

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2023

Райкова С.В.^{1,2}, Новикова Т.А.¹, Комлева Н.Е.^{1,2}, Трубецков А.Д.¹

Бронхолёгочная патология у работников современного нефтеперерабатывающего производства: значимость и проблемы изучения (обзор литературы)

¹ Саратовский медицинский научный центр гигиены Федерального бюджетного учреждения науки «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 410022, Саратов, Россия;

²ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 410012, Саратов, Россия

В настоящее время нефтеперерабатывающее производство, как составная часть нефтяной отрасли, вносит значительный вклад в экономику Российской Федерации и включает существенный по численности контингент работников, подвергающихся воздействию комплекса вредных химических веществ, присутствующих в воздухе рабочей зоны в процессе нефтепереработки. В связи с чем изучение распространённости бронхолёгочной патологии у работников нефтеперерабатывающих производств является достаточно актуальной задачей. При подготовке обзора литературы использованы базы данных научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU, Google Академия, CyberLeninka, Web of Science, Scopus и PubMed. Установлено, что в доступной современной научной литературе сведений, посвящённых влиянию загрязняющих воздух рабочей зоны углеводородов нефти и нефтепродуктов на функциональные нарушения респираторной системы у работников нефтеперерабатывающего производства, найти не удалось. Наиболее значимые исследования в области изучения воздействия химического фактора на состояние дыхательной системы работников нефтепереработки имеют существенный срок давности и не отражают современное состояние условий труда. Немногочисленные данные о распространённости заболеваний органов дыхания у работников современных нефтеперерабатывающих производств характеризуются неоднозначностью результатов, полученных различными авторами. Таким образом, вопросы влияния условий труда на развитие бронхолёгочной патологии у работников современных нефтеперерабатывающих производств освещены крайне недостаточно. Результаты обзора свидетельствуют об актуальности как углублённого изучения причин развития патогенетического механизма бронхолёгочных заболеваний, так и

донозологической диагностики патологии органов дыхания, как основного этапа разработки обоснованных медико-профилактических мер, способствующих сохранению здоровья и продлению профессионального трудового долголетия работников нефтеперерабатывающей отрасли.

Ключевые слова: *бронхолёгочная патология; функция внешнего дыхания; нефтеперерабатывающее производство; работники; обзор*

Для цитирования: Райкова С.В., Новикова Т.А., Комлева Н.Е., Трубецков А.Д.

Бронхолёгочная патология у работников современного нефтеперерабатывающего производства: значимость и проблемы изучения (обзор литературы). *Здравоохранение Российской Федерации*. 2023; 67(6): . <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2023-67-6-https://elibrary.ru/abcdef>

Для корреспонденции: *Райкова Светлана Владимировна*, канд. мед. наук, ст. науч. сотр. отд. медико-профилактических и инновационных технологий Саратовского МНЦ гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 410022, Саратов. E-mail: matiz853@yandex.ru

Участие авторов: *Райкова С.В.* – концепция и дизайн исследования, сбор материала и обработка данных, написание текста;

Новикова Т.А. – сбор материала и обработка данных, написание текста;

Комлева Н.Е. – редактирование;

Трубецков А.Д. – написание текста.

Все соавторы – утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

© AUTHORS, 2023

Svetlana V. Raikova^{1,2}, Tamara A. Novikova¹, Nataliia E. Komleva^{1,2}, Alexey D. Trubetskov¹.

Bronchopulmonary pathology in workers of modern oil refining production: significance and problems of study (literature review)

¹Saratov Hygiene Medical Research Center of the Federal Budget Scientific Institution «Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies», Saratov, 410022, Russian Federation;

² FSBEI HE «Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky» under the Ministry of health of the Russian Federation, Saratov, 410012, Russian Federation

Currently, the oil refining industry, as an integral part of the oil industry, makes a significant contribution to the economy of the Russian Federation and includes a significant contingent of workers exposed to a complex of harmful chemicals present in the air of the working area during the oil refining process. In this regard, the study of the prevalence of bronchopulmonary pathology in oil refinery workers is quite urgent task. The database of eLIBRARY.RU, Google Academy, CyberLeninka, Web of Science, Scopus and PubMed were used for the preparation of the literature review. It has been established that in the available modern scientific literature of the data devoted to the influence of oil hydrocarbons and oil products polluting the air of the working zone on functional disorders of the respiratory system in oil refinery workers could not be found. The most relevant studies on the effects of the chemical factor on the respiratory system of refinery workers have a significant statute of limitations and do not reflect current working conditions. The few data on the prevalence of respiratory diseases in workers in modern refineries are characterized by ambiguous results obtained by various authors. Thus, the issues of the influence of working conditions on the development of bronchopulmonary pathology among workers of modern oil refineries are extremely insufficiently covered. The results of the review indicate the relevance of both an in-depth study of the causes of the pathogenetic mechanism of bronchopulmonary diseases and prenosological diagnosis of respiratory pathology as the main stage in the development of sound medical and preventive measures that contribute to the preservation of health and prolongation of professional longevity of workers in the oil refining industry.

