidents types and causes and occupational diseases at enterprises of various economic sectors with the

subsequent development and implementation of targeted measures to improve working conditions and health promotion of workers is an urgent task.

The purpose of the study is to investigate risk factors and causes of occupational injuries and occupational morbidity of workers at enterprises of various economic sectors.

The objects of the study: official statistical reports and analytical materials were used. The studied indicators were analyzed within enterprises of various economic sectors for the period from 2017 to 2019 and separately for 2020 due to COVID-19 pandemic.

Results. A comparison of the workers' working conditions and occupational morbidity and injuries indicators revealed that the most unfavorable situation is typical for mining and manufacturing industries. With a high proportion of workers employed in harmful working conditions in these industries, there is also the highest incidence of occupational morbidity, exceeding the industry average for the Bashkortostan Republic and the Russian Federation. The most traumatic in the real sector of production were enterprises of construction, manufacturing, agriculture and forestry.

Conclusions. 1. It has been shown that the indicators of occupational injuries and morbidity between 2017 and 2019 and in 2020 do not exceed the indicators in the Russian Federation, while the indicators of fatal injuries in the Bashkortostan Republic between 2017 and 2019 are lower than the national ones, and in 2020 exceed them; the ratio of the total number of the injured at work to the number of deaths during this period was 14,3 and 27,1. 2. It has been shown that the greatest risk of health disorders due to occupational morbidity and injury exists at mining enterprises, processing industries, construction and agriculture, forestry, which determines the need for urgent measures to create safe working conditions and preserve the workers' health. 3. The revealed high risk of healthcare workers infection with the causative agent of a new coronavirus infection dictates the need for urgent measures to ensure safe working conditions and increase social protection measures.

Keywords: workers, health, economic sectors, working conditions, occupational morbidity, injuries

Citation: Karimova L.K., Muldasheva N.A., Shapoval I.V., Fagamova A.Z., Ilyina L.A., Volgareva A.D., Larionova E.A. Health risk assessment of workers in various economic sectors of the Bashkortostan Republic. *Occupational health and human ecology*. 2022;1:177-192

Correspondence: Karimova Liliya Kazymovna, Chief Researcher of the Department of Occupational Medicine of the Ufa Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology, e-mail: iao_karimova@rambler.ru

Financing: the study had no financial support.

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

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2022-10112>

Сохранение и укрепление здоровья трудоспособного населения, увеличение продолжительности жизни являются основными направлениями государственной политики в социальной сфере, что определено национальными проектами «Здравоохранение»,

«Демография» и государственной программой Российской Федерации «Развитие здравоохранения».

Общепринятыми показателями, характеризующими состояние здоровья трудоспособного населения, наряду с заболеваемостью, являются состояние условий труда, профессиональная заболеваемость и производственный травматизм, которые подлежат повсеместному учету и регистрации в виде официальной статистики и государственных докладов.

В последнее десятилетие отечественными авторами опубликовано достаточно большое количество статей, в которых отражена информация об этих показателях на уровне отдельных субъектов Российской Федерации, отраслей экономики и в целом по России [1-3]. Имеющиеся данные свидетельствуют, что производственный травматизм, профессиональная заболеваемость напрямую зависят от обеспечения безопасных условий труда на производстве [4,5]. На протяжении последних лет отмечается снижение уровней травматизма и профзаболеваемости как в Российской Федерации, так и в отдельных регионах. При этом количество работников, занятых во вредных условиях труда, остается практически неизменным, что, по мнению авторов, связано с несовершенством системы выявления профзаболеваний и сокрытием травм на производстве [6,7].

При сравнении данных Российской Федерации с аналогичными показателями травматизма в экономически развитых странах выявлено, что на фоне низкого уровня общего травматизма в России наблюдаются высокие значения травматизма со смертельным исходом, превышающие данные стран Евросоюза [8-12].

В связи с пандемией COVID-19, как отечественные, так и зарубежные ученые уделяют особое внимание изучению заболеваемости этой инфекцией медицинских работников, поскольку они составляют третью часть от всех инфицированных [13-15].

Указанное выше определяет необходимость проведения анализа основных индикативных показателей, отражающих условия труда, травматизм и профзаболеваемость как отдельного субъекта, так и в целом по Российской Федерации с последующей разработкой и дальнейшей реализацией программ, направленных на достижение установленных целевых показателей.

Цель исследования – изучение факторов риска и причин производственного травматизма и профессиональной заболеваемости работников предприятий различных отраслей экономики.

Материалы и методы исследования. В ходе исследования для решения поставленной цели были использованы статистические отчёты и аналитические материалы Государственного учреждения – Регионального отделения Фонда социального страхования Российской Федерации по Республике Башкортостан (ГУ-РО ФСС РФ по РБ), Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Российской

Федерации⁹ и Республики Башкортостан¹⁰, Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации¹¹ и Министерства семьи, труда и социальной защиты населения Республики Башкортостан¹².

Исследуемые показатели проанализированы по предприятиям различных отраслей экономической деятельности за период с 2017 по 2019 годы и отдельно за 2020 год в связи с пандемией COVID-19. В этот период были введены ограничительные мероприятия, которые привели к перестройке организации труда работников, изменению исследуемых показателей.

Статистическая обработка полученных данных проведена с применением общепринятых методов¹³.

Результаты

Основными факторами, обуславливающими возникновение профессиональных заболеваний, производственного травматизма являются вредные условия труда и несоблюдение требований охраны труда. В связи с этим проведён анализ данных об условиях труда на рабочих местах предприятий Республики Башкортостан за 2017–2019 гг. в сравнении с показателями по Российской Федерации. При сравнении показателей удельного веса работников, занятых во вредных и опасных условиях труда в Республике Башкортостан с данными по Российской Федерации установлено, что в 2017–2019 г. он был ниже на 17,7%, а в 2020 г. – на 14,7%.

Анализ данных, характеризующих численность работников предприятий и организаций Республики Башкортостан, занятых во вредных и опасных условиях труда, по видам экономической деятельности, показал, что наиболее неблагоприятные условия труда отмечались на предприятиях по добыче полезных ископаемых, в обрабатывающих производствах и в строительной отрасли.

⁹О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 г.

государственный доклад Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Available at: http://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=18266

¹⁰Доклад о реализации государственной политики в области условий и охраны труда в Республике Башкортостан в 2019 году. Министерство семьи, труда и социальной защиты Республики Башкортостан. Available at: https://mintrud.bashkortostan.ru/upload/uf/b89/Doklad_svod_2019_itog.pdf

¹¹Результаты общероссийского мониторинга условий и охраны труда за 2015-2019 годы. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации. Available at: http://eisot.rosmintrud.ru/monitoring-uslovij-i-okhrany-truda#myblok_name6

¹²Доклад о реализации государственной политики в области условий и охраны труда в Республике Башкортостан в 2020 году. Министерство семьи, труда и социальной защиты Республики Башкортостан. Available at: https://mintrud.bashkortostan.ru/upload/uf/e93/cv4m50xbb585eom0kr0df2itmiyq4yn/Doklad_svod_2020.pdf

¹³Медик В.А. и др. Статистика в медицине и биологии. В 2-х томах. Том 1. Теоретическая статистика. Том 2. Прикладная статистика здоровья / В.А. Медик, М.С. Токмачев, Б.Б. Фишман. –М.: Медицина. Т.1 – 2000, -412 с., ил., Т.2 – 2001–352 с.

Установлено, что по данным ГУ-РО ФСС РФ по РБ всего в 2017-2019 годах число пострадавших от несчастных случаев на производстве составляло 2380, в 2020 – 28 человек, из них – со смертельным исходом – 166 (7,0%) и 28 (3,6% от всех пострадавших) соответственно. Соотношение общего числа травмированных к смертельным случаям за анализируемый период составляло 14,3 и 27,1 соответственно. В Российской Федерации соотношение общего числа погибших к смертельным случаям составляло в 2017-2019гг. - 25,2, в 2020 - 22,4 (Таблица 1).

Таблица 1

Сведения о числе несчастных случаев на производстве и числе несчастных случаев со смертельным исходом в Республике Башкортостан и в Российской Федерации за 2017-2019 гг. и 2020 г.

Table 1

Information on the number of accidents at work and the number of fatal accidents in the Republic of Bashkortostan and the Russian Federation between 2017 and 2019 and in 2020

	Число пострадавших с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более и со смертельным исходом, чел.		Число пострадавших со смертельным исходом, чел.		Соотношение общего числа несчастных случаев на производстве к числу несчастных случаев со смертельным исходом		Доля несчастных случаев со смертельным исходом в общем травматизме, %	
	2017-2019гг.	2020г.	2017-2019гг.	2020г.	2017-2019гг.	2020г.	2017-2019гг.	2020г.
Республика Башкортостан	2380	760	166	28	14,3	27,1	7,0	3,6
Российская Федерация	117926	28700	4674	1277	25,2	22,4	4,0	4,5

Следовательно, в 2017–2019 годах В Республике Башкортостан на 1 умершего приходилось в среднем 14, а в 2020 – 27 травмированных работников. В Российской Федерации – 25 и 22 работника соответственно.

Доля несчастных случаев со смертельным исходом в общем травматизме в Республике Башкортостан в 2017-2020гг. превышала общероссийский показатель почти в 2 раза, а в 2020г. была несколько ниже Российского показателя.

Наиболее травмоопасным в реальном секторе экономики Республики Башкортостан за период 2017-2019гг. были предприятия строительства (1,65 пострадавших на 1000 работающих), обрабатывающие производства (1,32 пострадавших на 1000 работающих), сельское, лесное хозяйство (1,22 пострадавших на 1000 работающих), информации и связи (0,97 пострадавших на 1000 работающих). (Таблица 2).

Таблица 2

Динамика состояния условий труда, профессиональной заболеваемости, травматизма работников, внезапной смерти от общих заболеваний на предприятиях основных видов экономической деятельности в 2017–2019 и в 2020 гг.

Table 2

Dynamics of the state of working conditions, occupational morbidity, workers' injuries, sudden death from general diseases at enterprises of the main types of economic activity between 2017 and 2019 and in 2020

Наименование раздела	Виды экономической деятельности	Среднесписочная численность работников, тыс. человек		Удельный вес работников, занятых во вредных условиях труда, %		Профессиональная заболеваемость на 1000 работников		Численность пострадавших в результате травм на рабочем месте с утратой трудоспособности и со смертельным исходом на 1000 работающих	
		2017-2019гг.	2020г.	2017-2019гг.	2020г.	2017-2019гг.	2020г.	2017-2019гг.	2020г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел А	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	43,4	34,8	20,3	20,7	0,14	-	1,22	0,90
Раздел В	Добыча полезных ископаемых	31,9	31,4	45,6	45,0	0,72	0,13	0,76	1,10
Раздел С	Обрабатывающие производства	189,6	182,5	41,8	42,0	0,57	0,11	1,32	1,00
Раздел Е	Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации	14,1	12,8	30,2	24,2			0,80	1,50

	отходов, деятельность по ликвидации загрязнений								
Раздел F	Строительство	75,1	66,4	32,8	30,9	0,21	-	1,65	1,50
Раздел H	Транспортировка и хранение	66,8	69,9	24,6	20,3	0,05	0,01	0,90	1,20
Раздел J	Деятельность в области информации и связи	23,2	20,1	4,2	3,0	0,26	-	0,97	0,30
Раздел M	Деятельность профессиональная, научная и техническая	47,3	43,7			-	0,02	0,42	0,30
Раздел O	Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	70,5	68,5			0,03	-	-	-
Раздел P	Образование	140,1	116,5			-	-	0,02	0,01
Раздел Q	Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	104,7	103,9			0,10	0,22	0,67	0,70
	Республика Башкортостан	1102,3	1061,3	32,3	31,7	0,13	0,04	1,03	1,00
	Российская Федерация	50581,5	48832,0	38,0	37,2	0,12	0,08	1,60	1,00

В 2020 году сохранялись высокие показатели травматизма в строительной отрасли (1,50 пострадавших на 1000 работающих) и на предприятиях, занятых водоснабжением и водоотведением (1,50 пострадавших на 1000 работающих), далее следовали предприятия по транспортировке и хранению (1,20 пострадавших на 1000 работающих), добыче полезных ископаемых (1,10 пострадавших на 1000 работающих), обрабатывающие производства (1,00 пострадавших на 1000 работающих).

Предприятия указанных отраслей относятся к непрерывно действующим организациям, приостановка деятельности которых невозможна (ч.6 ст.113 «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 №197-ФЗ), в связи с чем в период локдауна они продолжали работать в штатном режиме.

Сопоставление условий труда работников и показателей профессиональной заболеваемости позволили выявить, что наиболее неблагоприятное положение в 2017-2019гг. характерно для отрасли по добыче полезных ископаемых, обрабатывающих производств, строительства. В указанных отраслях при высоком удельном весе работников, занятых во вредных условиях труда, отмечалась и наиболее высокая частота профессиональной заболеваемости.

Первое ранговое место среди всех отраслей экономики по указанным показателям занимали предприятия по добыче полезных ископаемых, где более 45% работников заняты на работах во вредных условиях труда и уровень профессиональных заболеваний составлял 0,72 на 1000 работников. Второе ранговое занимали обрабатывающие производства, где около 42% работников трудились в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам, и частота профессиональной заболеваемости соответствовала 0,57 на 1000 работников.

Третье ранговое место занимала строительная отрасль, где более 32% работников трудились в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам, и частота профессиональной заболеваемости соответствовала 0,21 на 1000 работников.

Нельзя не обратить внимание на тот факт, что такой вид экономической деятельности (ВЭД) как "деятельность в области информации и связи" отличался низким удельным весом работников, занятых во вредных условиях труда (около 4%) при сравнительно высоком уровне профзаболеваемости в 2017–2019 г. (0,26 на 1000 работников) и отсутствием их в 2020 г. В то же время ВЭД "водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов" по удельному весу работающих во вредных и опасных условиях труда занимал 4 ранговое место среди всех отраслей экономики (около 30%), при этом профессиональные заболевания в исследуемый период не регистрировались.

В 2020 году эпидемия коронавирусной инфекции привела к изменению статистических показателей профессиональной заболеваемости в связи с фактом заражения медицинских работников коронавирусом при исполнении ими должностных обязанностей. Показатель профзаболеваемости в отрасли, связанной с деятельностью в области здравоохранения и социальных услуг, вырос по отношению к периоду 2017–2019гг., в два раза и составил 0,22 на 1000 работников. В материалах государственного доклада

Роспотребнадзора Республики Башкортостан указано, что все случаи острых профессиональных заболеваний закончились летальным исходом, при этом условия труда умерших по данным специальной оценки условий труда (СОУТ) соответствовали допустимому классу.

Сложная эпидемиологическая ситуация и введение ограничительных мероприятий особого порядка осуществления работы предприятий и организаций обусловили резкое снижение выявления профессиональной патологии в других отраслях экономики. Так, на предприятиях по добыче полезных ископаемых, заболеваемость снизилась в 5,5 раза, в обрабатывающих производствах – почти в 5,2 раза.

Проведенный сравнительный анализ условий труда, травматизма, профессиональной заболеваемости по видам экономической деятельности позволил ранжировать отрасли по степени риска нарушения здоровья.

Установлено, что первое ранговое место среди всех отраслей экономики по указанным показателям занимали предприятия по добыче полезных ископаемых, на которых трудится лишь около 3% от общей среднегодовой численности работников Республики Башкортостан, при этом отрасль занимала первое место как по удельному весу работников, занятых во вредных условиях труда (45,6%), так и по уровню профессиональной заболеваемости (0,72 на 1000 работников). Уровень травматизма же не превышал среднеотраслевых показателей, хотя и являлся достаточно высоким (0,76 на 1000 работников).

Второе ранговое место занимают обрабатывающие производства, в которых практически каждый второй работник занят во вредных и опасных условиях труда, а показатели профзаболеваемости и травматизма превышали среднеотраслевое значение.

Это свидетельствует о недостаточной модернизации действующих производств, а также экономии материальных ресурсов для проведения профилактических мероприятий на предприятиях указанных отраслей экономики.

Реальная ситуация в обрабатывающей отрасли, по-видимому, связана с наличием наряду с современными высокотехнологичными производствами, производств с недостаточным уровнем механизации и автоматизации, а также использованием значительного парка изношенного и технологически устаревшего оборудования.

Следует выделить такой вид экономической деятельности как "строительство", который характеризовался высоким удельным весом работников, занятых во вредных условиях труда (более 32%), высоким уровнем травматизма, при сравнительно низком уровне профзаболеваемости: в 2017–2019 гг. - 0,21 на 1000 работников и её отсутствием в 2020г.

В то же время ВЭД "сельское, лесное хозяйство" по уровням травматизма занимал 3 ранговое место (1,22 на 1000 работников), профзаболеваемости – 5 ранговое место среди всех отраслей экономики (0,14 на 1000 работников), при этом по количеству работников, занятых во вредных условиях труда – только 2 ранговое место (более 20%).

Обсуждение

При проведении сравнительного анализа показателей условий труда, травматизма, профессиональной заболеваемости по видам экономической деятельности установлено, что первое ранговое место среди всех отраслей экономики занимали предприятия по добыче полезных ископаемых. Наши данные совпадают с результатами других исследований, выполненных на предприятиях по добыче полезных ископаемых, расположенных в других регионах РФ [5,16,17]. Высокие уровни профессиональной заболеваемости и травматизма на предприятиях по добыче руд авторы связывают не только с неблагоприятными условиями труда, но и со снижением затрат на проведение оздоровительных мероприятий, ликвидацией медико-санитарных частей и профилакториев при предприятиях [18,19].

Для оздоровления условий труда в данной отрасли необходимо внедрение современных технологий и нового оборудования как при модернизации существующих производств, так и при освоении новых месторождений.

Установленные факты несоответствия между статистическими показателями профзаболеваемости и удельным весом работников, занятых во вредных и опасных условиях труда, могут, по нашему мнению, быть обусловлены не всегда объективной оценкой условий труда, полученной при проведении СОУТ, вследствие несовершенства применяемой методики, а также некачественным проведением периодических медицинских осмотров и низкой выявляемостью начальных признаков профзаболеваний. На указанную проблему также обращают внимание ведущие специалисты в области медицины труда [6,20-22].

Наиболее травмоопасными в реальном секторе производства были предприятия строительства, обрабатывающих производств, сельского и лесного хозяйства, информации и связи, транспортировки и хранения.

В 2017–2019 годах в Республике Башкортостан на 1 умершего приходилось в среднем 14 травмированных работников, а в 2020 – 27. В Российской Федерации – 25 и 22 работника соответственно. По нашему мнению, данный показатель наиболее полно характеризует степень безопасности производства и качество регистрации травм, что совпадает с мнением других авторов [8,23].

