

Превентивные подходы к анализу неблагоприятного воздействия производственных факторов в нефтехимической промышленности на распространенность болезней сердечно-сосудистой системы и профилактику техногенных чрезвычайных ситуаций

Н. В. Семенова¹ ✉

А. С. Вяльцин²

С. В. Вяльцин³

¹ Омский государственный медицинский университет, Омск, Россия, natali1980-07-21@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5498-5277>

² Омский государственный медицинский университет, Омск, Россия, aleksey_vyaltsin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2569-438X>

³ Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Россия, vyulcin_58@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8597-3391>

Резюме

Цель работы. Оценка распространенности заболеваний сердечно-сосудистой системы среди работников нефтехимического производства с выделением ведущих факторов риска, определением их влияния на здоровье в процессе трудовой деятельности на вредных производствах.

Результаты. В настоящее время в России, как и во всем мире, регистрируется рост заболеваемости и смертности от патологии сердечно-сосудистой системы. Сотрудники нефтехимического производства подвергаются воздействию множества дополнительных факторов производственной среды, что в свою очередь повышает кардиоваскулярный риск у данной когорты населения. В нашей стране нефтехимия является одной из основных отраслей промышленности, имеющей важное экономическое и социальное значение, что делает еще более актуальным изучение данной проблемы. Наиболее часто встречающейся кардиоваскулярной патологией в изучаемой популяции по результатам многих исследований является артериальная гипертензия. Высокую распространенность данной нозологии многие исследователи связывают не только с непосредственным влиянием производственных факторов, но и с количеством проработанных лет на предприятиях нефтехимической промышленности. Были выявлены основные производственные факторы, способствующие развитию заболеваний системы кровообращения у сотрудников нефтехимии, например, шум, воздействие вредных химических веществ, повышенный уровень стресса и напряженность во время рабочего процесса. Данные факторы действуют на организм рабочего постоянно и способствуют повышению риска развития сердечно-сосудистых заболеваний.

Заключение. Проанализированы основные аспекты патологического влияния факторов производства на организм рабочих. Представленные материалы помогут более детально и узконаправленно разрабатывать меры профилактики развития заболеваний системы кровообращения, учитывая влияние не только основных известных факторов риска, но и дополнительных воздействий во время трудового процесса. Предлагаемые мероприятия должны быть направлены на модификацию и улучшение существующих профилактических и гигиенических мер, а также способствовать улучшению состояния здоровья работников нефтехимического производства и уменьшению заболеваемости данными нозологиями, что в свою очередь позволит продлить трудоспособность сотрудников и сократить экономические потери на производстве.

Ключевые слова: нефтехимическая промышленность, сердечно-сосудистые заболевания, производственные факторы, артериальная гипертензия

Для цитирования: Семенова Н. В., Вяльцин А. С., Вяльцин С. В. Превентивные подходы к анализу неблагоприятного воздействия производственных факторов в нефтехимической промышленности на распространенность болезней сердечно-сосудистой системы и профилактику техногенных чрезвычайных ситуаций. Лечащий Врач. 2024; 12 (27): 21-25. <https://doi.org/10.51793/OS.2024.27.12.003>

Конфликт интересов. Авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Preventive approaches to the analysis of the adverse impact of production factors in the petrochemical industry on the prevalence of diseases of the cardiovascular system and prevention of man-made emergencies

Natalia V. Semenova¹ ✉

Aleksei S. Vyaltzin²

Sergei V. Vyaltzin³

¹ Omsk State Medical University, Omsk, Russia, natali1980-07-21@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5498-5277>

² Omsk State Medical University, Omsk, Russia, aleksey_vyaltzin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2569-438X>

³ Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia, vyulcin_58@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8597-3391>

Abstract

Objective. Currently, in Russia, as well as all over the world, an increase in morbidity and mortality from pathologies of the cardiovascular system is registered. Employees of petrochemical production are exposed to a large number of additional factors of the production environment, which in turn increases the cardiovascular risk in this cohort of the population. Petrochemistry is also one of the main industries of great economic and social importance for our country, which makes the study of this problem more relevant.