Keywords: *bronchopulmonary pathology; external respiration function; oil refining; workers; review*

For citation: Raikova S.V., Novikova T.A., Komleva N.E., Trubetskov A.D. Bronchopulmonary pathology in workers of modern oil refining production: significance and problems of study (literature review). *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii (Health Care of the Russian Federation, Russian journal)*. 2023; 67(6): . <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2023-67-6-https://elibrary.ru/abcdef> (in Russian)

For correspondence: *Svetlana V. Raikova*, MD, PhD, senior researcher of the Department of medical-preventive and innovative technologies, Saratov Hygiene Medical Research Center of the FBSI «FSC Medical and Preventive Health Risk Management Technologies», Saratov, 410022, Russian Federation. E-mail: matiz853@yandex.ru

Information about the authors: проверены

Raikova S.V., <https://orcid.org/0000-0001-5749-2382>

Novikova T.A., <https://orcid.org/0000-0003-1463-0559>

Komleva N.E., <https://orcid.org/0000-0003-4099-9368>

Trubetskov A.D., <https://orcid.org/0000-0002-8890-0921>

Contribution of the authors:

Raikova S.V. – the concept and design of the study, collection and processing of material, writing a text;

Novikova T.A. – collection and processing of material, writing a text;

Komleva N.E. – editing;

Trubetskov A.D. – writing a text.

All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

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

Приоритетным направлением государственной политики и важным фактором устойчивого развития национальной экономики Российской Федерации является сохранение и укрепление здоровья трудоспособного населения¹. Несмотря на то, что благодаря государственной политике в сфере охраны труда, количество рабочих мест, не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям, в последние годы в России имеет устойчивую тенденцию к сокращению², удельный вес работников с вредными и (или) опасными условиями труда, остаётся достаточно высоким, составив на конец 2022 года 36,1 % от общей численности занятых в основных отраслях экономики³.

Одно из ведущих мест по числу работающих во вредных и опасных условиях труда занимает нефтяная промышленность, являющаяся важнейшей частью экономики России,

¹ Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. N 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (с изменениями и дополнениями). – URL: <https://base.garant.ru/71937200/> (дата обращения 19.07.2023).

² Государственный доклад. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2022 году. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2023. – 358 с. – URL: <https://www.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/b50/t4kqksh4b12a2iwjnha29922vu7naki5/GD-SEB.pdf> (дата обращения: 19.07.2023).

³ Федеральная служба государственной статистики. Условия труда. Удельный вес численности работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, в организациях Российской Федерации по отдельным видам экономической деятельности (без субъектов малого предпринимательства) (на конец 2022 года). URL: <https://rosstat.gov.ru/opendata/7708234640-employeesactivity2022>. (дата обращения: 07.07.2023).

занимающей лидирующее положение на международной арене по добыче, переработке и экспорту нефти и нефтяной продукции [1-5]. В состав нефтяной промышленности России входят нефтедобывающие предприятия, нефтеперерабатывающие заводы и предприятия по транспортировке и сбыту нефти и нефтепродуктов. В настоящее время в Российской Федерации функционируют около 30 крупных нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ) и около 80 мини-НПЗ.

На протяжении многих десятилетий отечественными и зарубежными учёными детально исследовалось дозозависимое влияние на организм человека различных токсикантов, связанных с процессом нефтепереработки, описана клиническая картина как острых, так и подострых профессиональных заболеваний [6, 7]. Результаты этих исследований явились обоснованием мер по соблюдению гигиенических требований к содержанию веществ, загрязняющих воздух рабочей зоны, и оздоровлению условий труда работников. В последние годы классические профессиональные заболевания у работников нефтеперерабатывающих производств регистрируются крайне редко. Однако это не должно снимать проблему влияния условий труда на нефтеперерабатывающих предприятиях на здоровье работников, поскольку на современном этапе в нефтеперерабатывающих производствах сохраняется сочетанное воздействие ряда вредных производственных факторов (химический, шум, тяжесть и напряжённость трудового процесса, неблагоприятные микроклиматические условия) человека [8-12]. Для развития патологии респираторной системы наиболее значимым из них является сложный комплекс вредных химических веществ 1-4 класса опасности, представленный смесью предельных углеводородов C_{1-10} , ароматическими углеводородами (бензол, толуол, ксилол, стирол, фенол, крезол), соединениями серы (сероводород, серы диоксид), оксид углерода, оксиды азота, бенз(а)пирен и др., обладающих разнонаправленным действием на организм человека [10, 13-17]. В источниках научной литературы имеются сведения, что при определённых технологических операциях в воздухе рабочей зоны могут присутствовать до 20 различных по характеру воздействия химических веществ и соединений [14], что при однонаправленном их воздействии может сопровождаться усилением токсического влияния на организм работников [18].