Выявленные в процессе исследования различия в показателях состояния условий труда, профессиональной заболеваемости, травматизма, характерные для отдельных отраслей экономики позволили ранжировать их по степени риска нарушения здоровья и определить срочность мероприятий, направленных на создание безопасных условий труда и сохранение здоровья работников.

Целенаправленные мероприятия по обеспечению безопасных условий труда, снижению профессиональной заболеваемости и сохранению здоровья работников должны быть разработаны прежде всего на предприятиях отраслей экономики с наиболее высоким риском нарушения здоровья: добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства.

Пандемия новой коронавирусной инфекции внесла изменения в деятельность предприятий всех отраслей экономики. Учитывая сложившуюся ситуацию, работодателям необходимо расширить перечень противоэпидемических мероприятий по профилактике коронавирусной инфекции, включающий лабораторное обследование работников на COVID-19, приобретение оборудования (рециркуляторов воздуха, бесконтактных термометров и др.), средств индивидуальной защиты органов дыхания, антисептиков, а также проводить пропаганду среди работников предприятий и организаций о необходимости профилактических прививок.

Выводы:

1. Установлено, что показатели производственного травматизма и профессиональной заболеваемости в Республике Башкортостан в 2017-2019 гг. и в 2020 году не превышали показатели в Российской Федерации, при этом показатели травматизма со смертельным исходом в Республике Башкортостан в 2017-2019 гг. были ниже общероссийских, а в 2020 г. превышали их; соотношение общего числа травмированных на производстве к числу погибших в этот период составляло 14,3 и 27,1 соответственно.
2. Установлено, что наибольший риск нарушения здоровья вследствие профессиональной заболеваемости и травматизма имелось на предприятиях по добыче полезных ископаемых, в обрабатывающих производствах, строительстве и сельском, лесном хозяйстве, что определяет необходимость проведения срочных мероприятий по созданию безопасных условий труда и сохранению здоровья работников.
3. Выявленный высокий риск инфицирования медицинских работников возбудителем новой коронавирусной инфекции диктует необходимость проведения безотлагательных мероприятий по обеспечению безопасных условий работы и повышения мер социальной защиты.

Список литературы:

1. Попова А.Ю. Состояние условий труда и профессиональная заболеваемость в Российской Федерации. Медицина труда и экология человека. 2015;3:7-13.
2. Тихонова Г.И., Чуранова А.Н. Многолетний анализ особенностей учета несчастных случаев на производстве в России. Демографическое обозрение. 2019;2(6):142-64.
3. Носатова Е.А., Семейкин А.Ю. Влияние условий труда работников горной отрасли на формирование производственного травматизма и профзаболеваний. Известия ТулГУ. Науки о земле. 2018;1:102-12.
4. Бухтияров И.В., Измеров Н.Ф., Тихонова Г.И., Чуранова А.Н. Производственный травматизм как критерий профессионального риска. Проблемы прогнозирования. 2017;5:140.
5. Васильева Л.А., Матвеев В.Ю., Онегова Н.В. Анализ травматизма и профессиональной заболеваемости работников Нижегородской области. Вестник НГИЭИ. 2014;6(37):33-44.

6. Мигунова Ю.В. Динамика профессиональной заболеваемости в России: сущность, признаки, особенности проявления на региональном уровне. Теория и практика общественного развития. Бюллетень ВСНЦ СО РАМН Часть 2. 2021; 6:37-40.
7. Измеров Н.Ф., Тихонова Г.И., Чуранова, А.Н. Горчакова Т.Ю. Условия, охрана труда и производственный травматизм в России. Здравоохранение Российской Федерации. 2013;1: 3-7.
8. Чуранова А.Н., Титов А.С. Производственный травматизм в России и странах Евросоюза. Медицина труда и промышленная экология. 2019; 59(9):803-4.
9. Лукьянчикова Т.Л., Ямщикова Т.Н., Клецова Н.В. Компаративистский анализ производственного травматизма: Россия и мир. *Экономика труда*. 2018;5(3):647-62.
10. Левашов С. П. Мониторинг и анализ профессиональных рисков в России и за рубежом. Курган; 2013.
11. Pitblado R.M., Bardy M., Nalpanis P., Crossthwaite P., Molazemi K., Bekaert M., Raghunathan V. International Comparison on the Application of Societal Risk Criteria. *Process Safety Progress*. 2012. DOI:10.1002/prs.11525
12. Hulshof CTJ, Pega F, Neupane S, van der Molen HF, Colosio C, Daams JG, Descatha A, Kc P, Kuijer PPFM, Mandic-Rajcevic S, Masci F, Morgan RL, Nygård CH, Oakman J, Proper KI, Solovieva S, Frings-Dresen MHW. The prevalence of occupational exposure to ergonomic risk factors: A systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury. *Environ Int*. 2021;146:106157. doi: 10.1016/j.envint.2020.106157.
13. Ankit Kumar Sahu, Amrithanand V.T., Roshan Mathew, Praveen Aggarwal, Jamshed Nayer, Sanjeev Bho. COVID-19 in health care workers – A systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2020; 38(9):1727-31.
14. Бутаев Т.М., Цирихова А.С., Кабалоева Д.В., Кудухова Д.О. Эпидемиологические аспекты и профилактика новой коронавирусной инфекции (COVID-19): Обзор литературы. Анализ риска здоровью. 2021; 3:167-76.
15. Бухтияров И.В. Эпидемиологические и клиничко-экспертные проблемы профессиональной инфекционной заболеваемости работников при оказании медицинской помощи в условиях пандемии COVID-19. Медицина труда и промышленная экология. 2021; 1:4-12.
16. Сюрин С.А. Влияние продолжительности трудовой деятельности на состояние здоровья горняков Кольского Заполярья. Здоровье населения и среда обитания. 2017; 11:29-31.
17. Кочетова О.А., Малькова Н.Ю. Изучение условий труда у лиц с профессиональной полиневропатией верхних конечностей. Гигиена и санитария. 2017; 96(7):636-41.
18. Бухтияров И.В., Чеботарев А.Г., Прохоров В.А. Проблемы оздоровления условий труда, профилактики профессиональных заболеваний работников предприятий горно-металлургического комплекса. Горная промышленность. 2015; 6(124):14-20.

19. Пиктушанская Т.Е. Показатель смертности больных с профессиональными заболеваниями как критерий качества системы оказания профпатологической помощи работающему населению. Бюллетень ВШЦ СО РАМН Часть 2. 2012; 5(87):94-8.
20. Вадулина Н.В., Галлямов М.А., Девятова С.М. Профессиональная заболеваемость в России: проблемы и решения. Безопасность техногенных и природных систем. 2020; 3:7-15.
21. Ретнев В.М. Профессиональные заболевания: современное состояние, проблемы и совершенствование диагностики. Безопасность в техносфере. 2014; 4: 40-4.
22. 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):1200-3.
23. Колдина Е.В., Минько В.М. Исследование соотношения несчастных случаев со смертельным исходом к общему производственному травматизму в Российской Федерации. Вестник молодежной науки. 2015;2:1.

References:

1. Popova A.Yu. Working conditions and occupational morbidity in the Russian Federation. Meditsina truda i ekologiya cheloveka. 2015; 3: 7-13. (in Russian)
2. Tikhonova G.I., Churanova A.N. Long-term analysis of the features of occupational injury recording and reporting in Russia. Demograficheskoe obozrenie. 2019;2(6):142-64.(in Russian)
3. 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 Russian)
4. Bukhtiyarov I.V., Izmerov N.F., Tikhonova G.I., Churanova A.N. Occupational injuries as a criterion of professional risk. Problemy prognozirovaniya. 2017;5:140. (in Russian)
5. Vasilieva L.A., Matveev V.Yu., Onegova N.V. Analysis of accidents and occupational diseases of workers of the Nizhny Novgorod region. Vestnik NGIEI. 2014;6(37):33-44. (in Russian)
6. Migunova Yu.V. The dynamics of occupational morbidity in Russia: the essence and signs, features of manifestation at the regional level. Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya. Byulleten' VSNTs SO RAMN Chast' 2. 2021;6:37-40. (in Russian)
7. Izmerov N.F., Tikhonova G.I., Churanova, A.N. Gorchakova T.Yu. The conditions, occupational safety and work-related traumatism in Russia. Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii. 2013;1: 3-7. (in Russian)
8. Churanova A.N., Titov A.S. Occupational injuries in Russia and EU countries. Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya. 2019; 59(9):803-4. (in Russian)
9. Lukyanchikova T.L., Yamschikova T.N., Kletsova N.V. Comparative analysis of occupational traumatism: Russia and the world. Ekonomika truda. 2018;5(3):647-62. (in Russian)
10. Levashov S.P. Monitoring and analysis of occupational risks in Russia and abroad. Kurgan; 2013. (in Russian)

11. Pitblado R.M., Bardy M., Nalpanis P., Crossthwaite P., Molazemi K., Bekaert M., Raghunathan V. International Comparison on the Application of Societal Risk Criteria. *Process Safety Progress*. 2012. DOI:10.1002/prs.11525
12. Hulshof CTJ, Pega F, Neupane S, van der Molen HF, Colosio C, Daams JG, Descatha A, Kc P, Kuijer PPFM, Mandic-Rajcevic S, Masci F, Morgan RL, Nygård CH, Oakman J, Proper KI, Solovieva S, Frings-Dresen MHW. The prevalence of occupational exposure to ergonomic risk factors: A systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury. *Environ Int*. 2021;146:106157. DOI: 10.1016/j.envint.2020.106157.
13. Ankit Kumar Sahu, Amrithanand V.T., Roshan Mathew, Praveen Aggarwal, Jamshed Nayer, Sanjeev Bho. COVID-19 in health care workers – A systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2020; 38(9):1727-31.
14. Butaev T.M., Tsirikhova A.S., Kabaloeva D.V., Kudukhova D.O. Epidemiologic aspects in prevention of the new coronavirus infection (COVID-19): Literature review. *Analiz riska zdorov'yu*. 2021; 3: 167-76. (in Russian)
15. Bukhtiyarov I.V. Epidemiological, clinical, and expert problems of occupational infectious diseases of workers during medical care in the COVID-19 pandemic. *Meditcina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2021; 1:4-12. (in Russian)
16. Syurin S.A. Effect of seniority duration on miners health in the Kola Arctic region. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2017; 11:29-31. (in Russian)
17. Kochetova O.A., Malkova N.Yu. Study of working conditions in patients with occupational polyneuropathy of upper extremities. *Gigiena i sanitariya*. 2017; 96(7):636-41. (in Russian)
18. Bukhtiyarov I.V., Chebotarev A.G., Prokhorov V.A. Problems of improving working conditions, prevention of occupational diseases of workers of mining and metallurgical enterprises. *Gornaya promyshlennost'*. 2015; 6(124):14-20. (in Russian)
19. Piktushanskaya T.E. Indices of mortality of occupational patients as the criterion of quality of the system of giving occupational pathological help to working population. *Byulleten' VSNTs SO RAMN Chast' 2*. 2012; 5(87):94-8. (in Russian)
20. Vadulina N.V., Gallyamov M.A., Devyatova S.M. Occupational morbidity in Russia: problems and solutions. *Bezopasnost' tekhnogennykh i prirodnykh sistem*. 2020; 3:7-15. (in Russian)
21. Retnev V.M. Occupational illness: current state, problems and improvement of diagnostics. *Bezopasnost' v tekhnosfere*. 2014; 4: 40-4. (in Russian)
22. Rosly O.F., Fedoruk A.A., Drugova O.G., Plotko E.G., Boyarsky A.P. Comparative analysis of the occupational health risk based on special evaluation of working conditions and workplace inspection. *Gigiena i sanitariya*. 2017; 96(12):1200-3. (in Russian)
23. Koldina E.V., Minko V.M. The relation between accidents with fatal injuries to the total production in the Russian Federation. *Vestnikmolodezhnoynauki*. 2015;2:1. (in Russian)

Поступила/Received: 18.02.2022

Принята в печать/Accepted: 02.03.2022

УДК 613.6.02:613.644

ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ШУМА, ПРЕВЫШАЮЩЕГО ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ

Н.А. Мулдашева, Л.К. Каримова, Э.Р. Шайхлисламова, А.Д. Волгарева, А.З. Фагамова,
И.В. Шаповал

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

Большой удельный вес работников, занятых в условиях интенсивного шума, высокий уровень профессиональной сенсоневральной тугоухости в Российской Федерации определяет необходимость измерения шумовых экспозиций, оценки риска нарушения здоровья работников шумоопасных профессий в различных отраслях экономики.

Цель: *изучить риски нарушения здоровья работников в условиях воздействия производственного шума, превышающего допустимые уровни.*

Объекты исследования – *работники предприятия по выпуску газового оборудования, относящегося к обрабатывающей отрасли.*

Методы исследования: *оценка категории риска влияния шума на здоровье работников проведена с учетом класса условий труда, частоты показателей относительного риска и этиологической доли артериальной гипертензии в соответствии с Руководством Р.2.2.2006-05¹⁴.*

Результаты. *На основании проведенных исследований установлено, что профессиональный риск нарушения здоровья работников с учетом класса условий труда по фактору производственный шум (класс 3.1) и результатов эпидемиологического анализа, установившего низкий уровень заболеваемости болезнями системы кровообращения (RR-1,2, FF-15,8%), может быть оценен как малый. Случаев профессиональной нейросенсорной тугоухости у работников не зарегистрировано. Следовательно, работники не имеют медицинских противопоказаний к продолжению работы в условиях шума, подлежат динамическому медицинскому наблюдению и обеспечению средствами индивидуальной защиты органа слуха.*

Ключевые слова: *риск, производственный шум, работники, здоровье, артериальная гипертензия*

Для цитирования: *Н.А. Мулдашева, Л.К. Каримова, Э.Р. Шайхлисламова, А.Д. Волгарева, А.З. Фагамова, И.В. Шаповал. Оценка риска для здоровья работающих в условиях шума, превышающего предельно-допустимые уровни. Медицина труда и экология человека. 2022;1:193-205.*

¹⁴Р.2.2.2006-05 «Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»

Для корреспонденции: Мулдашева Надежда Алексеевна, н.с. отдела медицины труда, muldasheva51@gmail.com

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2022-10113>

HEALTH RISK ASSESSMENT OF WORKERS EXPOSED TO NOISE EXCEEDING LIMITS

N.A. Muldasheva, L.K. Karimova, E.R. Shaihlislamova, A.D. Volgareva, A.Z. Fagamova,
I.V. Shapoval

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

A large number of workers working under the conditions of intense noise, a high level of occupational sensorineural hearing loss in the Russian Federation determines the need to measure noise exposures, assess the risk of workers' health disorders in noise-hazardous professions in various economic sectors.

The purpose of the study is to investigate workers' health risks under the conditions of industrial noise exposure exceeding permissible levels.

The objects of the study are workers of the enterprise for the production of gas equipment related to the manufacturing industry. Research methods: the assessment of the risk category of the impact of noise on the health of workers was carried out taking into account the class of working conditions, the frequency of relative risk indicators and the etiological proportion of arterial hypertension according to the Guidelines P2.2.2006-05.

Results. Based on the conducted studies, it has been found that the occupational risk of workers' health disorders, considering the class of working conditions by the noise factor (Class 3.1) and the results of epidemiological analysis, which established a low incidence of the circulatory system diseases (RR-1,2, FF-15.8%), can be assessed as small. There are no cases of occupational sensorineural hearing loss among workers, that is why workers do not have medical contraindications to continue working in noise conditions, but they are subject for dynamic medical supervision and provision of personal hearing protection equipment.

Keywords: risk, industrial noise, workers, health, hypertension

Citation: N.A. Muldasheva, L.K. Karimova, E.R. Shaihlislamova, A.D. Volgareva, A.Z. Fagamova, I.V. Shapoval. Health risk assessment of workers exposed to noise exceeding limits. Occupational health and human ecology. 2022;1:193-205.

Correspondence: *Nadezhda A. Muldasheva* , Researcher at the Department of Occupational Health, muldasheva51@gmail.com

Financing: *The study had no financial support.*

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

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2022-10113>

Шум является одним из распространенных вредных факторов рабочей среды, его влиянию за последние пять лет подвергались 23,6-32,7% работников, занятых в экономике страны [1,2,3,4]. Это связано с ростом оснащенности современных предприятий оборудованием с высокой единичной мощностью, а также использованием на ряде предприятий устаревшего технологического оборудования.

Длительное воздействие шума, превышающего предельно-допустимые уровни (ПДУ), приводит, по данным отечественных авторов, к специфическому поражению органа слуха в виде сенсоневральной тугоухости, которая в общей структуре профессиональных заболеваний в последнее пятилетие в Российской Федерации колеблется от 26 до 28%.

В доступной зарубежной и отечественной литературе приводятся многочисленные данные о влиянии шума на орган слуха и другие органы и системы [5,6,7,8,9]. Наряду с этим, в условиях производства шум, оказывая общебиологическое действие на организм, является фактором в развитии сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) [10,11,12,13,14,15]. К экстраауральным эффектам шума отнесены преждевременное утомление, снижение производительности труда, психический стресс, вызванный повышением уровней гормонов стресса, что может обуславливать риск травмирования [16,17,18,19,20,21,22,23,24].

К настоящему времени разработаны методические подходы по прогностической оценке и определению риска развития нейросенсорной патологии [25,26].

Изложенное определяет необходимость определения шумовых экспозиций оценки риска нарушения здоровья работников шумоопасных профессий от воздействия шума, превышающее регламентированное воздействие, и разработки мероприятий по минимизации риска его воздействия.

Цель исследования: оценить профессиональный риск нарушения здоровья работников в условиях воздействия производственного шума, превышающего ПДУ, и обосновать комплекс мероприятий, направленных на его снижение.

Объекты и методы исследования

Оценка риска для здоровья работников, обусловленного воздействием шума, проведена на предприятии, относящемся к обрабатывающим производствам, определенный контингент работников которого подвергался действию шума, превышающего регламентированные параметры. Исходные данные для выполнения работ по оценке риска представлены администрацией предприятия.

При выполнении исследований проведены следующие работы:

- составление и анализ базы данных о числе работников, занятых в неблагоприятных условиях по уровню шума на рабочих местах, наличие у них профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний от воздействия шума;

- оценка степени причинно-следственной связи заболеваний с работой путем проведения статистической оценки данных о впервые установленных диагнозах заболеваний, характеризующихся повышенным кровяным давлением, у работников за период работы в условиях интенсивного шума;

- количественная оценка риска профессионально обусловленных заболеваний для контингента работников со стажем работы более 5 лет в условиях шума, превышающего ПДУ (расчет вероятности развития уровней риска профессионально обусловленных заболеваний).