Results. According to the results of many studies, the most common cardiovascular pathology in the studied population is arterial hypertension. Many researchers associate the high prevalence of this nosology not only with the direct influence of production factors, but also with the number of years worked at petrochemical enterprises. The main production factors contributing to the development of circulatory system diseases in petrochemicals employees were identified, for example, noise, exposure to chemical harmful substances, increased stress levels and tension during the work process. These factors act on the worker's body constantly and contribute to an increased risk of developing cardiovascular diseases. The main aspects of the pathological influence of production factors on the health of the workers' organism are analyzed. With the help of the obtained data, ways to solve the problem under study were proposed. The presented materials will help to develop measures for the prevention of the development of diseases of the circulatory system in more detail and narrowly, taking into account the influence of not only the main known risk factors, but additional impacts during the labor process.

Conclusion. The proposed measures should be aimed at modifying and improving existing preventive and hygienic measures, as well as contribute to improving the health of petrochemical production workers and reducing the incidence of these nosologies, which in turn will prolong the working capacity of employees and reduce economic losses in production.

Keywords: petrochemical industry, cardiovascular diseases, production factors, arterial hypertension

For citation: Semenova N. V., Vyaltzin A. S., Vyaltzin S. V. Preventive approaches to the analysis of the adverse impact of production factors in the petrochemical industry on the prevalence of diseases of the cardiovascular system and prevention of man-made emergencies. Lechaschi Vrach. 2024; 12 (27): 21-25. (In Russ.) <https://doi.org/10.51793/OS.2024.27.12.003>

Conflict of interests. Not declared.

Одной из основных отраслей промышленности в России является нефтехимия [1, 2]. Она имеет важное экономическое и социальное значение для нашей страны [2]. Однако не стоит забывать про негативное влияние нефтехимической промышленности. Предприятия, связанные с производством и переработкой нефти, являются объектами повышенной пожароопасности, что в свою очередь может привести к серьезным чрезвычайным ситуациям (ЧС) и трудно устранимым последствиям. Наиболее характерными аварийными ситуациями на предприятиях нефтехимии являются взрывы в компрессорах, разрывы трубопроводов, неисправности в рабочих установках [3]. Стоит отметить, что, благодаря усовершенствованию системы безопасности и технологий производства на объектах хранения и переработки нефтяных продуктов, в России уже несколько лет наблюдается тенденция к уменьшению количества ЧС подобного техногенного характера [4].

Но в современном мире множество исследователей [5, 6] уделяют внимание не аварийным ситуациям, а осо-

бенностям рутинного ежедневного труда на производстве. Работа с нефтью, смазочными материалами, бензином и другими вредными факторами нефтехимического производства приводит к развитию хронических соматических заболеваний [4, 5], оказывая влияние на сердечно-сосудистую, дыхательную, опорно-двигательную и другие системы организма [4]. Также немаловажную роль играют производственные факторы труда: вибрация, шум, напряженность рабочего процесса, химические факторы среды и другие [7, 8]. Особое значение придается изучению влияния факторов нефтехимического производства на состояние сердечно-сосудистой системы (ССС), поскольку в настоящее время именно болезни системы кровообращения (БСК) лидируют по показателям заболеваемости и смертности во всем мире [9].

Целью данной работы было провести анализ заболеваемости БСК среди работников нефтехимической промышленности, оценить влияние производственных факторов на состояние СССР сотрудников нефтехимии.

Задачи работы:

1. Определить распространенность патологии ССС среди работников нефтехимического производства.

2. Изучить основные производственные факторы, влияющие на развитие БСК.

3. Выявить возможный комплекс профилактических мероприятий для диагностики и профилактики БСК на нефтехимическом производстве.