Благодаря модернизации технологических процессов и оборудования современной нефтеперерабатывающей отрасли, содержание вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны в большинстве случаев не превышает предельно допустимые концентрации [10, 16]. Однако продолжительное комбинированное воздействие вредных химических веществ в допустимых концентрациях, особенно при сочетании с другими

неблагоприятными производственными факторами (тяжесть трудового процесса, переменный температурный режим), вследствие увеличения интенсивности функционирования респираторной системы может способствовать возникновению болезней органов дыхания и утяжелять их течение [19,20].

Вклад компонентов нефти в нарушение здоровья в настоящее время не подвергается сомнению и подтверждается многочисленными исследованиями, однако изучение их роли в формировании бронхолёгочной патологии работников нефтеперерабатывающих производств ограничивается немногочисленными публикациями, отражающими связь увеличения показателей заболеваемости болезнями органов дыхания с их экспозицией в процессе трудовой деятельности [21]. Так, результаты изучения состояния здоровья работников НПЗ г. Шымкент позволили выявить существенные различия частоты заболеваний хроническим бронхитом, хроническим обструктивным бронхитом и бронхиальной астмой между работниками основной и вспомогательной профессиональных групп (в 2,1; 3,2 и 4,1 раза соответственно) [22]. Отдалённый эффект воздействия ряда химических веществ, действующих на работников отрасли, подтверждён исследованиями Гинько И.В. с соавт., установившими, что в группе работников со стажем 10-20 лет по сравнению с малостажированными работниками частота случаев болезней респираторной системы увеличивалась в 1,9 раз [23]. Воздействие бензола, одного из наиболее значимых токсикантов, являющегося компонентом нефти, ассоциировалось с развитием одышки [24], бронхиальной астмы [25, 26], бронхита [27]. При этом указанные исследования не включали изучение здоровья работников, занятых непосредственно в сфере нефтепереработки. При анализе структуры заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ВУТ) у работников нефтехимического предприятия первое ранговое место, как у мужчин, так и у женщин занимали болезни дыхательной системы (36,5-35,7%) [1]. Схожие данные приводит Захарова Р.Р., и соавт., согласно которым, болезни органов дыхания занимали первое место в структуре заболеваемости с ВУТ у работников основных профессий нефтеперерабатывающих предприятий, составляя 35,0% [28]. Однако в ряде публикаций других авторов отражается низкая распространённость болезней органов дыхания у работников нефтяной отрасли [23, 29-31]. Например, Фомин А.И. и соавт., изучавшие функцию внешнего дыхания (ФВД) у работников нефтяной шахты и подтвердившие наличие обструктивных нарушений ФВД работников, подвергающихся сочетанному воздействию углеводородов нефти и тяжести трудового процесса, отмечают, что в доступной современной отечественной научной литературе статей, посвящённых непосредственному влиянию нефти и нефтепродуктов на функциональные нарушения респираторной системы,

найти не удалось [21]. Наиболее значимые исследования в области изучения воздействия вредных химических веществ на состояние дыхательной системы работников нефтепереработки имеют существенный срок давности и не отражают современное состояние условий труда [20]. Данные, отраженные в систематическом обзоре, проведенном Bolden A.L. и соавт., свидетельствуют о связи воздействия бензола, толуола, этилбензола, ксилола и гексана с появлением респираторных симптомов, нарушением ФВД и формированием бронхолёгочной патологии, однако в данный обзор были включены разные экспозиционные когорты, в том числе дети и лица пожилого возраста [32]. Неоднозначность данных, полученных различными авторами, прежде всего, указывает на то, что сам факт нефтепереработки не гарантирует сопоставимость условий труда на разных предприятиях. Во-первых, при формальном сходстве производств, они существенно отличаются набором токсикантов и условиями труда (в частности, тяжестью трудового процесса, что характеризуется различием используемого оборудования). Сочетанное влияние производственных факторов всегда является проблемой для клинических исследований, но в данной ситуации может определять значимую систематическую ошибку. Вышесказанное объясняет сложности экстраполяции полученных данных в конкретном исследовании на другие производства. Во-вторых, нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая отрасли промышленности являются значимыми в структуре экономики и высокодоходными для работников. В условиях дефицита рабочих мест и стремления сохранить себя в профессии работники могут не обращаться за медицинской помощью и скрывать признаки патологии в условиях проведения периодических медицинских осмотров. Для здоровья населения наибольшее значение имеет выявленная заболеваемость болезнями органов дыхания [33-35], в то время как для работников важнее выявление не только заболеваний, а маркёров и ранних признаков бронхолёгочной патологии, в частности, нарушения ФВД, что и вызывает определённые сложности. Нами было найдено единичное исследование функционального состояния дыхательной системы у работников, подвергающихся воздействию продуктов нефтепереработки на рабочих местах, подтверждающее нарушение ряда спирометрических показателей ФВД [36].