Оценку шумового воздействия на работников проводили по материалам специальной оценки условий труда (СОУТ) и производственного контроля, выполненные аккредитованными лабораториями. Материалы включали перечень производственного оборудования, являющегося источником повышенного уровня шума, протоколы лабораторных измерений шума с расчетом эквивалентного уровня звука на рабочем месте за смену.

Изучена профессиональная заболеваемость (ПЗ) у работников данного предприятия вследствие воздействия шума (нейросенсорная тугоухость Н83.3) за последние 10 лет.

Состояние здоровья работников оценено по данным обязательных предварительных медицинских осмотров (ПМО). В связи с тем, что шум может вызывать как ауральные, так и экстраауральные эффекты, в том числе нарушать функцию сердечно-сосудистой системы и увеличивать частоту артериальной гипертензии, нами изучена частота болезней системы кровообращения (БСК) по МКБ-10 – болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением (I11.9). Материалы, характеризующие здоровье работников, представлены медицинской организацией, оказывающей медицинские услуги работникам данного предприятия.

Количественная оценка степени причинно-следственной связи болезней, характеризующихся повышенным кровяным давлением, от воздействия производственного шума проведена в соответствии с Р.2.2.1766-03¹⁵ [27].

С учетом интенсивности воздействия производственного шума сформированы две группы. Первую группу составили 70 работников, рабочие места которых характеризовались наличием производственного шума, превышающего ПДУ (основная группа). Во вторую группу вошел 101 работник, на рабочих местах которых шум не превышал нормируемые показатели (группа сравнения).

В ходе работы выполнен анализ взаимосвязи дозой экспозиции шума и заболеваниями, характеризующимися повышенным кровяным давлением.

¹⁵ Р.2.2.1766-03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки».

В соответствии с методологией оценки профессионального риска при исследовании были учтены следующие критерии: класс условий труда по СОУТ; нарушения здоровья от действия шума по данным ПМО, наличие у работников ПЗ от воздействия шума. На основании проведенных исследований разработаны мероприятия по снижению риска нарушения здоровья работников от воздействия шума.

Результаты

Для оценки профессионального риска здоровью работающих, связанного с воздействием шума выше 80 дБА, был проведен гигиенический и эпидемиологический анализ.

На основании данных СОУТ (сводного протокола проведения измерений шума, карт СОУТ) установлено, что на производственных участках по изготовлению и ремонту газового оборудования, оборудования электрохимзащиты подземных коммуникаций, по производству пунктов редуцирования газа и комплектующих, по изготовлению газового оборудования и анодных заземлителей на работников воздействует комплекс факторов рабочей среды: шум, вибрация (общая и локальная), аэрозоли преимущественно фиброгенного действия, химические вещества.

Определено преобладающее неблагоприятное воздействие на здоровье работников шумового фактора, интенсивность которого превышала нормируемые уровни на 5-10 дБА. Остальные факторы рабочей среды на рабочих местах основной группы не превышали соответствующих допустимых уровней, что дало основание к установлению допустимого класса условий труда по этим факторам.

Профессиональный состав работников в условиях повышенного уровня шума представлен следующими профессиями: токарь, фрезеровщик, слесарь механосборочных работ. Рассчитанный эквивалентный уровень звука на их рабочих местах с учетом времени воздействия по данным замеров, представленных в протоколах измерений, составлял 80,7-84,9 дБА.

Выявлено, что условия труда работников основной группы относились по фактору «шум» к вредному классу первой степени (3.1), что дало основание объединению работников в одну группу (табл. 1).

Таблица 1

Условия труда работников группы наблюдения по фактору «шум»

Table 1

Working conditions of the observation group workers by the "noise" factor

Наименование профессии	Источник вредного фактора (сводный протокол измерений шума)	Число работников	Класс условий труда согласно Р 2.2.2006-05
Токарь	-токарно-винторезный станок 1В62Г -токарно-винторезный станок ГС526У -токарно-винторезный станок 1У61 -токарно-винторезный станок 16К20	38	3.1
Фрезеровщик	- широкоуниверсальный фрезерный станок сф676 - широкоуниверсальный фрезерный станок 6д82ш	22	3.1
Слесарь механосборочных работ	- ручной электрический инструмент - компрессор поршневой К-22 - комбинированные ножницы НГ-75 - машина гибочная МГ-120 - гильотинные ножницы	10	3.1

Условия труда на рабочих местах работников группы сравнения, согласно Руководству Р 2.2.2006-05, отнесены по фактору «шум» и другим факторам производственной среды, к допустимому классу (класс 2).

Следует отметить, профессиональный риск оценивался только по классу условий труда, в связи с тем, что среди работников основной группы за весь период их работы не зарегистрированы случаи сенсоневральной тугоухости (табл. 2).

Таблица 2

Категории профессионального риска у работников обследованных групп

Table 2

Categories of occupational risk among workers of the surveyed groups

Группа	Уровень производственного шума, дБА	Класс условий труда согласно Р 2.2.2006-05	Категория профессионального риска согласно Р.2.2.1766-03
Группа наблюдения (основная)	85-90	3.1	Малый (умеренный) риск
Группа сравнения	<80	2	Пренебрежимо малый (переносимы) риск

Эпидемиологический анализ оценки причинно-следственной связи уровней воздействия шума на формирование у работников БСК, в том числе артериальной гипертензии, установил малую степень зависимости связи нарушения здоровья с условиями труда (табл. 3). Низкий уровень заболеваемости БСК у работников основной группы, по нашему мнению, обусловлен строгим профессиональным отбором во время проведения ПМО, соблюдением требований по охране труда.

Таблица 3

Результаты эпидемиологического анализа состояния здоровья работников при воздействии шума, превышающего ПДУ

Table 3

Results of an epidemiological analysis of the state of health of workers exposed to noise exceeding the MPC

Вероятные профессионально обусловленные заболевания (код по МКБ-10)	Количество работников с установленным диагнозом, абс.		Результаты эпидемиологического анализа (RR, EF, %)
	основная группа наблюдения (n=70)	группа сравнения (n=101)	
Болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением, (I11.9)	14	24	RR=1,2 EF=15,8

Примечание: RR – относительный риск, EF- фактор профессионального риска

Note: RR - relative risk, EF - occupational risk factor

Исходя из представленных данных, риск нарушения здоровья работников основной группы оценен как малый. Данная категория работников может продолжить работу в условиях шума, подлежит динамическому наблюдению в соответствии с объемом ПМО. Работники должны быть обеспечены сертифицированными СИЗ органов слуха.

Обсуждение

Основанием для оценки профессионального риска здоровью работников изучаемого производства явилось наличие на рабочих местах шума, уровни которого превышали 80 дБА. Исследования включали дозную оценку шума на рабочих местах и определение классов условий труда при его воздействии. У работников при стаже воздействия шума, превышающего ПДУ на 5 дБА, не зарегистрированы случаи нейросенсорной тугоухости.

Результаты выполненных исследований не установили достоверных причинно-следственных связей отклонений у работников со стороны органов слуха и сердечно-сосудистой системы от воздействия шума. Профессиональный риск оценен как малый, при этом в соответствии с Руководством Р2.2.1766-03, требуются меры по его снижению.

По нашему мнению, данная категория работников относится к группе риска и требует особого внимания со стороны специалистов, участвующих в проведении периодических медицинских осмотров. Для снижения риска воздействия шума работники должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты органа слуха, эффективность шумоподавления которых, в зависимости от видов и частотных характеристик шума, может достигать, по данным отечественных и зарубежных авторов, от 10 до 30 дБА [28,29]. При реконструкции производства необходимо проведение комплекса мероприятий по борьбе с шумом.

Заключение

В результате оценки влияния шума, превышающего ПДУ, на здоровье работников предприятия по выпуску газового оборудования, установлено, что профессиональный риск нарушения здоровья работников по результатам эпидемиологического анализа с учетом относительного риска и класса условий труда по фактору «шум» оценивается как малый. Профессиональных заболеваний от воздействия шума у работников основной группы при стаже работы более 5 лет не установлено. Результаты эпидемиологического анализа не выявили значимых отклонений со стороны сердечно-сосудистой системы от воздействия производственного шума.

Обследованный контингент работников не имеет медицинских противопоказаний к продолжению работы в условиях шума и подлежит динамическому наблюдению за состоянием здоровья в соответствии с объемом лабораторных и функциональных исследований, проводимых в рамках ПМО. Для снижения риска нарушений здоровья при воздействии шума, работники должны быть обеспечены сертифицированными средствами защиты органов слуха.

Список литературы:

1. 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.
2. Волгарева А.Д., Каримова Л. К., Маврина Л. Н., Гимаева З. Ф., Бейгул Н. А. Производственный шум как фактор профессионального риска на предприятиях нефтехимической отрасли. Анализ риска здоровью. 2017;1:116–22.
3. Денисов Э.И. Шум на рабочем месте: ПДУ, оценка риска и прогнозирование потери слуха. Анализ риска здоровью. 2018;3:13-23.
4. https://www.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/5fa/gd-seb_02.06-_s-podpisyu_.pdf
5. 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 Otolaryngol Head Neck Surg. 2017 May 23;46(1):41. doi: 10.1186/s40463-017-0219-x.

6. Münzel T, Schmidt FP, Steven S, Herzog J, Daiber A, Sørensen M. Environmental Noise and the Cardiovascular System. *J Am Coll Cardiol.* 2018 Feb 13;71(6):688-697. doi: 10.1016/j.jacc.2017.12.015.
7. 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. doi: 10.1121/1.5134465.
8. 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):961-968. doi: 10.1002/ajim.23034. Epub 2019 Aug 12.
9. Благинина Т.Ф., Болотнова Т.В. Нейросенсорная тугоухость - предиктор эндотелиальной дисфункции при некоторых неинфекционных заболеваниях у работающих (обзор междисциплинарных исследований). *Кубанский научный медицинский вестник.* 2020; 27(2):113-26. doi: 10.25207/1608-6228-2020-27-2-113-126.
10. Серебряков П.В., Млентьев А.В., Денисова Е.А., Вавилова В.А. Влияние производственных факторов на формирование сердечно-сосудистого риска у рабочих промышленных предприятия. *Санитарный врач.* 2011;12:21–5.
11. Федина И. Н., Серебряков П. В., Смолякова И. В., Мелентьев А. В. Оценка риска развития артериальной гипертензии в условиях воздействия шумового и химического факторов производства. *Медицина труда и промышленная экология.* 2017;2:21-6.
12. Тиунова М.И., Власова Е.М., Носов А.Е., Устинова О.Ю. Влияние производственного шума на развитие артериальной гипертензии у работников металлургического производства. *Медицина труда и промышленная экология.* 2020;60(4):264-67.
13. Мелентьев А.В. Стратификация сердечно-сосудистого риска у рабочих шумовиброопасных профессий. *Здравоохранение РФ.* 2013;6:39–41.
14. Кельман Г.П., Носов А.Е., Власова Е.М., и др. Учет факторов риска формирования артериальной гипертензии у работающих во вредных условиях труда по результатам периодических медицинских осмотров. *Медицина труда и промышленная экология.* 2013;11:22–7.
15. Nahad O, Kröller-Schön S, Daiber A, Münzel T. The Cardiovascular Effects of Noise. *Dtsch Arztebl Int.* 2019;116(14):245-50. doi: 10.3238/arztebl.2019.0245
16. Иконникова Н. В., Бойко И. В., Клиценко О. А. Оценка факторов риска развития сенсоневральной тугоухости у работников газотранспортного предприятия Крайнего Севера. *Медицина труда и промышленная экология.* 2015;2:26–9.
17. Фокин В.А., Шляпников Д.М., Редько С.В. Оценка связи заболеваемости профессиональными и профессионально обусловленными заболеваниями с воздействием шума, превышающего предельно допустимые. *Медицина труда и промышленная экология.* 2018;10:17-9.

18. Мазитова Н.Н., Аденинская Е.Е., Панкова В.Б., и др. Влияние производственного шума на слух: систематический обзор зарубежной литературы. Медицина труда и промышленная экология. 2017;2:48-53.
19. Спиринов В.Ф., Старшов А.М. К некоторым проблемам хронического воздействия производственного шума на организм работающих (обзор литературы). Анализ риска здоровью. 2021;1:186-96.
20. Панкова В.Б., Федина И.Н., Волгарева А.Д.; под общ. ред. чл.-кор. РАН, проф. Дайхеса Н.А. Профессиональная нейросенсорная тугоухость: диагностика, профилактика, экспертиза трудоспособности: монография. М.: ООО «ИТК» Дашков и К»; 2017.
21. Зинкин В.Н., Шешегов П.М., Чистов С.Д. Клинические аспекты профессиональной сенсоневральной тугоухости акустического генеза. Вестник отоларингологии. 2015;6:65–70.
22. Golmohammadi R, Darvishi E. The combined effects of occupational exposure to noise and other risk factors - a systematic review. Noise Health. 2019; 21(101):125-141. doi: 10.4103/nah.NAH_4_18.
23. 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):217-223. doi: 10.15171/ijocem.2017.1134.
24. Nahad O, Prochaska JH, 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; 11;2019:4623109. doi: 10.1155/2019/4623109.
25. Бухтияров И.В., Денисов Э.И., Курьеров Н.Н., и др. Совершенствование критериев потери слуха от шума и оценка профессионального риска. Медицина труда и промышленная экология. 2018;4:1-9.
26. Шур П.З., Зайцева Н.В., Фокин В.А., Редько С.В. Методические подходы к оценке профессионального риска здоровью, обусловленного воздействием шума на уровне 80–85 дБА. Гигиена и Санитария. 2020;99(8):866-70.
27. Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Э. Клиническая эпидемиология: Основы доказательной медицины. М.: Медиа Сфера; 1998.
28. Kozłowski E, Mlynski R. Selection of Earmuffs and Other Personal Protective Equipment Used in Combination. Int J Environ Res Public Health. 2019;16(9):1477. doi: 10.3390/ijerph16091477
29. Драган С.П. Современные проблемы оценки акустической эффективности средств индивидуальной защиты. Колосов В.П. ред. Системный анализ в медицине (САМ 2016): «Материалы X международной научной конференции Благовещенск, 22–23 сентября 2016 года». Благовещенск: Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания; 2016:171-75.

References

1. Denisov E.I., Adeninskaya E.E., Eryomin A.L., Kurierov N.N. Occupational deafness - problem of health and safety. *Medicina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2014;7:45–7. (In Russian).
2. Volgareva A.D., Karimova L.K., Mavrina L.N., Gimaeva Z.F., Beigul N.A. In-plant noise as occupational risk factor at petrochemical plants. *Analiz riska zdorovyu*. 2017;1:116–22. (In Russ).
3. Denisov E.I. Noise at a workplace: permissible noise levels, risk assessment and hearing loss prediction. *Analiz riska zdorovyu*. 2018;3:13-23. (In Russian).
4. https://www.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/5fa/gd-seb_02.06-_s-podpisyu_.pdf (In Russian).
5. 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 Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017 May 23;46(1):41. doi: 10.1186/s40463-017-0219-x.
6. Münzel T, Schmidt FP, Steven S, Herzog J, Daiber A, Sørensen M. Environmental Noise and the Cardiovascular System. *J Am Coll Cardiol*. 2018 Feb 13;71(6):688-697. doi: 10.1016/j.jacc.2017.12.015.
7. 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 Nov;146(5):3879. doi: 10.1121/1.5134465.
8. 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 Nov;62(11):961-968. doi: 10.1002/ajim.23034. Epub 2019 Aug 12.
9. Blaginina T.F., Bolotnova T.V. Sensorineural hearing loss as a predictor of endothelial dysfunction in some non-communicable diseases in the working population (a review of interdisciplinary studies). *Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik*. 2020; 27(2):113-26. doi: 10.25207/1608-6228-2020-27-2-113-126. (In Russ).
10. Serebryakov P.V., Mlentyev A.V., Denisova E.A., Vavilova V.A. The influence of occupational factors on the development of cardiovascular risk in industrial workers. *Sanitarny vrach*. 2011;12:21–5. (In Russian).
11. Fedina I.N., Serebryakov P.V., Smolyakova I.V., Melent'ev A.V. Evaluation of arterial hypertension risk under exposure to noise and chemical occupational hazards. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2017;2:21-6. (In Russian).
12. Tiunova M.I., Vlasova E.M., Nosov A.E., Ustinova O.Y. Influence of industrial noise on the development of arterial hypertension in workers of metallurgical manufactures. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2020;60(4):264-67. (In Russian).
13. Melent'ev A.V. The stratification of cardio-vascular risk in workers of noise and vibration harmful occupations. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii*. 2013;6:39–41. (In Russian).

14. Kelman G.P., Nosov A.E., Vlasova E.M., et al. Taking into account risk factors for the development of arterial hypertension in workers in harmful working conditions according to the results of periodic medical examinations. *Meditina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2013;11:22–7. (In Russian).
15. Hahad O, Kröller-Schön S, Daiber A, Münzel T. The Cardiovascular Effects of Noise. *DtschArzteblInt*. 2019;116(14):245-50. doi: 10.3238/arztebl.2019.0245
16. Ikonnikova N.V., Boiko I.V., Klitsenko O.A. Evaluation of risk factors for neurosensory deafness in workers engaged into gas transport enterprise in far north. *Meditina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2015;2:26–9. (In Russian).
17. Fokin V.A., Shlyapnikov D.M., Red'ko S.V. Risk assessment of occupational and occupationally conditioned diseases connection to noise when exceeding maximum permissible levels. *Meditina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2018;10:17-9. (In Russian).
18. Mazitov N. N., Adeninskaya E.E., Pankova V.B., et al. Influence of occupational noise on hearing: systematic review of foreign literature. *Meditina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2017;2:48-53. (In Russian).
19. Spirin V.F., Starshov A.M. On certain issues related to chronic exposure to occupational noise and impacts exerted by it on workers' bodies (literature review). *Analiz riska zdorovyu*. 2021;1:186-96. (In Russian).
20. Pankova V.B., Fedina I.N., Volgareva A.D.; ed. by Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, prof. Daikhesa N.A. Professional sensorineural hearing loss: diagnosis, prevention, examination of working capacity. Moscow: LLC "ITK" Dashkov and K; 2017. (In Russian).
21. Zinkin V.N., Sheshegov P.M., Chistov S.D. Clinical aspects of occupational sensorineural hearing loss of acoustic genesis. *Vestnik otolaringologii*. 2015;6:65–70. (In Russian).
20. Golmohammadi R, Darvishi E. The combined effects of occupational exposure to noise and other risk factors - a systematic review. *Noise Health*. 2019 Jul-Aug;21(101):125-141. doi: 10.4103/nah.NAH_4_18.
21. 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 Oct;8(4):217-223. doi: 10.15171/ijoem.2017.1134.
22. Hahad O, Prochaska JH, 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 Nov 11;2019:4623109. doi: 10.1155/2019/4623109.
23. Bukhtiyarov I.V., Denisov E.I., Courierov N.N., et al. Improvement of noise-induced hearing loss criteria and occupational risk assessment. *Medicina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2018;4:1-9. (In Russian).