В настоящее время большое внимание уделяется не только медикаментозной терапии заболеваний ССС, но и модификации образа жизни [10, 11]. Наиболее распространенными факторами риска развития БСК являются артериальная гипертензия (АГ), курение, избыток веса, сахарный диабет, стресс и малоподвижный образ жизни [10]. У работников нефтехимической промышленности данный перечень факторов пополняется пагубным воздействием производственной среды: шум, общая технологическая вибрация, воздействие токсических продуктов, неблагоприятный микроклимат [5, 12]. В связи с воздействием факторов производства сотрудники нефтехимии имеют еще более высокий кардиоваскулярный риск. В исследовании Г. А. Файзуллиной и соавт. [13] 2018 г. было обследовано 47 работников нефтехимического производства и изучена распространенность основных патологий ССС. Самой часто встречающейся нозологией оказалась гипертоническая болезнь (ГБ) – 57,4%, причем почти у половины опрошенных (42,6%) была диагностирована третья степень АГ. Также был оценен суммарный сердечно-сосудистый риск по шкале SCORE (Systematic COronary Risk Evaluation). Большинство рабочих (53,2%) в возрасте 40 лет и старше имели умеренный риск, почти треть респондентов (27,6%) – высокий и 19,2% исследуемых входят в когорту с низким риском смерти от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) в течение ближайших 10 лет.

Подобное исследование было проведено А. И. Маликовой и соавт. [6] в 2020 г. Для изучения состояния ССС были отобраны 62 сотрудника нефтехимических предприятий и проведено комплексное обследование с использованием различных клинико-лабораторных методов. Результаты показали, что ГБ по-прежнему занимает лидирующие позиции среди БСК у работников нефтехимической промышленности, однако теперь повышенное артериальное давление (АД) зафиксировано у 98,4%, причем гипотензивные препараты принимают лишь 51,6% опрошенных. Также, у 51,6% респондентов диагностированы цереброваскулярные заболевания и 16,1% страдают ишемической болезнью сердца.

Учитывая имеющиеся данные, мы видим, что самой распространенной сердечно-сосудистой патологией у работников нефтехимии является ГБ. Такая широкая распространенность заболевания у данной когорты населения на протяжении нескольких лет привлекала внимание многих исследователей [14–16]. Выяснилось, что стаж работы напрямую связан с развитием ГБ [17]. Анализ показателей гемодинамики, проведенный сотрудниками Оренбургского государственного медицинского университета, показал, что число людей с повышенным систолическим АД по мере увеличения стажа работы возрастает на 20%, а с высоким диастолическим АД – на 14% [15]. Также известно, что стаж работы свыше 20 лет значительно повышает риск развития АГ у аппаратчиков и слесарей по ремонту нефтяного оборудования [14].

Хронический стресс оказывает негативное воздействие на работу сердца и сосудов [18, 19]. У работников нефтехимической промышленности повышенный уровень стресса и тревожности связан со многими факторами, например,

повышенной ответственностью за результат работы, опасностью производства, зачастую большим объемом работы и дефицитом времени на ее выполнение, повышенным риском аварийных ситуаций [7, 14, 20, 21]. Л. А. Каримова и соавт. [16] в своей работе 2019 г. отмечают, что, по итогам анкетирования 990 работников нефтехимического предприятия, немаловажными стрессогенными факторами показали себя посменный график работы, низкая заработная плата, а также страх потерять место работы. Похожее тестирование, в котором участвовали 516 сотрудников нефтехимического производства, проведенное Н. А. Мулдашевой и соавт. [14] в 2020 г., показало, что менее трети анкетированных (27,8%) довольны условиями труда и не испытывают тревожности на рабочем месте. Для оценки уровня тревожности рабочих использовали госпитальную шкалу тревоги и депрессии (HADS). В итоге у 48% работников выявлен повышенный уровень беспокойства по шкале тревоги и у 23% – повышенные значения по шкале депрессии. Данные обстоятельства диктуют необходимость разработки программы и иных профилактических мер для повышения стрессоустойчивости и профилактики БСК у сотрудников нефтехимической промышленности.