Несмотря на значительный вклад в экономику страны нефтяной отрасли и существенный по численности контингент работников, занятых в ней, проблема воздействия вредных химических веществ, присутствующих в воздухе рабочей зоны в процессе нефтепереработки на формирование бронхолёгочной патологии у работников в настоящее время остаётся малоизученной. Более того, существует значительное число объективных

сложностей, вносящих систематические ошибки и затрудняющие создание качественного дизайна исследований, что показано, в частности, на приведенных в обзоре публикациях.

Заключение. Таким образом, анализ имеющихся в источниках научной литературы данных показал, что вопросы влияния условий труда на развитие бронхолёгочной патологии у работников современных нефтеперерабатывающих производств освещены крайне недостаточно, что требует как углублённого изучения причин развития патогенетического механизма заболеваний, так и донозологической диагностики патологии органов дыхания, как основного этапа разработки обоснованных медико-профилактических мер, способствующих сохранению здоровья и продлению профессионального трудового долголетия работников нефтеперерабатывающей отрасли.

Райкова (38)

Литература

1. Бейгель Е.А., Ефимова Н.В., Солодкова Е.В., Цаплина Т.Н. Экономический ущерб, обусловленный заболеваемостью с временной утратой трудоспособности работников нефтеперерабатывающего предприятия. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2018; 62(5): 259-64. DOI: <http://doi.org/10.18821/0044-197X-2018-62-5-259-264> EDN: GPOZSF
2. Землянова М.А., Пескова Е.В., Кольдибекова Ю.В., Пустовалова О.В., Ухабов В.М. Изменения биохимических показателей метаболизма у работников нефтедобывающего предприятия. *Гигиена и санитария*. 2022; 101(11): 1328-33. DOI: <http://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-11-1328-1333> EDN: RSJAAE
3. Фрай М.Е. Оценка современного состояния нефтяной промышленности России. *Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право*. 2015; 25(2): 75-85. <https://elibrary.ru/item.asp?id=23293766>. EDN: TPTEIT
4. Дремов В.П. Система мотивации работников предприятия нефтяной отрасли: основная проблема и решение. *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. 2023; 2-1(77): 204-6. DOI: <http://doi.org/10.24412/2500-1000-2023-2-1-204-206>. EDN: OMIEDK
5. Минеева Ю.А., Хисматуллина А.М. Динамика и тенденции развития крупных нефтедобывающих компаний России. *Экономика и бизнес: теория и практика*. 2022; 6-2(88): 45-8. DOI: <http://doi.org/10.24412/2411-0450-2022-6-2-45-48> EDN: RWEEOR
6. Измеров Н.Ф. *Российская энциклопедия по медицине труда*. М.: Медицина; 2005. <https://elibrary.ru/item.asp?id=32867961>. EDN: YXILFC
7. Шамсиахметова Г.И. Профессиональные заболевания на предприятиях нефтяной промышленности. *Молодой учёный*. 2016; 16(120): 460-3. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26528277>. EDN: WINMDL

8. Гимранова Г.Г., Бакиров А.Б., Каримова Л.К. Профессиональная заболеваемость в нефтедобывающей промышленности Республики Башкортостан. *Медицина труда и промышленная экология*. 2009; 10: 28-31. <https://cyberleninka.ru/article/n/professionalnaya-zabolevaemost-v-neftedobyvayuschey-promyshlennosti-respubliki-bashkortostan>
9. Нурисламова Т.В., Уланова Т.С., Малыцева О.А., Чинько Т.В. Оценка содержания ароматических углеводородов (бензол и его гомологи) в крови работников нефтегазоперерабатывающей промышленности. *Медицина труда и промышленная экология*. 2021; 61(12): 822-7. DOI: <http://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-12-822-827> EDN: DAUFZC
10. Фатыхова Л.Х., Шарафутдинова Г.М. Профессиональные заболевания на нефтеперерабатывающем заводе. *Булатовские чтения*. 2019; 2: 207-9. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38546535>. EDN: BENGTA
11. Асылгареева Ю.А. Еникеева Т.М., Федосов А.В. Профессиональные заболевания на нефтеперерабатывающем заводе. *Электронный научный журнал Нефтегазовое дело*. 2018; 3: 98-109. DOI: <http://doi.org/10.17122/ogbus-2018-3-98-109> EDN: XSCIGT
12. Чеботарев П.А., Ковалева Я.Ю., Булавка Ю.А. Оценка риска производственно обусловленных заболеваний в производстве масел нефтеперерабатывающего предприятия. *Здоровье и окружающая среда*. 2009; 13: 229-34. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29801371> EDN: ZCDSRT
13. Шур П.З., Зайцева Н.В., Хасанова А.А., Четверкина К.В., Ухабов В.М. Разработка параметров для оценки неканцерогенного риска при хроническом ингаляционном поступлении бензола и среднегодовой предельно допустимой концентрации бензола по критериям риска для здоровья населения. *Анализ риска здоровью*. 2021; 4: 42-9. DOI: <http://doi.org/10.21668/health.risk/2021.4.04> EDN: IZLLVR
14. Каримова Л.К., Капцов В.А., Салимгареева Т.М., Маврина Л.Н., Гимаева З.Ф., Бейгул Н.А. Оценка риска нарушения здоровья работников предприятий топливно-энергетического комплекса. *Здоровье населения и среда обитания - ЗНиСО*. 2017; 4(289): 25-30. DOI: <http://doi.org/2219-5238/2017-289-4-25-30> EDN: YLIDCL
15. Шур П.З., Четверкина К.В., Хасанова А.А. Параметры для оценки риска, связанного с хронической аэрогенной экспозицией сероводорода. *Анализ риска здоровью*. 2023; 1: 27-35. DOI: <http://doi.org/10.21668/health.risk/2023.1.03> EDN: CQTZXE
16. Кузьмина Ю.М., Шубин М.В. Профессиональные риски нарушения здоровья работников нефтеперерабатывающей промышленности. *Вестник Казанского технологического университета*. 2011; 19: 287-90. <https://elibrary.ru/item.asp?id=17063016>. EDN: OJKDML