24. Shur P.Z., Zaitseva N.V., Fokin V.A., Red'ko S.V. Methodical approaches to assessing occupational health risks caused by exposure to 80-85 db(a) noise. *Gigiena i Sanitariya*. 2020;99(8):866-70. (In Russian).
25. Fletcher R., Fletcher S., Wagner E. *Clinical epidemiology. The basics of evidence-based medicine*. M.: Media Sfera; 1998. (In Russian).
28. Kozlowski E, Mlynski R. Selection of Earmuffs and Other Personal Protective Equipment Used in Combination. *IntJEnvironResPublicHealth*. 2019;16(9):1477. doi: 10.3390/ijerph16091477
29. Dragan S.P. Modern problems of assessing the acoustic effectiveness of personal protective equipment. Kolosov V.P. ed. *System analysis in Medicine (SAM 2016): "Proceedings of the X International Scientific Conference Blagoveshchensk, September 22-23, 2016"*. Blagoveshchensk: Dal'nevostochnyy nauchnyy tsentr fiziologii i patologii dykhaniya; 2016:171-75. (InRussian).

Поступила/Received: 02.11.2021

Принятавпечатать/Accepted:17.11.2021

УДК 616-056.5

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПИТАНИЯ ПОДРОСТКОВ И ИХ РОДИТЕЛЕЙ В Г. УФЕ И УФИМСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Назарова Л.Ш.^{1,2}, Даукаев Р.А.¹, Каримов Д.О.¹, Мусабилов Д.Э.¹, Смолянкин Д.А.¹, Зиятдинова М.М.¹, Бакиров А.Б.^{1,2}

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

²ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, Уфа, Россия

В апреле 2021 года путем анкетирования в 5 школах г. Уфы и Уфимского района Республики Башкортостан проведен мониторинг состояния питания (по индексу массы тела, ИМТ) подростков и их родителей. В результате проведенного исследования получены актуальные данные о состоянии питания по ИМТ подростков и их родителей, проживающих в г. Уфе и Уфимском районе Республики Башкортостан. Показана обратная взаимосвязь между статусом питания по ИМТ и принадлежностью к женскому полу, а также обратная взаимосвязь между статусом питания по ИМТ мальчиков и их возрастом. Установлены специфические для мальчиков и девочек закономерности, связанные с наличием того или иного статуса питания по ИМТ у их отцов и/или матерей.

Ключевые слова: состояние питания, индекс массы тела, подростки, родители, мониторинг.

Для цитирования: Назарова Л.Ш., Даукаев Р.А., Каримов Д.О., Мусабилов Д.Э., Смолянкин Д.А., Зиятдинова М.М., Бакиров А.Б. Мониторинг состояния питания подростков и их родителей в г. Уфе и Уфимском районе Республики Башкортостан. Медицина труда и экология человека. 2022;1:206-219.

Для корреспонденции: Назарова Лилия Шамилевна – к.м.н., ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», научный сотрудник отдела токсикологии и генетики с экспериментальной клиникой лабораторных животных; ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, доцент кафедры терапии и профессиональных болезней с курсом ИДПО, e-mail: lilinaz19@mail.ru.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2022-10114>

THE NUTRITIONAL STATUS MONITORING OF ADOLESCENTS AND THEIR PARENTS IN THE CITY OF UFA AND THE UFA DISTRICT OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Nazarova L.Sh.^{1,2}, Daukaev R.A.¹, Karimov D.O.¹, Musabirov D.E.¹, Smolyankin D.A.¹, Ziatdinova M.M.¹, Bakirov A.B.^{1,2}

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

² Bashkirian State Medical University, Ufa, Russia

The nutritional status (by body mass index, BMI) of adolescents and their parents was monitored through a questionnaire survey in 5 schools of the city of Ufa and the Ufa district of the Republic of Bashkortostan in April 2021. As a result of the study, up-to-date data on the nutritional status (by BMI) of adolescents and their parents living in the Ufa city and the Ufa district of the Republic of Bashkortostan were obtained. An inverse relationship was shown between the nutritional status (by BMI) and female sex, and between the nutritional status (by BMI) of boys and their age. Patterns, specific for boys and girls, associated with the presence of one or another nutritional status (by BMI) in their fathers and/or mothers, have been established.

Keywords: *nutritional status, body mass index, adolescents, parents, monitoring.*

Citation: *Nazarova L.Sh., Daukaev R.A., Karimov D.O., Musabirov D.E., Smolyankin D.A., Ziatdinova M.M., Bakirov A.B. The nutritional status monitoring of adolescents and their parents in the city of Ufa and the Ufa district of the Republic of Bashkortostan. Occupational health and human ecology. 2022;1:206-219.*

Correspondence: *Liliia Sh. Nazarova – MD, PhD, Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Researcher at the Department of Toxicology and Genetics; Bashkirian State Medical University, Associate Professor at the Department of Therapy and Occupational Diseases with the Course of the Institute of Additional Professional Education, e-mail: lilinaz19@mail.ru.*

Financing: *the study had no financial support.*

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

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2022-10114>

Здоровье детей и подростков следует рассматривать как приоритетное направление развития в любых социально-экономических и политических условиях, поскольку оно определяет будущее страны, ее интеллектуальный, экономический, научный потенциал и генофонд нации [1, 2]. Состояние здоровья детей и подростков во многом определяется их пищевым статусом [2]. Антропометрические показатели, характеризующие физическое развитие (размеры тела), составляют неотъемлемую часть современной методологии по оценке пищевого статуса человека [3].

Исследования показывают, что тенденции, связанные с индексом массы тела (ИМТ), сохраняются на протяжении всей жизни [4, 5, 6]. Ранее в мире уже изучалась взаимосвязь статуса питания/ИМТ детей/подростков с бытовыми факторами, полом, возрастом, унаследованными признаками, а также родительским статусом питания, образованием и поведением [4, 6-9].

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» в настоящее время в Российской Федерации идет активная реализация национального проекта «Демография», одной из основных задач которого является формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое

питание и отказ от вредных привычек [10]. Непосредственно решению данного вопроса посвящен федеральный проект «Укрепление общественного здоровья», в рамках которого Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека инициировано проведение мониторинга состояния питания детей школьного возраста, а также их родителей [11].

В пилотном проекте 2019 года приняло участие 5 регионов Российской Федерации: Московская область, Омская область, Республика Башкортостан, Самарская область и Свердловская область [12]. К 2021 году география проекта расширилась до 49 (50) субъектов Российской Федерации [13].

Согласно отчетам по анализу результатов статистических наблюдений и результатов специальных организованных исследований по оценке питания населения, в целом в Российской Федерации распространенность избыточной массы тела и ожирения у обследованных школьников в 2019 году составила 17,0% и 7,8% соответственно, а в 2020 году – 18,2% и 8,4% соответственно [14, 15]. Кроме того, была отмечена более высокая распространенность избыточной массы тела и ожирения среди мальчиков (в 2019 году: 20,4% и 10,7% соответственно; в 2020 году: 21,2% и 11,5% соответственно), по сравнению с девочками (в 2019 году: 14,0% и 5,6% соответственно; в 2020 году: 15,6% и 5,6% соответственно). Высокая распространенность избыточной массы тела и ожирения оказалась характерна и для когорты отцовобследованных школьников – в 2019 году: 46,6% и 21,3% соответственно, что в 1,62 раза и 1,31 раза превышало аналогичные показатели для матерей – 28,7% и 16,3% соответственно; в 2020 году – 47,4% и 20,4% соответственно, что в 1,75 раза и 1,62 раза превышало аналогичные показатели для матерей – 27,1% и 12,6% соответственно [14, 15].

Цель исследования – провести мониторинг состояния питания подростков и их родителей методом анкетирования в г. Уфе и Уфимском районе Республики Башкортостан.

Материалы и методы.

Для оценки статуса питания по индексу массы тела (ИМТ) подростков и их родителей в апреле 2021 года было организовано анкетирование в 5 школах, расположенных в г. Уфе и Уфимском районе Республики Башкортостан. Исследование проводилось в соответствии с МР 2.3.0237-21 «Подготовка и проведение мониторинга состояния питания обучающихся в общеобразовательных организациях» [13].

После регистрации данных и выбраковки был выполнен расчет ИМТ и разделение участников исследования на группы согласно статусу питания: истощение, пониженная масса тела, нормальная (оптимальная при рассмотрении детского населения) масса тела, избыточная масса тела, ожирение; стратификация проводилась в соответствии с критериями, предложенными Cole T.J. et al. (2007) (у подростков – по центильным шкалам ИМТ (z-score): менее -2; от -2 до -1; от -1 до +1; от +1 до +2; +2 и более, соответственно; у родителей – по следующим диапазонам ИМТ (кг/м²): менее 17; от 17 до 18,5; от 18,5 до 25; от 25 до 30; 30 и более, соответственно)[16].

Далее была проанализирована взаимосвязь статуса питания по ИМТ участников исследования с их полом, а для подростков – также со статусом питания по ИМТ родителей и с возрастом.

Статистическая обработка результатов проводилась в программах Microsoft Excel 2010 и IBMSPSSStatistics 23 с использованием корреляционного анализа (критерий τ -b Кендалла) и анализа таблиц сопряженности (точный двусторонний критерий Фишера); различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты.

Изначально в исследование было включено 153 подростка в возрасте 11-17 лет. После проведения контроля качества заполнения анкет и последующей выбраковки для анализа оказались доступны сведения о 122 подростках (74 мальчика и 48 девочек; 62,3% – городские и 37,7% – сельские), а также о 121 матери и 115 отцах.

При проведении корреляционного анализа была выявлена статистически значимая обратная взаимосвязь статуса питания по ИМТ подростка с принадлежностью к женскому полу (τ -b=-0,243, $p=0,005$) и возрастом (τ -b=-0,167, $p=0,019$). После подразделения по полу статистически значимая обратная взаимосвязь статуса питания по ИМТ с возрастом сохранилась только среди мальчиков (τ -b=-0,219, $p=0,018$).

Далее корреляционный анализ был выполнен для родителей, при этом также была показана статистически значимая обратная взаимосвязь между статусом питания по ИМТ и принадлежностью к женскому полу (τ -b=-0,340, $p < 0,001$).

При проведении частотного анализа было выявлено, что и у детей, и у родителей наиболее распространена оптимальная (нормальная) масса тела (67,2% и 49,6% соответственно) (рис. 1). Тем не менее последующий сравнительный анализ в указанных группах выявил статистически значимые различия по всем категориям статуса питания: истощение, пониженная масса тела и оптимальная (нормальная) масса тела встречались у детей чаще, чем у родителей (4,9% против 0,4%, 9,8% против 0,0% и 67,2% против 49,6% соответственно, $p < 0,01$ во всех случаях), а избыточная масса тела и ожирение – реже (16,4% против 37,3% и 1,6% против 12,7% соответственно, $p < 0,01$ во всех случаях).

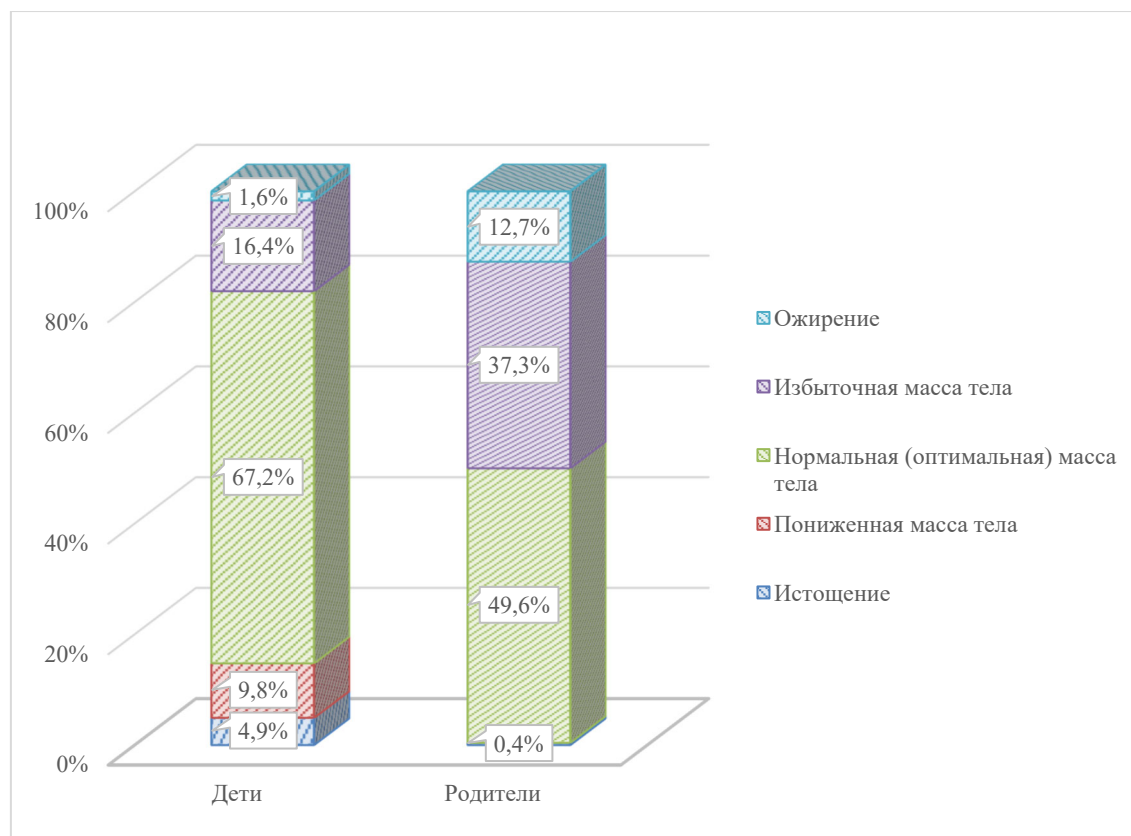


Рис. 1. Статус питания по ИМТ подростков и их родителей.

Fig. 1. Nutritional status by BMI of adolescents and their parents.

Далее была выполнена стратификация по полу. Среди детей статистически значимых различий по отдельным категориям статуса питания выявлено не было (рис. 2). Однако после объединения крайних вариантов оказалось, что у мальчиков превышение нормы по ИМТ в целом (избыточная масса тела + ожирение) встречалось статистически значимо чаще, чем у девочек (24,3% против 8,3% соответственно, $p=0,030$).

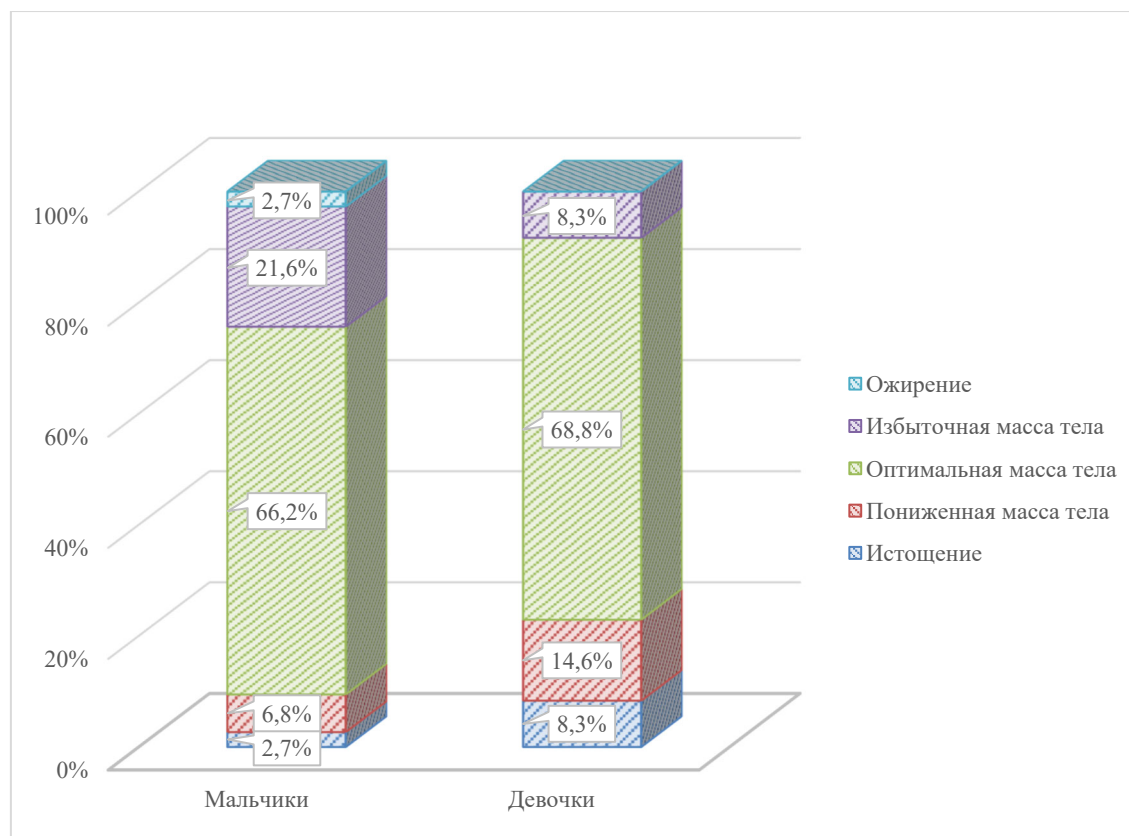


Рис. 2. Статус питания по ИМТ подростков с учетом пола.

Fig. 2. Nutritional status by BMI of adolescents, taking into account the gender.

При анализе когорты родителей было установлено, что для отцов, в сравнении с матерями, статистически значимо менее характерно наличие нормальной массы тела (30,4% против 67,8% соответственно, $p < 0,01$) и, напротив, статистически значимо более характерно наличие избыточной массы тела и превышения нормы по ИМТ в целом (53,0% против 22,3% и 69,6% против 31,4% соответственно, $p < 0,01$ во всех случаях) (рис. 3).