Производственный шум также оказывает влияние как на состояние организма в целом, так и на ССС в частности [22]. На предприятиях нефтехимии основным источником шума является оборудование, причем действует этот фактор на установках постоянно [15]. По имеющимся данным, вследствие постоянного воздействия шума отмечаются изменения показателей ССС, что способствует повышению кардиоваскулярного риска [23, 24]. А. А. Атаманчук и соавт. [23] в работе 2019 г. исследовали взаимосвязь между производственным шумом и вероятностью развития АГ у 108 работников производства. Респондентов разделили на две группы: 61 человек постоянно находился под воздействием производственного шума (группа наблюдения), оставшиеся 47 вошли в группу сравнения. Обнаружилось, что при стаже работы менее 15 лет АГ диагностировалась у 6,7% сотрудников в группе наблюдения и у 4% рабочих в группе сравнения. При стаже свыше 15 лет АГ встречалась у 24,1% и 8,3% соответственно. Авторы пришли к выводу о высоком уровне профессиональной обусловленности развития АГ у работников с выслугой более 15 лет, причем основной вклад в развитие данной патологии вносит именно производственный шум.

Значимую роль в развитии заболеваний ССС играют интоксикации на нефтехимическом производстве, развивающиеся вследствие постоянного контакта с вредными химическими производственными факторами [25–27]. Особое внимание уделяют воздействию ароматических углеводородов [25, 28]. Острые интоксикации аренами проявляются в преимущественном поражении нервной системы, однако постоянное влияние данных органических соединений приводит к возникновению хронической интоксикации с поражением всех органов и систем, в том числе и ССС [25]. При длительной работе на нефтехимическом производстве могут развиваться аритмии, например брадикардия со склонностью к повышению АД [25]. Подобное влияние связывают со специфическим воздействием арен на отдельные участки центральной нервной системы, отвечающие за координированную работу сердца, а также на автономные внутрисердечные системы регуляции ритма [29]. Помимо того, развитие различных аритмий связывают с нарушением транспорта натрия и калия, возникающим вследствие хронического воздействия токсических продуктов на нефтехимических предприятиях [27, 30].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенного анализа литературы были выявлены высокие показатели заболеваемости БСК среди сотрудников нефтехимического производства. Самой часто встречающейся патологией ССС является ГБ, что связывают с влиянием стрессовых факторов на предприятиях, стажем работы и воздействием физических факторов на организм рабочего. Выявлены и другие факторы производства, влияющие на состояние работы сердца, что позволяет более тщательно проработать лечебно-профилактические меры на нефтехимических установках с учетом не только известных стандартных факторов риска развития ССЗ, но и принимая во внимание воздействие специфических производственных факторов трудового процесса. В связи с этим необходимы модификация и совершенствование гигиенических и профилактических мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья сотрудников нефтехимической промышленности. Комплекс здоровьесберегающих мер должен способствовать оптимизации условий рабочей среды, улучшению состояния работников и уменьшению заболеваемости среди сотрудников нефтехимии, а также влиять на продление трудоспособности данной когорты населения. **ЛВ**

Вклад авторов:

Авторы внесли равный вклад на всех этапах работы и написания статьи.

Contribution of authors:

All authors contributed equally to this work and writing of the article at all stages.