17. Yoon H.I., Hong Y.C., Cho S.H., Kim H., Kim Y.H., Sohn J.R. et al. Exposure to volatile organic compounds and loss of pulmonary function in the elderly. *Eur. Respir. J.* 2010; 36(6):1270-6. DOI: <http://doi.org/10.1183/09031936.00153509>
18. Харлашова Н.В. Чеботарев П.А. Влияние факторов производственной среды на заболеваемость с временной утратой трудоспособности работающих нефтеперерабатывающего предприятия. *Гигиена и санитария.* 2015; 94(3): 48-52. <https://elibrary.ru/item.asp?id=23587796>. EDN: TWELXF
19. Булавка Ю.А., Чеботарев П.А. Гигиеническая характеристика условий труда на производстве смазочных масел и битумов. *Здоровье и окружающая среда.* 2011; 18: 3-8. <https://elibrary.ru/item.asp?id=29766860>. EDN: ZBKSEN
20. Лазарев Н.В., Левина Э.Н. *Вредные вещества в промышленности: справочник для химиков, инженеров и врачей: в 3-х т.* Л.: Химия; 1976.
21. Фомин А.И., Жуйков А.Е., Грунковой Т.В. Условия труда и функция внешнего дыхания у подземных работников нефтяной шахты. *Гигиена и санитария.* 2022; 101(4): 406-11. DOI: <http://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-4-406-411> EDN: SHJSYA
22. Даткаева Г.М. Заболеваемость органов дыхания у работников на нефтеперерабатывающем производстве. *Известия ВУЗов (Кыргызстан).* 2010; 1: 98-100. <https://elibrary.ru/item.asp?id=27808728>. EDN: XKNZSP
23. Гинько И.В. Сушинская Т.М., Рыбина А.Л. Оценка влияния факторов производственной среды на здоровье работников при переработке нефти на основе анализа заболеваемости. *Медицина труда и промышленная экология.* 2019; 59(9): 600. DOI: <http://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-9-600-601> EDN: QYVYZT
24. Buchdahl R. Willems C.D., Vander M., Babiker A. Associations between ambient ozone, hydrocarbons, and childhood wheezy episodes: a prospective observational study in south east London. *Occup. Environ. Med.* 2000; 57(2): 86-93. DOI: <http://doi.org/10.1136/oem.57.2.86>
25. Billonnet C., Gay E., Kirchner S., Leynaert B., Annesi-Maesano I. Quantitative assessments of indoor air pollution and respiratory health in a population-based sample of French dwellings. *Environ. Res.* 2011; 111(3): 425-34. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.envres.2011.02.008>
26. Gordian M.E., Stewart A.W., Morris S.S. Evaporative gasoline emissions and asthma symptoms. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2010; 7(8): 3051-62. DOI: <http://doi.org/10.3390/ijerph7083051>
27. Hirsch T., Weiland S.K., von Mutius E., Safeca A.F., Gräfe H., Csaplovics E. et.al. Inner city air pollution and respiratory health and atopy in children. *Eur. Respir. J.* 1999; 14(3): 669-77. DOI: <http://doi.org/10.1034/j.1399-3003.1999.14c29.x>