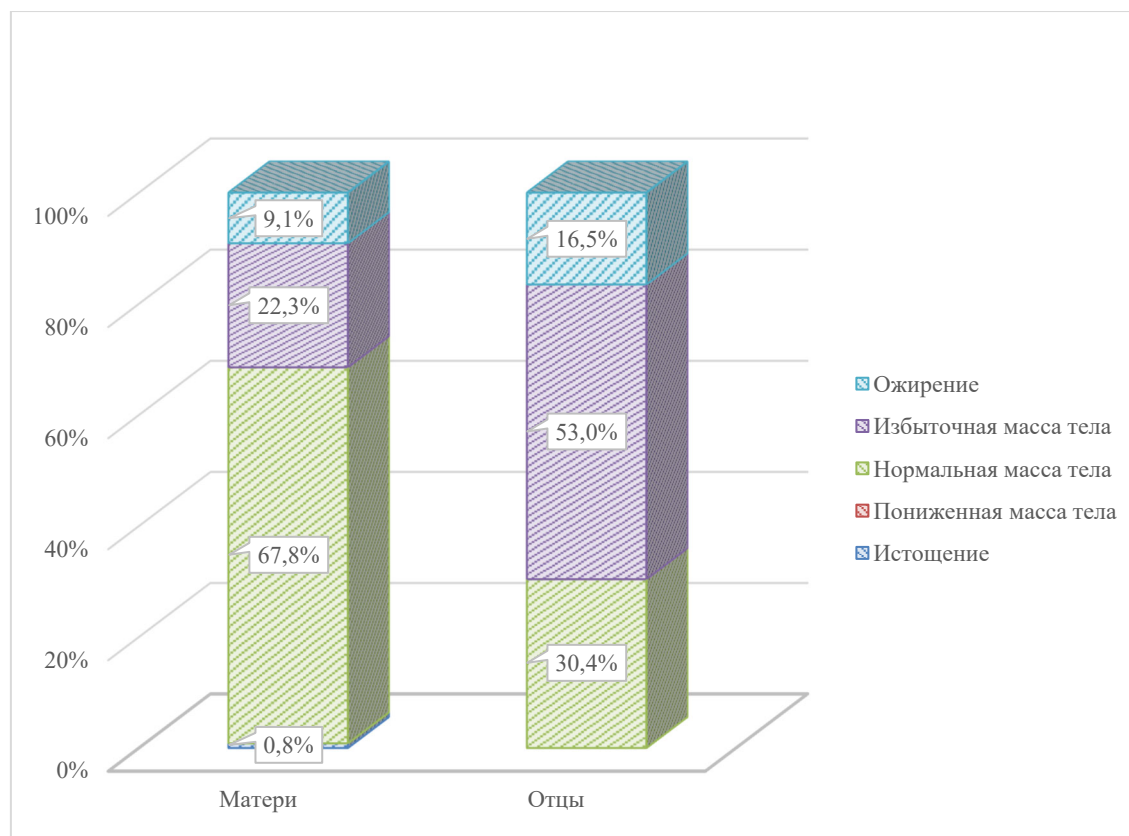


Рис. 3. Статус питания по ИМТ родителей подростков с учетом пола.

Fig. 3. Nutritional status by BMI of parents of adolescents, taking into account the gender.

При проведении корреляционного анализа не было установлено статистически значимой взаимосвязи между статусом питания по ИМТ детей (в том числе с учетом пола) и статусом питания по ИМТ их матерей или отцов. Тем не менее наличие таковой было показано при последующем анализе таблиц сопряженности. В частности, у отцов с избыточной массой тела (в сравнении с остальными отцами) дети статистически значимо чаще имели оптимальную массу тела (77,0% против 53,7% соответственно, $p=0,010$) и статистически значимо реже – массу тела ниже оптимальной (истощение или пониженную массу тела) (8,2% против 22,2% соответственно, $p=0,039$). В то же время у отцов с ожирением дети имели оптимальную массу тела статистически значимо реже, чем у остальных отцов (42,1% против 70,8% соответственно, $p=0,031$), а ожирение – статистически значимо чаще (10,5% против 0,0% соответственно, $p=0,026$). После подразделения детей по полу оказалось, что сходные ассоциации, выявленные для отцов с избыточной массой тела, наблюдались только в группе девочек (оптимальная масса тела: 85,7% против 50,0% соответственно, $p=0,014$; истощение + пониженная масса тела: 9,5% против 37,5% соответственно, $p=0,040$) (рис. 4). Закономерность, установленная для отцов с ожирением в отношении оптимальной массы тела ребенка, также сохранила свою значимость лишь в группе девочек (33,3% против 75,0% соответственно, $p=0,042$), а закономерность в отношении ожирения у ребенка – лишь в группе мальчиков (20,0% против 0,0% соответственно, $p=0,019$) (рис. 4, рис. 5). Кроме того,

было показано, что у девочек, матери которых страдали от избыточного веса, не встречалась масса тела ниже оптимальной, и в сравнении с остальными матерями это отличие оказалось статистически значимым (0,0% против 30,6% соответственно, $p=0,044$) (рис. 6).

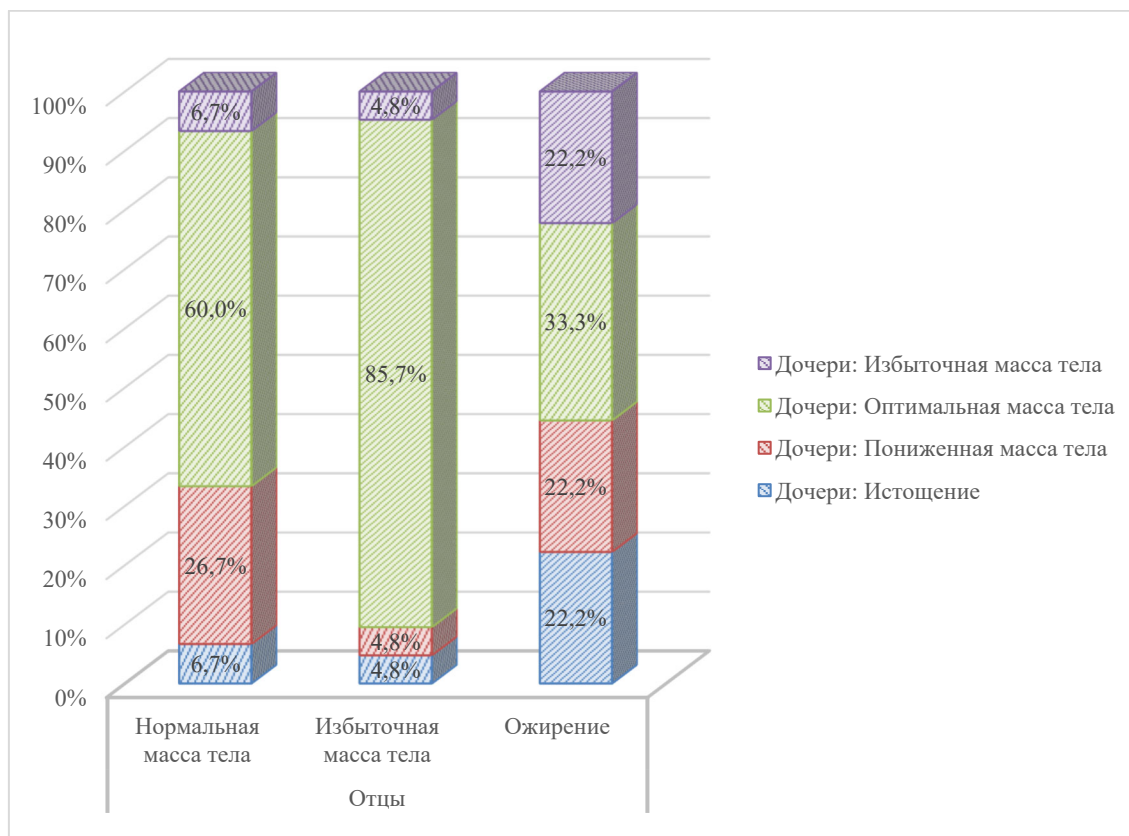


Рис. 4. Взаимосвязь между статусом питания по ИМТ отцов и их дочерей-подростков.

Fig. 4. Relationship between nutritional status by BMI of fathers and their teenage daughters.

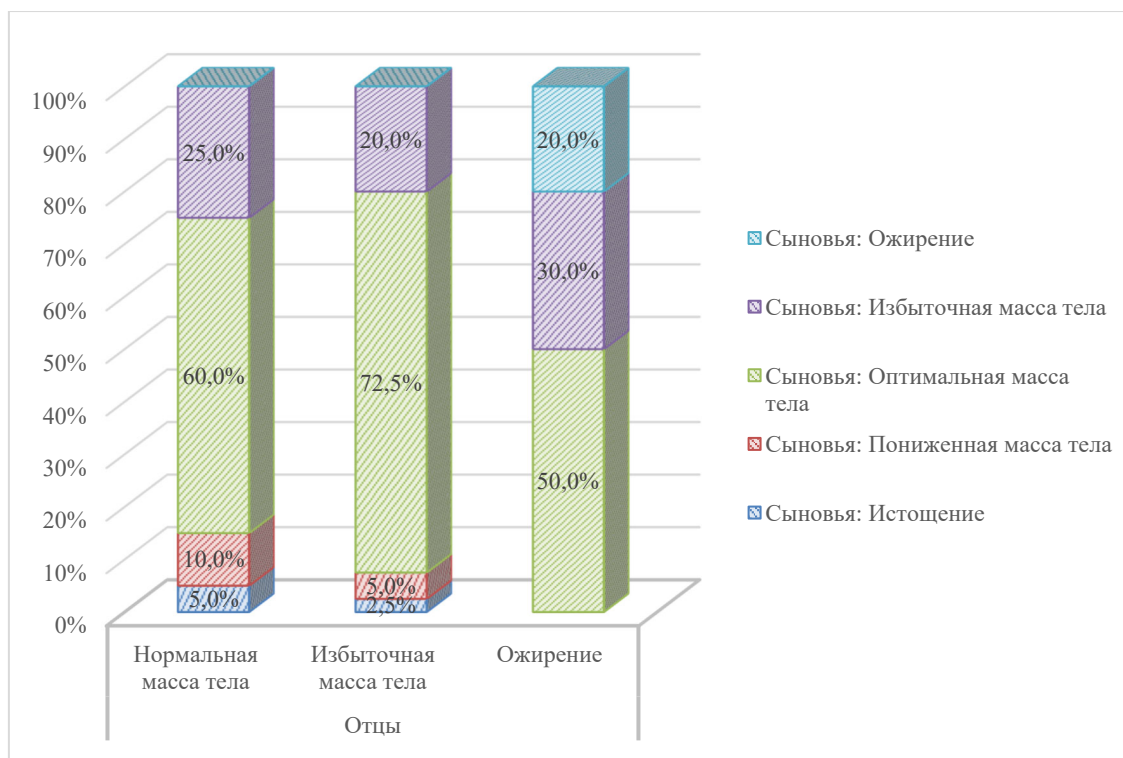


Рис. 5. Взаимосвязь между статусом питания по ИМТ отцов и их сыновей-подростков.

Fig. 5. Relationship between nutritional status by BMI of fathers and their adolescent sons.

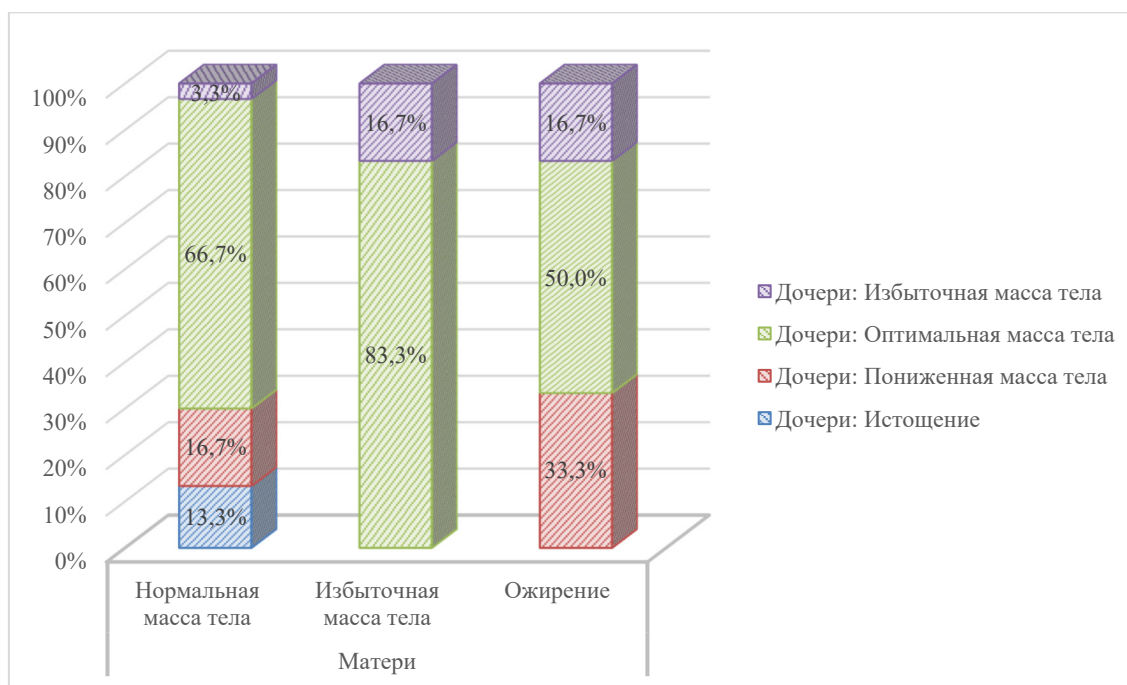


Рис. 6. Взаимосвязь между статусом питания по ИМТ матерей и их дочерей-подростков.

Fig. 6. Relationship between BMI nutritional status of mothers and their adolescent daughters.

Обсуждение

В представленной работе проанализированы данные мониторинга состояния питания (по ИМТ) подростков и их родителей, проживающих в г. Уфе и Уфимском районе Республики Башкортостан, за 2021 год.

Полученные результаты о более высокой распространенности превышения нормы по ИМТ в целом (избыточная масса тела + ожирение) среди представителей мужского пола, а также о наличии обратной взаимосвязи статуса питания по ИМТ мальчиков-подростков с возрастом согласуются с результатами более ранних общероссийских исследований [14, 15, 17, 18].

В настоящем исследовании было также отмечено, что у отцов с ожирением сыновья-подростки статистически значимо чаще страдали от ожирения. Ранее Рычкова Л.В. и соавт. (2018) на выборке из Республики Бурятия показали, что наличие ожирения у родителей служит фактором риска развития ожирения у сельских подростков; однако при проведении количественного анализа с учетом пола родителей статистически значимые результаты наблюдались только в отношении ИМТ матерей, но не отцов [19]. Авторами из Перми также была установлена взаимосвязь между наличием ожирения у подростка и весом матери, однако не указано, в какой местности проводилось исследование [20]. Наблюдаемые различия в ассоциациях могут быть обусловлены особенностями исследуемых выборок (этнические, половозрастные, антропометрические, проживание в сельской/городской местности) и спецификой методов, выбранных для статистической обработки данных.

Заключение

Таким образом, в результате проведенного исследования получены актуальные данные о состоянии питания по ИМТ подростков и их родителей, проживающих в г. Уфе и Уфимском районе Республики Башкортостан. И у детей, и у родителей оказалась наиболее распространена оптимальная (нормальная) масса тела (67,2% и 49,6% соответственно). Тем не менее истощение, пониженная масса тела и оптимальная (нормальная) масса тела встречались у детей чаще, чем у родителей (4,9% против 0,4%, 9,8% против 0,0% и 67,2% против 49,6% соответственно), а избыточная масса тела и ожирение – реже (16,4% против 37,3% и 1,6% против 12,7% соответственно). Кроме того, показана обратная взаимосвязь между статусом питания по ИМТ и принадлежностью к женскому полу, а также обратная взаимосвязь между статусом питания по ИМТ мальчиков и их возрастом. Установлены специфические для мальчиков и девочек закономерности, связанные с наличием того или иного статуса питания по ИМТ у их отцов и/или матерей. Следует особо подчеркнуть, что у отцов с ожирением сыновья чаще страдали от ожирения, а дочери реже имели оптимальную массу тела.

Список литературы:

1. Clark H., Coll-Seck A.M., Banerjee A., Peterson S., Dalglish S.L., Ameratunga S., et al. A future for the world's children? A WHO-UNICEF-Lancet Commission. *Lancet*. 2020; 395(10224): 605-658. Erratum in: *Lancet*. 2020; 395(10237): 1612.
2. Kulkarni P., Nagendra, Ashok N.C., Kumar D.S., Siddalingappa H., Madhu B. World health organization-body mass index for age criteria as a tool for prediction of childhood and adolescent morbidity: a novel approach in southern Karnataka, India. *IntJPrevMed*. 2014; 5(6): 695-702.
3. Никитюк Д.Б. Антропонутициология: развитие идей основоположников нового научного направления. *Вопросыпитания*. 2020; 89(4): 82-88.
4. Jacobs M. Adolescent BMI: The Importance of Intrinsic and Extrinsic Factors. *The Open Public Health Journal*. 2018; 11: 147-161.
5. Ward Z.J., Long M.W., Resch S.C., Giles C.M., Cradock A.L., Gortmaker S.L. Simulation of Growth Trajectories of Childhood Obesity into Adulthood. *N Engl J Med*. 2017; 377(22): 2145-2153.
6. Geserick M., Vogel M., Gausche R., Lipek T., Spielau U., Keller E., et al. Acceleration of BMI in Early Childhood and Risk of Sustained Obesity. *N Engl J Med*. 2018; 379(14): 1303-1312.
7. Lee E.Y., Yoon K.H. Epidemic obesity in children and adolescents: risk factors and prevention. *Front Med*. 2018; 12(6): 658-666.
8. Eker H.H., Taşdemir M., Mercan S., Mucaz M., Bektemur G., Şahinoz S., et al. Obesity in adolescents and the risk factors. *Turk J Phys Med Rehabil*. 2017; 64(1): 37-45.
9. Karmali S., Ng V., Battram D., Burke S., Morrow D., Pearson E.S., et al. Coaching and/or education intervention for parents with overweight/obesity and their children: study protocol of a single-centre randomized controlled trial. *BMCPublicHealth*. 2019; 19(1): 345.
10. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года" (в редакции указов Президента Российской Федерации от 19.07.2018 № 444, от 21.07.2020 № 474). URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027> (дата обращения 29.11.2021).
11. Паспорт федерального проекта «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек». URL: <https://mintrud.gov.ru/ministry/programms/demography/4> (дата обращения 29.11.2021).
12. "МР 2.3.0152-19. 2.3. Гигиена. Гигиена питания. Подготовка и проведение мониторинга состояния питания детей школьного возраста в организованных коллективах. Методические рекомендации" (утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 26.09.2019). URL: <https://rulaws.ru/acts/MR-2.3.0152-19.-2.3.-Gigiena.-gigiena-pitaniya.-Podgotovka-i-provedenie-monitoringa-sostoyaniya-pitaniya/> (дата обращения 29.11.2021).