Литература/References

1. Ягудина Л. Р., Габдуллина Г. К. Инструменты государственного регулирования нефтехимической промышленности РФ. Финансовая экономика. 2020; 11: 312-315.
Yagudina L. R., Gabdullina G. K. Instruments of state regulation of the petrochemical industry of the Russian Federation. Finansovaya ekonomika. 2020; 11: 312-155. (In Russ.)
2. Габдуллина Г. К., Гафиятов И. З. Состояние и перспективы развития российской нефтехимической промышленности. Наука Красноярья. 2020; 3 (4): 21-27.
Gabdullina G. K., Gafiyatov I. Z. The state and prospects of development of the Russian petrochemical industry. Nauka Krasnoyarya. 2020; 3 (4): 21-27. (In Russ.)
3. Валева Э. Т., Каримова Л. К., Бакиров А. Б., Маврина Л. Н. Условия труда и особенности формирования профессиональных заболеваний у работников нефтехимических производств. Здравоохранение РФ. 2014; 5: 23-26.
Valeeva E. T., Karimova L. K., Bakirov A. B., Mavrina L. N. Working conditions and features of the formation of occupational diseases in workers of petrochemical industries. Zdravookhranenie RF. 2014; 5: 23-26. (In Russ.)
4. Ситников М. В. Аналитический обзор опасных свойств нефтепродуктов на нефтяных терминалах России. StudNet. 2021; 6: 288-305.
Sitnikov M. V. Analytical review of hazardous properties of petroleum products at Russian oil terminals. StudNet. 2021; 6: 288-305. (In Russ.)
5. Воробьева А. А., Власова Е. М., Гимранова Г. Г. и др. Риск развития эндотелиальной дисфункции у работников нефтеперерабатывающих предприятий в условиях длительной экспозиции химическим и физическим факторами. Медицина труда и экология человека. 2018; 4: 101-109.
Vorobyeva A. A., Vlasova E. M., Gimranova G. G., et al. The risk of developing endothelial dysfunction in workers of oil refineries in conditions of prolonged exposure to chemical and physical factors. Meditsina truda i ekologiya cheloveka. 2018; 4: 101-109. (In Russ.)
6. Маликова А. И., Гимаева З. Ф., Газизова Н. Р. др. Оценка распространенности и факторов риска развития болезней систем кровообращения у работников нефтехимического производства. Медицина труда и экология человека. 2020; 3 (23): 45-51.
Malikova A. I., Gimaeva Z. F., Gazizova N. R., et al. Assessment of the prevalence and risk factors for the development of diseases of the circulatory systems in workers of petrochemical production. Meditsina truda i ekologiya cheloveka. 2020; 3 (23): 45-51. (In Russ.)
7. Харлашова Н. В., Адамович Д. Н. Пофакторная оценка условий труда и трудового процесса операторов технологических установок на нефтеперерабатывающем предприятии. Евразийский союз ученых. Технические науки. 2015; 4 (13): 79-83.
Kharlashova N. V., Adamovich D. N. Factorial assessment of working conditions and labor process of operators of technological installations at an oil refinery. Evraziiskii soyuz uchenykh. Tekhnicheskie nauki. 2015; 4 (13): 79-83. (In Russ.)
8. Kersten N., Backe E. Occupational noise and myocardial infarction: considerations on the interrelation of noise with job demands. Noise Health. 2015; 17 (75): 116-122. DOI: 10.4103/1463-1741.153403.
9. Boysov S. A., Drapkina O. M., Shlyakhto E. V., et al. Epidemiology of Cardiovascular Diseases and their Risk Factors in Regions of Russian Federation (ESSE-RF) study. Ten years later. Cardiovasc. Ther. Prev. 2021; 20 (5): 3007. DOI: 10.15829/1728-8800-2021-3007.
10. Saha S. P., Banks M. A., Whyne T. F. Managing Cardiovascular Risk Factors without Medications: What is the Evidence? Cardiovascular & Hematological Agents in Medicinal Chemistry. 2020; 19 (1): 8-16. DOI: 10.2174/1871525718666200518093418.
11. Ланко И. В., Желлова А. В., Богатырева И. А. и др. Здоровьесберегающие мероприятия в профилактике заболеваний, ассоциированных с условиями труда. Здравоохранение Российской Федерации. 2021; 65 (4): 372-8.
Lapko I. V., Zhelglova A. V., Bogatyreva I. A., et al. Health-saving measures in the prevention of diseases associated with working conditions. Zdravookhranenie RF. 2021; 65 (4): 372-378.
12. Williams B., Mancia G., Spiering W., et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. Eur Heart J. 2018; 39 (33): 3021-3104. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy339.
13. Файзуллина Г. А., Газизова Н. Р., Шайнурова З. Д. и др. Оценка факторов сердечно-сосудистого риска у работников нефтехимических производств. Медицина труда и экология человека. 2018; 4 (16): 78-82.
Fayzullina G. A., Gazizova N. R., Shaynurova Z. D., etc. Assessment of cardiovascular risk factors in workers of petrochemical industries. Meditsina truda i ekologiya cheloveka. 2018; 4 (16): 78-82. (In Russ.)
14. Мулдашева Н. А., Каримова Л. К., Гимаева З. Ф., Абдрахманова Е. Р. Стресс как фактор риска развития сердечно-сосудистых заболеваний у работников химических производств. Медицина труда и экология человека. 2020; 4 (24): 34-40.
Muldasheva N. A., Karimova L. K., Gimaeva Z. F., Abdrahmanova E. R. Stress as a risk factor for the development of cardiovascular diseases in chemical workers. Meditsina truda i ekologiya cheloveka. 2020; 4 (24): 34-40. (In Russ.)
15. Моввергоз С. В., Сетко Н. П., Сетко А. Г. и др. Оценка профессиональных рисков здоровью операторов нефтехимического производства и их физиолого-гигиеническая обусловленность. Гигиена и санитария. 2016; 10: 1002-1007.
Movvergog S. V., Setko N. P., Setko A. G., et al. Assessment of occupational health risks of petrochemical production operators and their physiological and hygienic conditionality. Gigiena i sanitariya. 2016; 10: 1002-1007. (In Russ.)
16. Каримова Л. К., Гимаева З. Ф., Галимова Р. Р. и др. Оценка кардиоваскулярного риска у работников нефтехимических производств и разработка программы профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. Гигиена и санитария. 2019; 98 (9): 978-983.
Karimova L. K., Gimaeva Z. F., Galimova R. R., et al. Cardiovascular risk assessment and development of a prevention program for cardiovascular diseases among petrochemical workers. Gigiena i sanitariya.