28. Захарова Р.Р., Калимуллина Г.Н., Романов В.С. Условия труда и состояние здоровья работников нефтеперерабатывающих предприятий. *Медицина труда и экология человека*. 2015; 4: 120-2. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24768876>. EDN: UWALMT
29. Аскарова З.Ф., Аскаров Р.А., Кильдебекоева Р.Н., Курбангалеева Р.Ш., Чурмантаева С.Х., Чуенкова Г.А. Анализ заболеваемости работников нефтеперерабатывающей промышленности. *Медицинский вестник Башкортостана*. 2012; 7(6): 5-10. <https://elibrary.ru/item.asp?id=18830594>. EDN: PWBVCD
30. Джанабаев Д.Д., Ильбекова К.Б., Кашкинбаев Е.Т., Бахтин М.М., Ибраева Д.С., Хусаин Ш.К. и др. Распространенность заболеваний у работников нефтедобывающей промышленности *Наука и здравоохранение*. 2019; 21(5): 88-102. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41331362>. EDN: TJXQPX
31. Смородова О.В., Сергеева К.В. Факторы рабочей среды предприятий нефтегазовой отрасли. *Электронный научный журнал Нефтегазовое дело*. 2017; 2: 130-43. <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=yngmgn>. EDN: YNGMGN
32. Bolden A.L., Kwiatkowski C.F., Colborn T. New Look at BTEX: Are Ambient Levels a Problem? *Environ. Sci. Technol.* 2015; 49(9): 5261-76. DOI: <http://doi.org/10.1021/es505316f>
33. Сабирова З.Ф., Бударина О.В., Винокуров М. В., Фаттахова Н.Ф. Методические вопросы изучения влияния загрязнения воздуха на здоровье населения. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(10): 987-9. DOI: <http://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-10-987-989> EDN: ZWSRUH
34. Бактыбаева З.Б., Сулейманов Р.А., Валеев Т.К., Рахматуллин Н.Р. Оценка воздействия нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности на эколого-гигиеническое состояние объектов окружающей среды и здоровье населения (обзор литературы). *Медицина труда и экология человека*. 2018; № 4(16): 12-26. <https://elibrary.ru/item.asp?id=36530546>. EDN: YPNMDZ
35. Кузьмин С.В., Додина Н.С., Шашина Т.А. Кислицин В.А., Пинигин М.А., Бударина О.В. Воздействие атмосферных загрязнений на здоровье населения: диагностика, оценка и профилактика. *Гигиена и санитария*. 2022; 101(10): 1145-50. DOI: <http://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-10-1145-1150> EDN: EPLGKR
36. Sekkal S., Haddam N., Scheers H., Poels K.L., Bouhacina L., Nawrot T.S., et al. Occupational exposure to petroleum products and respiratory health: a cross-sectional study from Algeria. *J. Occup. Environ. Med.* 2012; 54(11): 1382-8. DOI: <http://doi.org/10.1097/JOM.0b013e31825fa6c9>.

References

1. Beygel' E. A., Efimova N.V., Solodkova E.V., Tsaplina T.N. The economic losses conditioned by morbidity of temporary disability in workers of oil-processing enterprise. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2018; 62(5): 259-64. DOI: <http://doi.org/10.18821/0044-197X-2018-62-5-259-64> EDN: GPOZSF (in Russian)
2. Zemlyanova M.A., Peskova E.V., Koldibekova J.V., Pustovalova O.V. Ukhayov V.M. Changes in biochemical indicators of metabolism in employees of the oil company, depending on the length of service. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2022; 101(11): 1328-33. DOI: <http://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-11-1328-1333> EDN: RSJAAE (In Russian)
3. Fray M.E. Assessment of the current state of Russian oil industry. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya Ekonomika i pravo*. 2015; 25(2): 75-85. <https://elibrary.ru/item.asp?id=23293766>. EDN: TPTEIT (In Russian)
4. Dremov V.P. The system of motivation of employees in the oil industry: main problem and solution. *Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk*. 2023; 2-1(77): 204-6. DOI: <http://doi.org/10.24412/2500-1000-2023-2-1-204-206> EDN: OMIEDK (In Russian)
5. Mineeva Y.A, Khismatullina A.M. Dynamics and trends in the development of large oil producing companies in Russia. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika*. 2022; 6-2(88): 45-8. DOI: <http://doi.org/10.24412/2411-0450-2022-6-2-45-48> EDN: RWEEOR (In Russian)
6. Izmerov N.F. *Russian Encyclopedia of Occupational Medicine. [Rossiyskaya entsiklopediya po meditsine truda]*. Moscow: Meditsina; 2005. <https://elibrary.ru/item.asp?id=32867961>. EDN: YXILFC (in Russian)
7. Shamsiakhmetova G.I. Occupational diseases in oil industry enterprises. *Molodoy uchenyy*. 2016; 16(120): 460-63. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26528277>. EDN: WINMDL (In Russian)
8. Gimranova G.G., Bakirov A.B., Karimova L.K. Occupational morbidity in oil production industry of Bashkortostan Republic. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2009; 10: 28-31. <https://cyberleninka.ru/article/n/professionalnaya-zabolevaemost-v-neftedobyvayuschey-promyshlennosti-respubliki-bashkortostan> (In Russian)
9. Nurislamova T.V., Ulanova T.S., Mal'tseva O.A., Chinko T.V. Assessment of occupational intoxication with aromatic hydrocarbons of the blood of oil and gas industry workers in modern conditions. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2021; 61(12): 822-7. DOI: <http://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-12-822-827> EDN: DAUFZC (in Russian)
10. Fatikhova L.H., Sharafutdinova G.M. Occupational diseases at the refinery. *Bulatovskie chteniya*. 2019; 2: 207-9. <https://elibrary.ru/item.asp?id=38546535> EDN: BEHGTA (in Russian)