13. "МР 2.3.0237-21. 2.3. Гигиена питания. Подготовка и проведение мониторинга состояния питания обучающихся в общеобразовательных организациях. Методические рекомендации" (утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 12.03.2021). URL: <https://legalacts.ru/doc/mr-230237-21-23-gigiena-pitanija-podgotovka-i-provedenie-monitoringa/> (дата обращения 29.11.2021).
14. Отчет по итогам анализа результатов статистических наблюдений и результатов специальных организованных исследований по оценке питания населения. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Москва; 2019. 176 с.
15. Отчет по анализу результатов статистических наблюдений и результатов специальных организованных исследований по оценке питания населения, выполненных в рамках реализации мероприятий федерального проекта «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек» национального проекта «Демография». Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Москва; 2020. 254 с.
16. Cole T.J., Flegal K.M., Nicholls D., Jackson A.A. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *BMJ*. 2007; 335(7612): 194.
17. Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Бутрова С.А., Савельева Л.В., Бодавели О.В., Буйдина Т.А. и соавт. Ожирение у подростков в России. Ожирение и метаболизм. 2006; 3(4): 30-34.
18. Тутельян В.А., Батурин А.К., Конь И.Я., Мартинчик А.Н., Углицких А.К., Коростелева М.М. и соавт. Распространенность ожирения и избыточной массы тела среди детского населения РФ: мультицентровое исследование. *Педиатрия*. 2014; 93(5): 28-31.
19. Рычкова Л.В., Аюрова Ж.Г., Погодина А.В. Ожирение и ассоциированные с ним факторы риска у подростков, проживающих в сельских районах Республики Бурятия. Ожирение и метаболизм. 2018; 15(3): 42-48.
20. Красноперова О.И., Смирнова Е.Н., Чистоусова Г.В., Батурин В.И., Торопова Е.А. Факторы, способствующие формированию ожирения у детей и подростков. Ожирение и метаболизм. 2013; 10(1): 18-21.

References:

1. Clark H., Coll-Seck A.M., Banerjee A., Peterson S., Dalglish S.L., Ameratunga S., et al. A future for the world's children? A WHO-UNICEF-Lancet Commission. *Lancet*. 2020; 395(10224): 605-658. Erratum in: *Lancet*. 2020; 395(10237): 1612.
2. Kulkarni P., Nagendra, Ashok N.C., Kumar D.S., Siddalingappa H., Madhu B. World health organization-body mass index for age criteria as a tool for prediction of childhood and adolescent morbidity: a novel approach in southern Karnataka, India. *Int J Prev Med*. 2014; 5(6): 695-702.
3. Nikityuk D.B. Anthroponutriciology: the development of the ideas of the founders of a new scientific direction. *Voprosy pitaniia [Problems of Nutrition]*. 2020; 89(4): 82-88. (in Russian)

4. Jacobs M. Adolescent BMI: The Importance of Intrinsic and Extrinsic Factors. *The Open Public Health Journal*. 2018; 11: 147-161.
5. Ward Z.J., Long M.W., Resch S.C., Giles C.M., Cradock A.L., Gortmaker S.L. Simulation of Growth Trajectories of Childhood Obesity into Adulthood. *N Engl J Med*. 2017; 377(22): 2145-2153.
6. Geserick M., Vogel M., Gausche R., Lipek T., Spielau U., Keller E., et al. Acceleration of BMI in Early Childhood and Risk of Sustained Obesity. *N Engl J Med*. 2018; 379(14): 1303-1312.
7. Lee E.Y., Yoon K.H. Epidemic obesity in children and adolescents: risk factors and prevention. *Front Med*. 2018; 12(6): 658-666.
8. Eker H.H., Taşdemir M., Mercan S., Mucaz M., Bektemur G., Şahinoz S., et al. Obesity in adolescents and the risk factors. *Turk J Phys Med Rehabil*. 2017; 64(1): 37-45.
9. Karmali S., Ng V., Battram D., Burke S., Morrow D., Pearson E.S., et al. Coaching and/or education intervention for parents with overweight/obesity and their children: study protocol of a single-centre randomized controlled trial. *BMC Public Health*. 2019; 19(1): 345.
10. Decree of the President of the Russian Federation of 07.05.2018 No. 204 "On the national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period until 2024" (as amended by Decrees of the President of the Russian Federation of 19.07.2018 No. 444, of 21.07.2020 No. 474). URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027> (accessed 29 Nov 2021). (in Russian).
11. Passport of the federal project "Formation of a system of motivating citizens to a healthy lifestyle, including healthy eating and giving up bad habits". URL: <https://mintrud.gov.ru/ministry/programms/demography/4> (accessed 29 Nov 2021). (in Russian).
12. "MR 2.3.0152-19. 2.3. Hygiene. Nutritional hygiene. Preparation and monitoring of the nutritional status of school-age children in organized groups. Guidelines" (approved by the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation on 26 Sept 2019). URL: <https://rulaws.ru/acts/MR-2.3.0152-19.-2.3.-Gigiena.-gigiena-pitaniya.-Podgotovka-i-provedenie-monitoringa-sostoyaniya-pitaniya/> (accessed 29 Nov 2021). (in Russian).
13. "MR 2.3.0237-21. 2.3. Nutritional hygiene. Preparation and monitoring of the nutritional status of students in educational institutions. Guidelines" (approved by the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation on 12 Mar 2021). URL: <https://legalacts.ru/doc/mr-230237-21-23-gigiena-pitanija-podgotovka-i-provedenie-monitoringa/> (accessed 29 Nov 2021). (in Russian).
14. Report on the results of the analysis of the results of statistical observations and the results of special organized studies to assess the nutrition of the population. Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing. Moscow; 2019. 176 p. (in Russian).
15. Report on the analysis of the results of statistical observations and the results of special organized studies to assess the nutrition of the population, carried out as part of the

implementation of the federal project "Formation of a system of motivating citizens to a healthy lifestyle, including healthy eating and giving up bad habits" of the national project "Demography". Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing. Moscow; 2020. 254 p. (in Russian).

16. Cole T.J., Flegal K.M., Nicholls D., Jackson A.A. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *BMJ*. 2007; 335(7612): 194.
17. Dedov I.I., Mel'nichenko G.A., Butrova S.A., Savel'eva L.V., Bodaveli O.V., Buydina T.A., et al. Obesity in adolescents in Russia. *Ozhirenie i metabolism*. 2006; 3(4): 30-34. (in Russian).
18. Tutelyan V.A., Baturin A.K., Kon' I.Ya., Martinchik A.N., Uglitskikh A.K., Korosteleva M.M., et al. The prevalence of obesity and overweight among the child population of the Russian Federation: a multicenter study. *Pediatriya*. 2014; 93(5): 28–31. (in Russian).
19. Rychkova L.V., Ayurova Zh.G., Pogodina A.V. Obesity and associated risk factors in adolescents in rural areas of Buryatia, Russia. *Ozhirenie i metabolism*. 2018; 15(3): 42-48. (in Russian).
20. Krasnoperova O.I., Smirnova E.N., Chistousova G.V., Baturin V.I., Toropova E.A. Determinants of obesity in children and adolescents. *Ozhirenie i metabolism*. 2013; 10(1): 18-21. (in Russian).

Поступила/Received: 07.02.2022

Принята в печать/Accepted: 17.02.2022

УДК 614.7:546.3

ВЛИЯНИЕ КАДМИЯ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ И СПОСОБЫ ПРОФИЛАКТИКИ ЕГО ТОКСИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ

Фазлыева А.С., Даукаев Р.А., Каримов Д.О.

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

Кадмий - известный загрязнитель окружающей среды, его негативное воздействие на человека было и остается серьезной проблемой. Из-за высокой устойчивости металла к коррозии и ценных электрохимических свойств использование кадмия резко возросло в последние 40–50 лет. Из-за промышленного загрязнения окружающей среды кадмий попадает в воздух, продукты питания, воду, а затем и в организм человека. Вторым распространенным путем поступления кадмия в организм, но не менее значимым, является табакокурение. После поступления металл оказывает неблагоприятное воздействие на различные ткани, органы, что приводит к хроническим заболеваниям.

Цель настоящего обзора - предоставить информация о потенциальных неблагоприятных последствиях для здоровья населения при воздействии кадмия, а также обсудить широкий спектр природных и синтетических антиоксидантов, которые снижают токсичность кадмия.

Методы. Были отобраны и проанализированы научные работы по поисковым электронным базам данных (*Web of Science, PubMed, eLIBRARY*) согласно ключевым словам: кадмий, окислительный стресс, антиоксиданты, хелаторы металлов, *cadmium, oxidativestress, antioxidants, metalchelators*. Из 88 найденных источников авторами было отобрано 64 с учетом ключевых слов. После проведенного анализа отобранной литературы в настоящее исследование в соответствии с темой работы было включено 47 источников.

Обсуждение и выводы. Внимание многих исследователей направлено на разработку эффективных способов защиты от неблагоприятных последствий воздействия этого тяжелого металла. Поскольку многочисленные эффекты токсического действия кадмия являются результатом его прооксидантных свойств, целесообразно, особое внимание уделить веществам, которые могут предотвратить или уменьшить окислительный стресс индуцированный металлом и его последствия для здоровья. Традиционная терапия отравления кадмием включает использование хелатирующих химических соединений, которые, к сожалению, сами по себе могут быть токсичными и вызывать побочные эффекты.

Ключевые слова: кадмий, окислительный стресс, антиоксиданты, хелаторы металлов

Для цитирования: Фазлыева А.С., Даукаев Р.А., Каримов Д.О. Влияние кадмия на здоровье населения и способы профилактики его токсических эффектов. Медицина труда и экология человека. 2022;1:220-235

Для корреспонденции: Фазлыева Анна Сергеевна, младший научный сотрудник химико-аналитического отдела ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека» Роспотребнадзора; e-mail: nytik-21@yandex.ru

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2022-10115>

INFLUENCE OF CADMIUM ON POPULATION HEALTH AND METHODS FOR PREVENTING ITS TOXIC EFFECTS

A.S. Fazlieva, R.A. Daukaev, D.O. Karimov

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

Cadmium is a well-known environmental pollutant; its negative impact on humans has been and remains a serious problem. Due to the high resistance of the metal to corrosion and valuable electrochemical properties, the use of cadmium has increased dramatically in the last 40–50 years. Due to industrial pollution of the environment, cadmium enters the air, food, water, and then into the human body. The second common way of cadmium intake into the body, but no less significant, is tobacco smoking. After admission, the metal has an adverse effect on various tissues and organs, which leads to chronic diseases.

The purpose of this review is to provide information on the potential adverse health effects of cadmium exposure, and to discuss the wide range of natural and synthetic antioxidants that reduce cadmium toxicity.

Methods. *We did a key word search for «cadmium», «oxidative stress», «antioxidants», and «metal chelators» in several electronic bibliographic databases including Web of Science, PubMed, eLIBRARY and selected 64 out of 88 search results. Having analyzed the selected articles, we decided to include 47 of them in this study according to the topic of work.*

Discussion and conclusions. *The attention of many researchers is directed to the development of effective methods of protection against the adverse effects of exposure to this heavy metal. Since the many toxic effects of cadmium are the result of its prooxidant properties, it is advisable to pay special attention to substances that can prevent or reduce metal-induced oxidative stress and its health effects. Traditional therapy for cadmium poisoning involves the use of chelating chemicals, which, unfortunately, can themselves be toxic and cause side effects.*

Key words: *cadmium, oxidative stress, antioxidants, metal chelators*

Citation: *A.S. Fazlieva, R.A. Daukaev, D.O. Karimov. Influence of cadmium on population health and methods for preventing its toxic effects. Occupational health and human ecology. 2022;1:220-235.*

For correspondence: *Fazlieva A.S. - junior researcher of Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology of Rosпотребнадзор; e-mail: nytik-21@yandex.ru.*

Funding: the study did not have sponsorship

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

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2022-10115>

Кадмий – металл, имеющий серебристо-белый цвет с голубоватым отливом. Содержание кадмия в земной коре небольшое и составляет $1,6 \cdot 10^{-5}\%$ (по массе). Нигде в мире он не встречается в промышленных концентрациях, за исключением месторождений на юго-западе Китая. Это достаточно редкий элемент и в окружающей среде обычно не присутствует как чистый металл, а чаще всего находится в виде сложных сульфидов, оксидов и карбонатов в свинцовых, медных и цинковых рудах. В ходе переработки этих руд кадмий концентрируется в побочных продуктах технологического процесса, откуда его потом извлекают.

Мировое производство кадмия в 2019 году составило 25 тыс. тонн, основными производителями являются Китай, Южная Корея и Япония, на долю которых суммарно приходится около 60% от мирового производства [1]. На долю России приходится около 5% от общемирового производства. Крупнейшими производителями кадмия высокой чистоты среди стран СНГ считаются ЗАО «Южполиметалл» и «Казцинк» (1200 тонн в год) в Казахстане. В России производство кадмия полностью обеспечивается цинковыми заводами ПАО "Электроцинк" (г. Владикавказ) и АО "Челябинский цинковый завод" (г. Челябинск). Производитель цинка может получать до 600 тонн кадмия в год. Челябинский завод на 50% обеспечен местным уральским сырьем, которое добывается на следующих предприятиях. Это Учалинский горно-обогатительный комбинат (Республика Башкортостан), Башкирский медно-серный комбинат (Республика Башкортостан), Гайский ГОК (Оренбургская область), «Александринская горнорудная компания» (Челябинская область). Практически весь объем производимого в России кадмия экспортируется. По данным Федеральной таможенной службы, экспорт кадмия в 2019 году составил более 500 тонн. Ведущими получателями экспорта кадмия и изделий из него являются Индия 59%, Соединенное Королевство 18% и Китай 17,5% [2].

Основная область потребления кадмия в России и мире - это производство никель-кадмиевых аккумуляторных батарей. На территории Российской Федерации предприятия по производству этих аккумуляторов расположены в Курске, Подольске, Пскове, Санкт-Петербурге, Саратове, Свирске, Тюмени, Хабаровске. Другие области применения кадмия: антикоррозионные покрытия, пигменты, стабилизаторы поливинилхлорида и полупроводники для солнечных элементов.

Таким образом, поступление кадмия в окружающую среду связано с активной деятельностью человека. Показано, что более 80% всего добываемого кадмия расходуется на производство вторичных источников тока и только 15% металла возвращается в производственный цикл [3]. Хотя некоторые кадмийсодержащие продукты могут быть переработаны, большая часть загрязнения кадмием окружающей среды вызвана

промышленными и автотранспортными выбросами, захоронением и сжиганием загрязненных кадмием отходов, использованием минеральных удобрений.

Опасные уровни загрязнения окружающей среды кадмием отмечаются во многих промышленно развитых регионах России. Попадая в окружающую среду, соединения кадмия загрязняют атмосферный воздух, воду, почву, накапливаются в растениях и организмах животных и человека. В ходе изучения воздействия кадмия на здоровье населения в РФ в работе Бустуева К.А. и соавторов [4] выявлены превышения порогового значения кадмия в моче и волосах рабочих фабрики по производству щелочных аккумуляторных батарей в Курске, металлургического комбината во Владикавказе и на заводе по производству кадмийсодержащих красителей в Дулево Московской области. Важно отметить, что во всех точках отбора проб концентрация кадмия в воздухе не превышала ПДК, но уровень кадмия в почве непосредственно около источников выброса был существенно выше базового уровня. При этом и у населения, проживающего в непосредственной близости от мест выбросов, наблюдалось повышенное содержание кадмия в моче и волосах, максимальные уровни были вблизи металлургического завода и завода аккумуляторных батарей. Еще одна научная работа проводилась на заводе «Электроцинк» г. Владикавказ, являющегося одним из крупнейших в России по производству цветных металлов. Было установлено, что происходило накопление металла в твердых тканях зубов, зубном камне и слюне у рабочих цехов по производству кадмия. Уровень кадмия в биосредах зависел от стажа работы и был связан с воздействием условий производства этого металла, что указывало на его профессиональную обусловленность.

Актуальность проблемы загрязнения окружающей среды кадмием объясняется широким спектром его действия на организм человека. Попадая с воздухом, преимущественно с сигаретным дымом, водой и пищей кадмий вызывает различные биохимические и физиологические нарушения. Оксид кадмия (CdO) - наиболее распространенная форма, которая поступает через дыхательную систему. До 40-60% вдыхаемого кадмия попадает в систему кровообращения. Хлорид кадмия ($CdCl_2$) является основной формой водорастворимого кадмия при оральном воздействии. Абсорбция кадмия из желудочно-кишечного тракта значительно ниже, всего 5–10%. Однако при длительном воздействии даже этот низкий уровень всасывания из желудочно-кишечного тракта может привести к системному накоплению кадмия и последующему проявлению его токсичности. После абсорбции в кровоток кадмий транспортируется в печень, где он поглощается гепатоцитами и стимулирует синтез белка металлотioneина, который связывает кадмий и предотвращает его токсическое воздействие в клетке. В результате метаболизма или в результате повреждения клеток образующийся комплекс кадмий-металлотioneин ($Cd-MT$) медленно выделяется из печени в кровоток и достигает почек. После фильтрации кадмий реабсорбируется в проксимальных канальцах и откладывается в почках. Металлотioneин разрушается, выделяя свободную форму металла, способную вызывать оксидативный стресс и повреждение [5]. Повреждение почек вследствие

высвобождения Cd-МТ может играть важную роль в нефротоксичности, наблюдаемой в ответ на длительное воздействие кадмия [6]. Воздействие кадмия вызывает истощение глутатиона и связанных с этим белком сульфгидрильных групп, что приводит к увеличению производства активных форм кислорода (АФК), таких как супероксид-ион, перекись водорода и гидроксильные радикалы [7]. Когда баланс между АФК и антиоксидантной системой нарушается, возникает окислительный стресс.