- 2019; 98 (9): 978-983. (In Russ.) DOI: 10.18821/0016-9900-2019-98-9-978-983
17. Бакиров А. Б., Бадамшина Г. Г., Гимранова Г. Г. и др. Состояние здоровья работников нефтехимического производства. SR. 2015; 3 (6): 37-41. Bakirov A. B., Badamshina G. G., Gimranova G. G., et al. The state of health of petrochemical production workers. SR. 2015; 3 (6): 37-41. (In Russ.) DOI: 10.15587/2313-8416.2015.36500.
18. Sher L. D., Geddie H., Olivier L., et al. Chronic stress and endothelial dysfunction: mechanisms, experimental challenges, and the way ahead. Am J Physiol Heart Circ Physiol. 2020; 319 (2): H488-H506. DOI: 10.1152/ajpheart.00244.2020.
19. Bukhtiyarov I. V., Yushkova O. I., Fesenko M. A., Merkulova A. G. Fatigue risk assessment for workers with neuro-emotional labor. Heal. Risk Anal. 2018; 8 (1): 66-77. DOI: 10.21668/health.risk/2018.1.08.
20. Гимаева З. Ф., Капцов В. А., Каримова Л. К. и др. Производственные и непроизводственные факторы риска развития профессионального стресса у работников нефтехимических производств. Пермский медицинский журнал. 2015; 32 (6): 63-70. Gimaeva Z. F., Kaptsov V. A., Karimova L. K., et al. Production and non-production risk factors for the development of occupational stress in workers of petrochemical industries. Permskii meditsinskii zhurnal. 2015; 32 (6): 63-70. (In Russ.)
21. Чеботарёв А. Г. Состояние условий труда и профессиональной заболеваемости работников горнодобывающих предприятий. Горная промышленность. 2018; 1 (137): 92-5. Chebotarev A. G. The state of working conditions and occupational morbidity of workers of mining enterprises. Gornaya promyshlennost. 2018; 1 (137): 92-5. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.30686/1609-9192-2018-1-137-92-95>.
22. Тиунова М. И., Власова Е. М., Носов А. Е., Устинова О. Ю. Влияние производственного шума на развитие артериальной гипертензии у работников металлургических производств. Медицина труда и промышленная экология. 2020; (4): 264-267. Tiunova M. I., Vlasova E. M., Nosov A. E., Ustinova O. Yu. Influence of industrial noise on the development of arterial hypertension in workers of metallurgical manufactures. Meditsina truda i ekologiya cheloveka. 2020; (4): 264-267. (In Russ.) <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-4-264-267>.
23. Атаманчук А. А., Дмитрук Л. И., Горенков Р. В. Роль неблагоприятных профессиональных факторов в формировании гипертонической болезни у рабочих. Медицина труда и промышленная экология. 2019; (9): 546-547. Atamanchuk A. A., Dmitruk L. I., Gorenkov R. V. The role of adverse occupational factors in the formation of hypertension in workers. Meditsina truda i ekologiya cheloveka. 2019; (9): 546-547. (In Russ.) <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-9-546-547>.
24. 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). Heal. Risk Anal. 2021; 8 (1): 186-196. DOI: 10.21668/health.risk/2021.1.19.
25. Минченко Л. А. Отравление ароматическими углеводородами и направления дезинтоксикации. Вопросы устойчивого развития общества. 2021; 3: 360-4. Minchenko L. A. Poisoning with aromatic hydrocarbons and directions of detoxification. Voprosy ustoychivogo razvitiya obschestva. 2021; 3: 360-4. (In Russ.) DOI: 10.34755/IROK.2021.83.95.077.
26. Сабитова Р. И., Кравец Е. Д., Галиуллина Э. Ф. и др. Оценка состояния неспецифической защиты организма рабочих при воздействии токсических факторов производства химии и нефтехимии. Казанский медицинский журнал. 2016; 97 (5): 784-92. Sabitova R. I., Kravets E. D., Galiullina E. F., et al. Assessment of the state of nonspecific protection of the workers' body under the influence of toxic factors of chemical and petrochemical production. Kazanskii meditsinskii zhurnal. 2016; 97 (5): 784-92. (In Russ.) DOI: 10.17750/KMJ2016-784.
27. Слепцова А. И., Бакиров А. Б., Масыгутова Л. М. Состояние периферической крови как показатель ранних нарушений здоровья у работников современных предприятий добычи и переработки нефти. Современное состояние вопроса. ЗНиСО. 2017; 11 (296): 25-28. Sleptsova A. I., Bakirov A. B., Masyagutova L. M. The state of peripheral blood as an indicator of early health disorders in workers of modern oil production and refining enterprises. The current state of the issue. ZNiSO. 2017; 11 (296): 25-8. (In Russ.)
28. Chelakova Yu. A., Dolgikh O. V. Features of cell regulation and specific hypersensitivity of workers employed in the petrochemical plant with the pathology of the cardiovascular system. Occupational Health and Human Ecology. 2020; 2: 25-30. DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10204>.
29. Holme J. A., Brinchmann B. C., Refsnes M., et al. Potential role of polycyclic aromatic hydrocarbons as mediators of cardiovascular effects from combustion particles. Environ. Heal. A Glob. Access Sci. Source. 2019; 18 (1): 1-18. DOI: 10.1186/s12940-019-0514-2.
30. Дубовая А. В., Сухарева Г. Э. Влияние химических элементов на биоэлектрические процессы в сердечной мышце и возникновение аритмии. Практическая медицина. 2017; 2 (103): 34-39. Dubovaya A. V., Sukhareva G. E. The influence of chemical elements on bioelectric processes in the heart muscle and the occurrence of arrhythmia. Prakticheskaya meditsina. 2017; 2 (103): 34-39. (In Russ.)