11. Asylgareeva Yu.A., Enikeeva T.M., Fedosov A.V. Occupational diseases at oil refinery. *Elektronnyy nauchnyy zhurnal Neftegazovoe delo*. 2018; 3: 98-109. DOI: <http://doi.org/10.17122/ogbus-2018-3-98-109> EDN: XSCIGT (in Russian)
12. Chebotarev P.A., Kovaleva Y.U., Bulavka U.A. Risk's estimation of the industrial diseases (are conditioned by industry) in the production of coal oil. *Zdorov'e i okruzhayushchaya sreda*. 2009; 13: 229-34. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29801371>. EDN: ZCDSRT (in Russian)
13. Shur P.Z., Zaitseva N.V., Khasanova A.A., Chetverkina K.V., Ukhayov V.M. Establishing indicators for assessing non-carcinogenic risks under chronic inhalation exposure to benzene and average annual MPC for benzene as per health risk criteria. *Analiz riska zdorov'yu*. 2021; 4: 42-9. DOI: <http://doi.org/10.21668/health.risk/2021.4.04> EDN: IZLLVR (in Russian)
14. Karimova L.K., Kaptsov B.A., Salimgareeva T.M., Mavrina, L.N., Gimaeva Z.F., Beigul N.A. Health risk assessment of violations of workers of enterprises of fuel and energy complex. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya - ZNiSO*. 2017; 4(289): 25-30. DOI: <http://doi.org/2219-5238/2017-289-4-25-30.2017> EDN: YLIDCL (in Russian)
15. Shur P.Z., Chetverkina K.V., Khasanova A.A. Parameters for health risk assessment associated with chronic exposure to hydrogen sulphide in ambient air. *Analiz riska zdorov'yu*. 2023; 1: 27-35. DOI: <http://doi.org/10.21668/health.risk/2023.1.03> EDN: CQTZXE (in Russian)
16. Kuz'mina Yu.M., Shubin M.V. Occupational health risks of oil refining workers. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta*. 2011; 19: 287-90. <https://elibrary.ru/item.asp?id=17063016>. EDN: OJKDML (in Russian)
17. Yoon H.I., Hong Y.C., Cho S.H., Kim H., Kim Y.H., Sohn J.R. et al. Exposure to volatile organic compounds and loss of pulmonary function in the elderly. *Eur. Respir. J*. 2010; 36(6):1270-6. DOI: <http://doi.org/10.1183/09031936.00153509>
18. Kharlashova N.V., Chebotarev P.A. Influence of environment factors on the morbidity rate with temporary disability of working in oil refinery workers. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2015; 94(3): 48-52. <https://elibrary.ru/item.asp?id=23587796>. EDN: TWELXF (in Russian)
19. Bulauka Y.A., Chebotarev P.A. Hygienic characteristic of working conditions on the production of lubricating oils and bitumen. *Zdorov'e i okruzhayushchaya sreda*. 2011; 18: 3-8. <https://elibrary.ru/item.asp?id=29766860> EDN: ZBKCEH (in Russian)
20. Lazarev N.V., Levina E.N. *Harmful substances in industry: a handbook for chemists, engineers and doctors: in 3 volumes*. Leningrad: Khimiya; 1976. (in Russian)
21. Fomin A.I., Zhuikov A.E., Grunskoy T.V. The influence of working conditions on the function of external respiration in underground oil mine workers. *Gigiena I Sanitariya (Hygiene and*