Накопление кадмия в организме в тяжелых случаях вызывает остеопороз и остеомаляцию. Один из предполагаемых механизмов влияния кадмия на кости заключается в том, что металл нарушает почечный метаболизм витамина Д, вследствие чего повышенное выведение кальция с мочой приводит к деминерализации (снижение активности почечных ферментов, гидроксилирующих 25-гидроксикальцитриол до 1,25-дигидроксикальцитриола). Наиболее тяжелая форма хронического отравления кадмием известна как болезнь «итай-итай», которая впервые была отмечена в 1950 году в городе Тояма, Япония. Болезненный процесс характеризуется дисфункцией почечных канальцев, остеомаляцией, остеопорозом, болью в костях, что приводит к инвалидизирующему состоянию. Источником воздействия был рис и питьевая вода, загрязненные выбросами кадмия из шахты, расположенной выше по течению реки. Сообщалось, что влияние кадмия на функцию реабсорбции почечных канальцев наблюдалось как в профессиональных, так и в непрофессиональных группах населения [8,9]. Исследования показывают связь между воздействием кадмия от низкого до умеренного уровня и сердечно-сосудистыми заболеваниями [10]. При этом люди, страдающие диабетом, подвергаются повышенному риску [11]. Кардиотоксический эффект кадмия становится более выраженным в условиях экспериментальной гипокальциемии, что проявляется в виде значительного снижения насосной функции сердца [12]. Хроническая интоксикация кадмием вызывает снижение репродуктивной функции и повреждение эмбрионов, проникая через плаценту [13]. Многие авторы отмечают, что кадмий легко проникает в молоко матери и может представлять опасность для развивающейся нервной системы младенца [14]. При этом на содержание кадмия в грудном молоке влияет возраст матери и образ жизни, а также стадия лактации [15,16]. Кадмий - признанный канцероген для легких человека со слабой мутагенностью. Однако механизмы, лежащие в основе канцерогенеза, остаются не до конца изученными. В исследовании *Chunlian Xiao and coauthors* было высказано предположение, что эпигенетические механизмы могут играть важную роль в индуцированном кадмием канцерогенезе [17]. Более того, кадмий не поддается биологическому разложению и его период полураспада в организме составляет около 17–30 лет [18]. Еще одним акцентом в токсичности кадмия является замещение цинка в белках, богатых цистеином и регулирующих экспрессию генов в ядре, что вызывает нарушение транскрипционной активности генов, в том числе у протоонкогенов, что впоследствии может привести к развитию опухолей. Изменения в содержании цинка мешают окислительно-восстановительному гомеостазу и нарушают регуляцию клеточного

цикла. А так как цинк-связывающие белки составляют примерно 10% протеома клетки, результаты замены кадмием могут представлять угрозу целостности генома [19, 20].

Негативное воздействие кадмия на здоровье человека известно и неоспоримо, но четкий механизм, связывающий поступление кадмия и его генотоксичность, все еще не ясен, что, по-видимому, продиктовано многофакторным эффектом, возникающим в результате связывания ионов кадмия многими клеточными мишенями. Поэтому снижение токсичности, вызванной кадмием, имеет первостепенное значение в области токсикологических исследований и общественного здравоохранения.

В соответствии с многочисленными патогенетическими путями воздействия кадмия применяют разные подходы к лечению и детоксикации. Основные принципы включают предотвращение дальнейшего поглощения металла, выведение его из организма и инактивацию биодоступного металла.

Для связывания и выведения кадмия из организма чаще используют хелатирующие вещества. В качестве хелатирующего агента выступают органические или неорганические химические соединения, обладающие потенциалом связывания и образования комплексов с тяжелым металлом с последующей элиминацией его из организма человека [20]. Химическое соединение, которое квалифицируется как идеальный хелатор *in vitro*, может не показать свою эффективность *in vivo* из-за соображений токсичности или из-за присутствия эндогенных веществ (гемоглобина, цитохромов и т.д.), которые также могут хелатировать ионы металлов и, таким образом, создавать конкуренцию. Предпочтительными лигандами для ионов Cd^{2+} являются тиолаты и амины. Следовательно, известные мишени для связывания металла в большинстве случаев содержат остатки цистеина или гистидина. Выбор хелатирующего агента требует тщательного изучения, и выбирается тот, который будет признан совместимым, безопасным, эффективным и стабильным.

При интоксикации кадмием наиболее часто применяются такие хелатирующие вещества, как диэтилдитиокарбамат натрия (ДТК), димеркаптоянтарная кислота (ДМЯК), диэтилтриаминпентауксусная кислота (ДТПА) и этилендиаминтетрауксусная кислота (ЭДТА). ДМЯК имеет широкое терапевтическое окно и наименее токсична среди дитиоловых соединений [22]. Ее хелатирующая способность обусловлена наличием двух сульфгидрильных или $-SH$ групп, которые также могут действовать как акцепторы кислородных радикалов и, таким образом, ингибировать перекисное окисление липидов, что дает дополнительное преимущество в борьбе с окислительным стрессом, вызванным тяжелыми металлами. Но гидрофильные свойства не позволяют проникать через клеточную мембрану. Полиосновные карбоновые кислоты и их соли (ДТПА и ЭДТА) образуют стехиометрические комплексные соединения с большинством двух- или поливалентных металлов.

В работе *Glen R Gale and coauthors* сравнивали ДТК, ДМЯК и ДТПА по их эффективности выведения связанного кадмия с МТ из организма. Наиболее быстрое и обширное снижение кадмия в почках, печени и селезенке было получено с помощью ДТК.

Однако одновременно с этим хелатор вызывал повышение кадмия в легких, яичках и сердце, а также в головном мозге в десять раз. С помощью ДТПА снижался уровень кадмия в почках, но он был менее эффективен, чем ДТК. Никакого снижения уровней кадмия ни в одном органе не было достигнуто при лечении ДМЯК [23]. Некоторые источники рекомендуют использовать соли этилендиаминтетрауксусной кислоты. Эффективность этого хелатора показана в работах многих исследователей [24, 25]. Цитотоксичность кадмия полностью подавлялась ЭДТА, но его использование ограничено из-за потенциальной нефротоксичности. Из-за отсутствия специфичности ЭДТА вызывает выведение и истощение основных эссенциальных элементов, таких как Zn, Cu, Fe, Co и Mn [26]. Помимо вышеупомянутых конкретных проблем и недостатков, связанных с использованием классических хелаторов металлов, отмечается и тот факт, что они дороги и недоступны.

Окислительный стресс можно рассматривать как один из основных механизмов токсичности металлов, поэтому включение антиоксидантов во время хелатной терапии является обоснованным. Антиоксидантами являются соединения или вещества, которые задерживают окисление, предотвращая образование свободных радикалов. Для проявления антиоксидантных свойств вещества должны содержать одно или несколько ароматических колец (часто фенольных) с одной или несколькими группами –ОН, –SH, –COOH, которые могут отдавать H⁺ и хелатировать металлы [27]. Таким образом действуют как синтетические антиоксиданты, так и натуральные растительные соединения, содержащие фенольные соединения (флавоноиды). Комбинированная терапия хелаторов с антиоксидантами показала значительные перспективы улучшения клинического выздоровления на животных моделях. Так в работе *Supriya Tandon and coauthors* было обнаружено, что добавление антиоксиданта метионина к хелатирующим агентам показало большую эффективность в снижении уровней кадмия в органах и восстановлении измененных биохимических параметров, чем по отдельности [28].

Кроме того, многие антиоксиданты, такие как глутатион, витамин С, Е, селен, глицин, цистеин и салициловая кислота, также показали свою роль в снижении токсичности кадмия. Витамины являются важными питательными веществами, необходимыми для нормального функционирования организма, помогают мобилизовать накопленные металлы из мест хранения, тем самым предотвращая опасность окислительного стресса для тканей. В нескольких исследованиях был сделан вывод об антиоксидантном эффекте витамина Е при интоксикации кадмием [29]. Так в работе *Branka Ognjanović and coauthors* показано, что интоксикация кадмием вызывала значительное снижение концентрации витамина С и Е в яичках. Однако применение коэнзима Q10 и витамина Е предотвращало снижение концентраций этих витаминов по сравнению с группой, подвергшейся воздействию только кадмия [30].

Введение в организм наночастиц серебра уменьшало накопление кадмия в печени, предотвращало патоморфологические изменения в печени и селезенке и показало более выраженный антитоксический эффект по сравнению с α-токоферолом [31]. В некоторых

исследованиях показан защитный эффект селена при интоксикации кадмием. Селен является основным компонентом антиоксидантных ферментов, включая глутатионпероксидазу, а также играет решающую роль в сохранении иммунных, эндокринных, метаболических и гомеостатических функций клетки. В исследованиях *Iwona Zwolak* показано, что селен может снижать токсичность, вызванную кадмием, для печени, почек, селезенки, мозга, сердца в моделях на животных и в исследованиях клеточных культур [32]. Другие поливалентные катионы, включая кальций, магний и цинк, могут препятствовать поглощению кадмия, но введение конкурирующих катионов может в некоторых случаях увеличивать, а не уменьшать содержание кадмия и поэтому не рекомендуется для детоксикации.

Вследствие широкого использования синтетических антиоксидантов растет беспокойство из-за их теоретической способности нарушать метаболизм. Мета-анализ клинических исследований показал, что превышенные дозы некоторых антиоксидантов могут увеличить общую смертность [33]. Поэтому изучение природных антиоксидантов для ослабления окислительного стресса представляется актуальным.

Большой группой веществ, используемых для уменьшения или предотвращения серьезных проблем со здоровьем и повреждения тканей в ответ на токсичность кадмия, являются растительные препараты и травяные экстракты. Растительные препараты и экстракты трав способны связываться с тяжелым металлом и уменьшать его абсорбцию в кишечнике и облегчать выведение из организма. Кроме того, травы содержат множество соединений - флавоноидов, действующих как антиоксиданты, которые способствуют уменьшению токсичности кадмия у людей, животных и птиц. [34,35]. Многие авторы предполагают, что природные лекарственные растения могут быть исследованы на предмет повышения терапевтической эффективности и снижения риска токсичности, связанной с кадмием.

Экстракт куркумы широко используется в качестве пищевой добавки. Основным его компонентом является куркумин, который обладает антиоксидантными, противомикробными, противовоспалительными, противовирусными и антиканцерогенными свойствами [36]. Большинство исследований показали, что куркумин защищает от вызванного кадмием перекисного окисления липидов и смягчает неблагоприятное влияние на антиоксидантную систему [37]. В работах *Naovarata Tarasubi Vladislav Eybl and coauthors* куркумин снизил уровень малонового диальдегида в крови, вызванный интоксикацией кадмием и повысил уровень глутатиона в печени [38, 39]. Отмечено также, что куркумин в сочетании с витамином С может предотвратить экспрессию металлотионеина и структурные поражения печени [40], а куркумин в дозе 300 мг/кг уменьшает токсичность, вызванную кадмием на нервную ткань [41].

В исследованиях [42, 43] были продемонстрированы цитопротекторные свойства мангиферина (вещество, выделяемое из листьев манго) в ответ на воздействие кадмия, а АФК, образующиеся при интоксикации, значительно им ингибировались.

Артишок содержит большое количество фенольных соединений, белков, минералов и флавоноидов. Было высказано предположение, что его мощная антиоксидантная активность обеспечивает эффект улавливания свободных радикалов и снижения перекисного окисления липидов, вызванного окислительным стрессом при воздействии кадмия. *MohamedEl-Boshу*сообщает, что применение экстракта листьев артишока при интоксикации кадмием у самцов крыс-альбиносов ежедневно в течение 4 недель, значительно улучшило иммунный ответ, антиоксидантную систему и гепаторенальную функцию со значительным снижением малонового диальдегида [44].

Растение *Murraya koenigii* произрастает в Индии и в настоящее время распространено в большей части Южной и Юго-Восточной Азии. Листья этого растения, широко известного как растение карри, используются в южноиндийской кухне, а также в народной медицине. Исследование, проведенное *ElinaMitra and coauthors*, продемонстрировало антиоксидантный эффект водного экстракта листьев карри в защите сердечной ткани крыс от окислительного стресса, вызванного кадмием [45]. Такие овощи, как помидоры и сладкий перец, обладают металлохелатирующими свойствами из-за присутствия в них фитохелатинов, и могут быть использованы для защиты от токсичности кадмия. Использование концентрата виноградного сока, содержащего в пять раз больше полифенолов, чем виноградный сок, ослабило повреждение репродуктивной системы крыс, вызванное кадмием [46].

Известно, что чеснок содержит селен, который защищает клетки от свободных радикалов. Антиоксидантные свойства чеснока также опосредованы сероорганическими соединениями со свободными карбоксильными и аминогруппами, что способствует выведению кадмия из организма и предотвращению его кишечной абсорбции [47].

В заключение необходимо отметить, что интоксикация кадмием приводит к повреждению многих органов и систем в организме, а стимуляция и выработка активных форм кислорода в клетках вызывает окислительные поражения в различных тканях. Поэтому исследования сосредоточены не только на механизме токсичности кадмия, но и на том, как можно нейтрализовать эту токсичность. В случаях хронического воздействия, когда металл связан с металлотионеинами многие виды терапии становятся неэффективны. Существует необходимость разработки антиоксидантов двойного действия, обладающих как хелатирующими свойствами, так и способностями улавливания активных форм кислорода, а также изучения природных альтернатив. Природные антиоксиданты показали некоторый защитный эффект против хронической токсичности, вызванной кадмием, а также являются хорошей платформой для будущей разработки новых антидотов с минимальными побочными эффектами. Но проблема хронической токсичности и выведения кадмия остается окончательно не решена. Несмотря на большое количество разнообразных препаратов, нет высокоэффективных способов выведения или нейтрализации уже накопленного кадмия, а терапия направлена в основном на преодоление последствий интоксикации или симптоматическое лечение.

Список литературы:

1. U.S. geological survey minerals yearbook—2017. Cadmium in 2017. National Minerals Information Center. <https://www.usgs.gov/centers/nmic/cadmium-statistics-and-information>
2. Козуб С. Н. Анализ современного состояния и выбор сырья технологии вторичного кадмия. Технологический аудит и резервы производства. 2015; Т. 4 (21): 37-41.
3. Kozub SN. [Analysis of the current state and the choice of raw materials for secondary cadmium technology.] Technological audit and production reserves. 2015;4(21):37-41. (In Russian).
4. Bustueva KA, Revich BA, Bezpalko LE. Cadmium in the environment of three Russian cities and in human hair and urine. Archives of Environmental Health: An International Journal. 1994; 49(4):284-288.
5. Andjelkovic M, Buha Djordjevic A, Antonijevic E, et al. Toxic Effect of Acute Cadmium and Lead Exposure in Rat Blood, Liver, and Kidney. Int J Environ Res Public Health. 2019;16(2):274.
6. Dudley R, Gammal L, Klaassen C. Cadmium-induced hepatic and renal injury in chronically exposed rats: Likely role of hepatic cadmium-metallothionein in nephrotoxicity. Toxicol Appl Pharmacol. 1985;77(3):414-426.
7. Valko M, Morris H, Cronin M. Metals, Toxicity and Oxidative Stress. Curr Med Chem. 2005;12(10):1161-1208.
8. Alfvén T, Elinder C, Carlsson M, et al. Low-Level Cadmium Exposure and Osteoporosis. Journal of Bone and Mineral Research. 2000;15(8):1579-86.
9. Satarug S, Baker J, Urbenjapol S, et al. A global perspective on cadmium pollution and toxicity in non-occupationally exposed population. Toxicol Lett. 2003;137(1-2):65-83.
10. Tellez-Plaza M, Jones M, Dominguez-Lucas A, et al. Cadmium Exposure and Clinical Cardiovascular Disease: A Systematic Review. Curr Atheroscler Rep. 2013;15(10).
11. Åkesson A, Lundh T, Vahter M, et al. Tubular and Glomerular Kidney Effects in Swedish Women with Low Environmental Cadmium Exposure. Environ Health Perspect. 2005;113(11):1627-31.
12. Митциев К.Г., Брин В.Б., Митциев А.К. Гемодинамические эффекты хронической кадмиевой интоксикации в условиях измененного кальциевого гомеостаза. Кубанский научный медицинский вестник. 2013;5:142-145
13. Alharthi W, Hamza R, Elmahdi M, et al. Selenium and L-Carnitine Ameliorate Reproductive Toxicity Induced by Cadmium in Male Mice. Biol Trace Elem Res. 2019;197(2):619-27.
14. Cherkani-Hassani A, Ghanname I, Mouane N. Assessment of cadmium levels in human breast milk and the affecting factors: A systematic review, 1971–2014. Crit Rev Food Sci Nutr. 2016;57(11):2377-91.

15. Winiarska-Mieczan A. Cadmium, Lead, Copper and Zinc in Breast Milk in Poland. *Biol Trace Elem Res.* 2013;157(1):36-44.
16. Gundacker C, Pietschnig B, Wittmann K, et al. Smoking, cereal consumption, and supplementation affect cadmium content in breast milk. *J Expo Sci Environ Epidemiol.* 2006;17(1):39-46.
17. Xiao C, Liu Y, Xie C, et al. Cadmium induces histone H3 lysine methylation by inhibiting histone demethylase activity. *Toxicol Sci.* 2015;145(1):80-9.
18. Flora SJS. Metal poisoning: threat and management. *Al Ameen J Med Sci.* 2009;2(2):4-26.
19. Padjasek M, Maciejczyk M, Nowakowski M, et al. Metal Exchange in the Interprotein Zn^{II} - Binding Site of the Rad50 Hook Domain: Structural Insights into Cd^{II} -Induced DNA-Repair Inhibition. *Chemistry.* 2020;26(15):3297-3313.
20. Petering DH. Reactions of the Zn proteome with Cd²⁺ and other xenobiotics: Trafficking and toxicity. *Chem. Res. Toxicol.* 2017;30(1):189–202
21. Pandey S, Sharma V, Chaudhary AK. Chelation therapy and chelating agents of Ayurveda. *International Journal of Green Pharmacy.* 2016;10(3):143-150
22. Graziano JH. Role of 2,3-Dimercaptosuccinic Acid in the Treatment of Heavy Metal Poisoning. *Medical Toxicology.* 1986;1:155–62.
23. Gale GR, Atkins LM, Walker EM Jr, et al. Comparative effects of diethyldithiocarbamate, dimercaptosuccinate, and diethylenetriaminepentaacetate on organ distribution and excretion of cadmium. *Annals of Clinical & Laboratory Science.* 1983;13(1):33-44.
24. Borenfreund E, Puerner JA. Cytotoxicity of metals, metal-metal and metal-chelator combinations assayed in vitro. *Toxicology.* 1986; 39(2):121-34.
25. Bernhoft RA. Cadmium Toxicity and Treatment. *The Scientific World Journal.* 2013, 7pages.
26. Flora SJS, Mittal M, Mehta A. Heavy metal induced oxidative stress & its possible reversal by chelation therapy. *Indian J Med Res.* 2008;128(4):501–23
27. Brewer M. Natural Antioxidants: Sources, Compounds, Mechanisms of Action, and Potential Applications. *Compr Rev Food Sci Food Saf.* 2011;10(4):221-47.
28. Tandon S, Singh S, Prasad S. Influence of methionine administration during chelation of cadmium by CaNa3DTPA and DMPS in the rat. *Environ Toxicol Pharmacol.* 1997;3(3):159-65.
29. Осипова В.П., Ильина С.А., Есина О.И., и др. Применение витамина Е в качестве антидота при токсическом воздействии хлорида кадмия. *Вестник АГТУ.* 2005; 6: 53-59
30. Ognjanović BI, Marković SD, Đorđević NZ, et al. Cadmium-induced lipid peroxidation and changes in antioxidant defense system in the rat testes: Protective role of coenzyme Q10 and Vitamin E. *Reproductive Toxicology.* 2010;29(2):191-7.
31. Tkachenko E.A. Features of the pathogenesis of cadmium toxicosis and the action of antitoxic agents in the body of animals.[dissertation]. Troitsk; 2016. Available at: <https://dlib.rsl.ru/viewer/01006653834#?page=2>. Accessed: 1 Feb 2021. (In Russian).