Сведения об авторах:

Семенова Наталья Владимировна, к.м.н., доцент кафедры экстремальной и доказательной медицины, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; Россия, 644099, Омск, ул. Ленина, 12; natali1980-07-21@mail.ru,

Вяльцин Алексей Сергеевич, к.м.н., доцент кафедры топографической анатомии и оперативной хирургии, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; Россия, 644099, Омск, ул. Ленина, 12; aleksey_vyaltsin@mail.ru

Вяльцин Сергей Валентинович, к.м.н., доцент кафедры медицины катастроф, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; Россия, 460002, Оренбург, Парковый пр., 7; vyulcin_58@mail.ru

Information about the authors:

Natalia V. Semenova, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Extreme and Evidence-Based Medicine, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Omsk State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation; 12 Lenina str., Omsk, 644099, Russia; natali1980-07-21@mail.ru

Alexey S. Vyaltsin, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Topographic Anatomy and Operative Surgery, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Omsk State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation; 12 Lenina str., Omsk, 644099, Russia; aleksey_vyaltsin@mail.ru

Sergey V. Vyaltsin, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Disaster Medicine, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Orenburg State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation; 7 Parkovaya Ave., Orenburg, 644099, Russia; vyulcin_58@mail.ru

Поступила/Received 01.07.2024

Поступила после рецензирования/Revised 08.08.2024

Принята в печать/Accepted 10.08.2024