- Sanitation, Russian journal*). 2022; 101(4): 406-11. DOI: <http://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-4-406-411> EDN: SHJSYA (In Russian)
22. G.M. Datkaeva The diseases of the respiratory organs on specialties in the oil-products manufacture. *Izvestiya VUZov (Kyrgyzstan)*. 2010; 1: 98-100. <https://elibrary.ru/item.asp?id=27808728>. EDN: XKNZSP (in Russian)
23. Ginko I.V., Sushinskaya T.M., Rybina A.L. Assessment of the impact of factors of the working environment on the health of workers in oil refining based on the analysis of morbidity. *Meditcina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2019; 59(9): 600. DOI: <http://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-9-600-601> EDN: QYVYZT (in Russian)
24. Buchdahl R. Willems C.D., Vander M., Babiker A. Associations between ambient ozone, hydrocarbons, and childhood wheezy episodes: a prospective observational study in south east London. *Occup. Environ. Med.* 2000; 57(2): 86-93. DOI: <http://doi.org/10.1136/oem.57.2.86>
25. Billionnet C., Gay E., Kirchner S., Leynaert B., Annesi-Maesano I. Quantitative assessments of indoor air pollution and respiratory health in a population-based sample of French dwellings. *Environ. Res.* 2011; 111(3): 425-34. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.envres.2011.02.008>
26. Gordian M.E., Stewart A.W., Morris S.S. Evaporative gasoline emissions and asthma symptoms. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2010; 7(8): 3051-62. DOI: <http://doi.org/10.3390/ijerph7083051>
27. Hirsch T., Weiland S.K., von Mutius E., Safeca A.F., Gräfe H., Csaplovics E. et.al. Inner city air pollution and respiratory health and atopy in children. *Eur. Respir. J.* 1999; 14(3): 669-77. DOI: <http://doi.org/10.1034/j.1399-3003.1999.14c29.x>
28. Zakharova R.R., Kalimullina G.N., Romanov V.S. Working conditions and health status of oil refining workers. *Meditcina truda i ekologiya cheloveka*. 2015; 4: 120-2. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24768876>. EDN: UWALMT (in Russian)
29. Askarova Z.F., Askarov R.A., Kildebekova R.N., Kurbangaleeva R.S., Churmantaeva S.Kh., Chuenkova G.A. The analysis of morbidity among workers of petrochemical industry. *Meditinskiy vestnik Bashkortostana*. 2012; 7(6): 5-10. <https://elibrary.ru/item.asp?id=18830594>. EDN: PWBVCD (in Russian)
30. Janabayev D.D., Ilbekova K.B., Kashkinbayev Ye.T., Bakhtin M.M., Ibrayeva D.S., Khussain Sh.K.et.al. Prevalence of diseases in oil industry workers. *Nauka i zdravookhranenie*. 2019; 21(5): 88-102. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41331362>. EDN: TJXQPX (in Russian)
31. Smorodova O.V., Segreeva K.V. The working environment factors of oil and gas industry. *Elektronnyy nauchnyy zhurnal Neftegazovoe delo*. 2017; 2: 130-43. <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=yngmgn>. EDN: YNGMGN (in Russian)

32. Bolden A.L., Kwiatkowski C.F., Colborn T. New Look at BTEX: Are Ambient Levels a Problem? *Environ. Sci. Technol.* 2015; 49(9): 5261-76. DOI: <http://doi.org/10.1021/es505316f>
33. Sabirova Z.F., Budarina O.V., Vinokurov M.V., Fattachova N.F. Methodical questions of the study of the influence of air pollution on the population's health. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2017; 96(10): 987-9. DOI: <http://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-10-987-989> EDN: ZWSRUH (in Russian)
34. Baktybaeva Z.B., Suleymanov R.A., Valeev T.K., Rakhmatullin N.R. Evaluation of oil refining and petrochemical industry impact on environmental and hygienic state of environmental objects and population health (literature review). *Medsina truda i ekologiya cheloveka*. 2018; № 4(16): 12-26. <https://elibrary.ru/item.asp?id=36530546>. EDN: YPNMDZ (in Russian)
35. Kuzmin S.V., Dodina N.S., Shashina T.A., Kislitsin V.A., Pinigin M.A., Budarina O.V. The impact of atmospheric pollution on public health: diagnosis, assessment, and prevention. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2022; 101(10): 1145-50. DOI: <http://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-10-1145-1150> EDN: EPLGKR (In Russian)
36. Sekkal S., Haddam N., Scheers H., Poels K.L., Bouhacina L., Nawrot T.S., et al. Occupational exposure to petroleum products and respiratory health: a cross-sectional study from Algeria. *J. Occup. Environ. Med.* 2012; 54(11): 1382-8. DOI: <http://doi.org/10.1097/JOM.0b013e31825fa6c9>.

Сведения об авторах:

1. **Райкова Светлана Владимировна**, Raikova Svetlana Vladimirovna, кандидат медицинских наук, доцент, старший научный сотрудник отдела медико-профилактических и инновационных технологий Саратовского медицинского научного центра гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 410022, г. Саратов, Россия; доцент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 410012, Саратов, Россия; e-mail: matiz853@yandex.ru, тел.: 8(8452) 92-78-90;
2. **Новикова Тамара Анатольевна**, Novikova Tamara Anatolievna кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отдела медицины труда и общей патологии Саратовского медицинского научного центра гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 410022; г. Саратов, Россия; e-mail: novikovata-saratov@yandex.ru
3. **Комлева Наталия Евгеньевна**, Komleva Natiliia Evgenevna, доктор медицинских наук, заместитель руководителя по научной работе Саратовского медицинского научного центра гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий

управления рисками здоровью населения», 410022; г. Саратов, Россия; профессор кафедры неврологии им. К.Н. Третьякова ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 410012, Саратов, Россия; e-mail: nekomleva@yandex.ru;

4. **Трубецков Алексей Дмитриевич**, Trubetskov Alexey Dmitrievich, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела медицины труда и общей патологии Саратовского медицинского научного центра гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 410022; г. Саратов, Россия; e-mail: adtrubetskov@gmail.com