32. Zwolak I. The Role of Selenium in Arsenic and Cadmium Toxicity: an Updated Review of Scientific Literature. *Biol Trace Elem Res.* 2019;193(1):44-63.
33. Bjelakovic G, Nikolova D, Gluud C. Meta-regression analyses, meta-analyses, and trial sequential analyses of the effects of supplementation with beta-carotene, vitamin A, and vitamin E singly or in different combinations on all-cause mortality: do we have evidence for lack of harm? *PloS one.* 2013;8(9):e74558.
34. Li X, Jiang X, Sun J et al. Cytoprotective effects of dietary flavonoids against cadmium-induced toxicity. *Ann N Y Acad Sci.* 2017;1398(1):5-19.
35. Russo A, Acquaviva R, Campisi A, et al. Bioflavonoids as antiradicals, antioxidants and DNA cleavage protectors. *Cell biology and toxicology.* 2000;16(2):91-8.
36. Hosseini A, Hosseinzadeh H. Antidotal or protective effects of *Curcuma longa* (turmeric) and its active ingredient, curcumin, against natural and chemical toxicities: A review. *Biomedicine&Pharmacotherapy.* 2018;99:411-21.
37. Singh P, Mogra P, Sankhla V, et al. Protective effects of curcumin on cadmium chloride induced colon toxicity in Swiss albino mice. *Journal of Cell and Molecular Biology.* 2011;9(1):31-6
38. Tarasub N, Tarasub C, Ayutthaya WDN. Protective role of curcumin on cadmium-induced nephrotoxicity in rats. *J. Environ. Chem. Ecotoxicol.* 2011;3(2):17-24.
39. Eybl V, Kotyzová D, Lešetický L, et al. The influence of curcumin and manganese complex of curcumin on cadmium-induced oxidative damage and trace elements status in tissues of mice. *Journal of Applied Toxicology.* 2006;26(3):207-12.
40. Tarasub N, Junseecha T, Tarasub C, et al. Protective effects of curcumin, vitamin C, or their combination on cadmium-induced hepatotoxicity. *J Basic Clin Pharm.* 2012;3(2):273.
41. Abu-Taweel G, Ajarem J, Ahmad M. Protective Effect of Curcumin on Anxiety, Learning Behavior, Neuromuscular Activities, Brain Neurotransmitters and Oxidative Stress Enzymes in Cadmium Intoxicated Mice. *J Behav Brain Sci.* 2013;03(01):74-84.
42. Satish Rao B, Sreedevi M, Nageshwar Rao B. Cytoprotective and antigenotoxic potential of Mangiferin, a glucosylxanthone against cadmium chloride induced toxicity in HepG2 cells. *Food and Chemical Toxicology.* 2009;47(3):592-600.
43. Kasi Viswanadh E, Nageshwar Rao B, Satish Rao B. Antigenotoxic effect of mangiferin and changes in antioxidant enzyme levels of Swiss albino mice treated with cadmium chloride. *Hum Exp Toxicol.* 2010;29(5):409-18.
44. El-Boshy M, Ashshi A, Gaith M, et al. Studies on the protective effect of the artichoke (*Cynara scolymus*) leaf extract against cadmium toxicity-induced oxidative stress, hepatorenal damage, and immunosuppressive and hematological disorders in rats. *Environmental Science and Pollution Research.* 2017;24(13):12372-83.
45. Mitra E, Ghosh A, Ghosh D, et al. Protective effect of aqueous Curry leaf (*Murraya koenigii*) extract against cadmium-induced oxidative stress in rat heart. *Food and Chemical Toxicology.* 2012;50(5):1340-53.

46. Pires V, Gollücke A, Ribeiro D, et al. Grape juice concentrate protects reproductive parameters of male rats against cadmium-induced damage: a chronic assay. *British Journal of Nutrition*. 2013;110(11):2020-9.
47. Nwokocha C, Owu D, Nwokocha M, et al. Comparative study on the efficacy of *Allium sativum* (garlic) in reducing some heavy metal accumulation in liver of wistar rats. *Food and Chemical Toxicology*. 2012;50(2):222-6.

References:

1. U.S. geological survey minerals yearbook—2017. Cadmium in 2017. National Minerals Information Center. <https://www.usgs.gov/centers/nmic/cadmium-statistics-and-information>
2. Analysis of the export of cadmium and products from it for January 2019 - December 2019. Available at: <https://statimex.ru/statistic/8107/export/def/world/RU/>. Accessed: 11 Feb 2022
3. Kozub SN. [Analysis of the current state and the choice of raw materials for secondary cadmium technology.] *Technological audit and production reserves*. 2015;4(21):37-41. (In Russian).
4. Bustueva KA, Revich BA, Bezpalko LE. Cadmium in the environment of three Russian cities and in human hair and urine. *Archives of Environmental Health: An International Journal*. 1994;49(4):284-288.
5. Andjelkovic M, Buha Djordjevic A, Antonijevic E, et al. Toxic Effect of Acute Cadmium and Lead Exposure in Rat Blood, Liver, and Kidney. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(2):274.
6. Dudley R, Gammal L, Klaassen C. Cadmium-induced hepatic and renal injury in chronically exposed rats: Likely role of hepatic cadmium-metallothionein in nephrotoxicity. *Toxicol Appl Pharmacol*. 1985;77(3):414-426.
7. Valko M, Morris H, Cronin M. Metals, Toxicity and Oxidative Stress. *Curr Med Chem*. 2005;12(10):1161-1208.
8. Alfvén T, Elinder C, Carlsson M, et al. Low-Level Cadmium Exposure and Osteoporosis. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2000;15(8):1579-86.
9. Satarug S, Baker J, Urbenjapol S, et al. A global perspective on cadmium pollution and toxicity in non-occupationally exposed population. *Toxicol Lett*. 2003;137(1-2):65-83.
10. Tellez-Plaza M, Jones M, Dominguez-Lucas A, et al. Cadmium Exposure and Clinical Cardiovascular Disease: A Systematic Review. *Curr Atheroscler Rep*. 2013;15(10).
11. Åkesson A, Lundh T, Vahter M, et al. Tubular and Glomerular Kidney Effects in Swedish Women with Low Environmental Cadmium Exposure. *Environ Health Perspect*. 2005;113(11):1627-31.

12. Mitziev KG, Brin VB, Mitziev AK. [Hemodynamic effects of chronic cadmium intoxication in conditions of altered calcium homeostasis.] *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2013; (5): 142-5. (In Russian).
13. Alharthi W, Hamza R, Elmahdi M, et al. Selenium and L-Carnitine Ameliorate Reproductive Toxicity Induced by Cadmium in Male Mice. *Biol Trace Elem Res*. 2019;197(2):619-27.
14. Cherkani-Hassani A, Ghanname I, Mouane N. Assessment of cadmium levels in human breast milk and the affecting factors: A systematic review, 1971–2014. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2016;57(11):2377-91.
15. Winiarska-Mieczan A. Cadmium, Lead, Copper and Zinc in Breast Milk in Poland. *Biol Trace Elem Res*. 2013;157(1):36-44.
16. Gundacker C, Pietschnig B, Wittmann K, et al. Smoking, cereal consumption, and supplementation affect cadmium content in breast milk. *J Expo Sci Environ Epidemiol*. 2006;17(1):39-46.
17. Xiao C, Liu Y, Xie C, et al. Cadmium induces histone H3 lysine methylation by inhibiting histone demethylase activity. *Toxicol Sci*. 2015;145(1):80-9.
18. Flora SJS. Metal poisoning: threat and management. *Al Ameen J Med Sci*. 2009;2(2):4-26.
19. Padjasek M, Maciejczyk M, Nowakowski M, et al. Metal Exchange in the Interprotein Zn^{II} - Binding Site of the Rad50 Hook Domain: Structural Insights into Cd^{II} -Induced DNA-Repair Inhibition. *Chemistry*. 2020;26(15):3297-3313.
20. Petering DH. Reactions of the Zn proteome with Cd²⁺ and other xenobiotics: Trafficking and toxicity. *Chem. Res. Toxicol*. 2017;30(1):189–202
21. Pandey S, Sharma V, Chaudhary AK. Chelation therapy and chelating agents of Ayurveda. *International Journal of Green Pharmacy*. 2016;10(3):143-150
22. Graziano JH. Role of 2,3-Dimercaptosuccinic Acid in the Treatment of Heavy Metal Poisoning. *Medical Toxicology*. 1986;1:155–62.
23. Gale GR, Atkins LM, Walker EM Jr, et al. Comparative effects of diethyldithiocarbamate, dimercaptosuccinate, and diethylenetriaminepentaacetate on organ distribution and excretion of cadmium. *Annals of Clinical & Laboratory Science*. 1983;13(1):33-44.
24. Borenfreund E, Puerner JA. Cytotoxicity of metals, metal-metal and metal-chelator combinations assayed in vitro. *Toxicology*. 1986;39(2):121-34.
25. Bernhoft RA. Cadmium Toxicity and Treatment. *The Scientific World Journal*. 2013, 7pages.
26. Flora SJS, Mittal M, Mehta A. Heavy metal induced oxidative stress & its possible reversal by chelation therapy. *Indian J Med Res*. 2008;128(4):501–23
27. Brewer M. Natural Antioxidants: Sources, Compounds, Mechanisms of Action, and Potential Applications. *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 2011;10(4):221-47.
28. Tandon S, Singh S, Prasad S. Influence of methionine administration during chelation of cadmium by CaNa₃DTPA and DMPS in the rat. *Environ Toxicol Pharmacol*. 1997;3(3):159-65.

29. Osipova VP, Ilina SA, Esina OI, et al. The use of vitamin E as an antidote in the toxic effects of cadmium chloride. *Vestnik of Astrakhan State Technical University*. 2005;(6):53-9.(In Russian).
30. Ognjanović BI, Marković SD, Đorđević NZ, et al. Cadmium-induced lipid peroxidation and changes in antioxidant defense system in the rat testes: Protective role of coenzyme Q10 and Vitamin E. *Reproductive Toxicology*. 2010;29(2):191-7.
31. Tkachenko E.A. Features of the pathogenesis of cadmium toxicosis and the action of antitoxic agents in the body of animals.[dissertation]. Troitsk; 2016. Available at: <https://dlib.rsl.ru/viewer/01006653834#?page=2>. Accessed: 1 Feb 2021. (In Russian).
32. Zwolak I. The Role of Selenium in Arsenic and Cadmium Toxicity: an Updated Review of Scientific Literature. *Biol Trace Elem Res*. 2019;193(1):44-63.
33. Bjelakovic G, Nikolova D, Gluud C. Meta-regression analyses, meta-analyses, and trial sequential analyses of the effects of supplementation with beta-carotene, vitamin A, and vitamin E singly or in different combinations on all-cause mortality: do we have evidence for lack of harm? *PloS one*. 2013.8(9):e74558.
34. Li X, Jiang X, Sun J et al. Cytoprotective effects of dietary flavonoids against cadmium-induced toxicity. *Ann N Y Acad Sci*. 2017;1398(1):5-19.
35. Russo A, Acquaviva R, Campisi A, et al. Bioflavonoids as antiradicals, antioxidants and DNA cleavage protectors. *Cell biology and toxicology*. 2000;16(2):91-8.
36. Hosseini A, Hosseinzadeh H. Antidotal or protective effects of *Curcuma longa* (turmeric) and its active ingredient, curcumin, against natural and chemical toxicities: A review. *Biomedicine&Pharmacotherapy*. 2018;99:411-21.
37. Singh P, Mogra P, Sankhla V, et al. Protective effects of curcumin on cadmium chloride induced colon toxicity in Swiss albino mice. *Journal of Cell and Molecular Biology*. 2011;9(1):31-6
38. Tarasub N, Tarasub C, Ayutthaya WDN. Protective role of curcumin on cadmium-induced nephrotoxicity in rats. *J. Environ. Chem. Ecotoxicol*. 2011;3(2):17-24.
39. Eybl V, Kotyzová D, Lešetický L, et al. The influence of curcumin and manganese complex of curcumin on cadmium-induced oxidative damage and trace elements status in tissues of mice. *Journal of Applied Toxicology*. 2006;26(3):207-12.
40. Tarasub N, Junseecha T, Tarasub C, et al. Protective effects of curcumin, vitamin C, or their combination on cadmium-induced hepatotoxicity. *J Basic Clin Pharm*. 2012;3(2):273.
41. Abu-Taweel G, Ajarem J, Ahmad M. Protective Effect of Curcumin on Anxiety, Learning Behavior, Neuromuscular Activities, Brain Neurotransmitters and Oxidative Stress Enzymes in Cadmium Intoxicated Mice. *J Behav Brain Sci*. 2013;03(01):74-84.
42. Satish Rao B, Sreedevi M, Nageshwar Rao B. Cytoprotective and antigenotoxic potential of Mangiferin, a glucosylxanthone against cadmium chloride induced toxicity in HepG2 cells. *Food and Chemical Toxicology*. 2009;47(3):592-600.

43. Kasi Viswanadh E, Nageshwar Rao B, Satish Rao B. Antigenotoxic effect of mangiferin and changes in antioxidant enzyme levels of Swiss albino mice treated with cadmium chloride. *Hum Exp Toxicol*. 2010;29(5):409-18.
44. El-Boshy M, Ashshi A, Gaith M, et al. Studies on the protective effect of the artichoke (*Cynara scolymus*) leaf extract against cadmium toxicity-induced oxidative stress, hepatorenal damage, and immunosuppressive and hematological disorders in rats. *Environmental Science and Pollution Research*. 2017;24(13):12372-83.
45. Mitra E, Ghosh A, Ghosh D, et al. Protective effect of aqueous Curry leaf (*Murraya koenigii*) extract against cadmium-induced oxidative stress in rat heart. *Food and Chemical Toxicology*. 2012;50(5):1340-53.
46. Pires V, Gollücke A, Ribeiro D, et al. Grape juice concentrate protects reproductive parameters of male rats against cadmium-induced damage: a chronic assay. *British Journal of Nutrition*. 2013;110(11):2020-9.
47. Nwokocha C, Owu D, Nwokocha M, et al. Comparative study on the efficacy of *Allium sativum* (garlic) in reducing some heavy metal accumulation in liver of wistar rats. *Food and Chemical Toxicology*. 2012;50(2):222-6.

Поступила/Received: 15.02.2022

Принята в печать/Accepted: 01.03.2022

Памяти Владимира Олеговича Красовского
(11.12.1949-5.01.2022)

5 января 2022 года на 73-м году жизни скоропостижно скончался Владимир Олегович Красовский, доктор медицинских наук (2002), отличник здравоохранения РФ (2007), талантливый ученый-новатор, специалист в области гигиены и физиологии труда и прекрасный педагог.

Владимир Олегович родился 11 декабря 1949 года в семье врачей бактериологов санитарной службы противочумной системы в г. Архангельск. По окончании санитарно-гигиенического факультета Ростовского медицинского института (1974) работал санитарным врачом Калмыцкой АССР, Куйбышевской области, Туркменской ССР, заведующим отделением больницы №21 г. Уфы, научным работником Уфимского НИИ гигиены и профзаболеваний.

25 сентября 1995 года с успехом защитил кандидатскую диссертацию «Физиолого-гигиеническое обоснование методического подхода к изучению структуры профессионального риска здоровью работающих», в 2002 году докторскую диссертацию по теме «Физиолого-гигиенические критерии прогнозов профессиональной трудоспособности в гигиене труда».

С 1984 года и до последних дней жизни и трудовая деятельность Красовского Владимира Олеговича была неразрывно связана с Уфимским научно-исследовательским институтом медицины труда и экологии человека, где он прошёл путь от младшего научного сотрудника до заведующего отделом гигиены и физиологии труда.

Помимо разносторонней научной деятельности Владимир Олегович с 1996 вёл большую учебно-педагогическую работу. Многие годы являлся профессором кафедры терапии и профессиональных болезней с курсом ИДПО Башкирского Государственного медицинского университета и профессором кафедры безопасности жизнедеятельности и прикладной экологии Уфимского Государственного авиационного технического университета.

Научные исследования Владимира Олеговича посвящены вопросам медико-математического моделирования безвредного стажа по условиям труда для индивидуума, концепции профессиональных и экологических рисков здоровья населения, разработке методов прогностической профилактики в гигиенетруда. Им предложена методика биотемпоизмерений для интегральной оценки функционального состояния работающих.

Разработанный метод прогноза безопасного стажа работы на конкретном рабочем месте с учётом исходного состояния здоровья изложенный в монографиях (Уфа 2003г, Deutschland, 2014, Уфа 2020) позволяет предопределить наступление риска для здоровья работающих за два-три года до выявления ранних признаков профзаболеваний. На Международных книжных ярмарках в России, Европе, Америке и Китае его монографии были удостоены 5 золотых медалей.

Его девизом на протяжении всех 47 лет трудовой деятельности были слова «Теория полезна только тогда, когда есть результат».

В списке научных трудов Красовского В.О. более 400 публикаций, в том числе 3 монографии (2 в зарубежных изданиях), 4 изобретения.

Владимиру Олеговичу присвоены почетные награды: знак «Отличник здравоохранения РФ», Памятная медаль «90 лет Госсанэпидслужбы России», знак «Почетный работник Роспотребнадзора», памятная юбилейная медаль «100 лет Рабоче-Крестьянской Красной Армии и Флоту», награда общественной организации «Союз Чернобыль» Республики Башкортостан.

Мы знали Владимира Олеговича как скромного в жизни и дерзкого в науке талантливого учёного, сочетающего в себе высокий профессионализм, исследовательский энтузиазм с огромной работоспособностью. Будучи не только учёным, но и мудрым наставником, Владимир Олегович снискал заслуженное уважение сотрудников и студентов. Светлая память об этом жизнерадостном и энергичном человеке сохранится в наших сердцах, а имя его – в науке.

Коллективы ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека» и кафедры терапии и профессиональных болезней с курсом ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