

<https://doi.org/10.47183/mes.2024-26-4-66-73>

ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РАБОТНИКОВ УРАНОДОБЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

Н.А. Дайхес¹, В.Б. Панкова^{1,2,3,4}, П.В. Серебряков^{1,3,4}, Л.М. Сааркоппель^{1,3,4}, И.Н. Федина^{1,4,5}, Н.Г. Бомштейн¹, А.Г. Учуров¹¹Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства, Москва, Россия²Всероссийский научно-исследовательский институт гигиены транспорта Роспотребнадзора, Москва, Россия³Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия⁴Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова, Москва, Россия⁵Российский университет медицины Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

Введение. Одной из приоритетных задач здравоохранения Российской Федерации является сохранение здоровья и профессионального долголетия лиц трудоспособного возраста. В связи с этим крайне актуально изучение структуры и динамики профессиональной патологии для научного обоснования и разработки мероприятий по управлению рисками для здоровья работников предприятий с особо опасными условиями труда и профилактике развития профессиональных заболеваний.

Цель. Изучение особенностей структуры профессиональной заболеваемости работников уранодобывающего предприятия за 50-летний период.

Материалы и методы. Работа выполнена на модели крупного уранодобывающего предприятия России с особо опасными условиями труда ГК «Росатом».

Проведен анализ случаев профессиональных заболеваний, выявляемых у работников от начала работы предприятия за период с 1970 по 2019 гг. Охарактеризована структура профессиональных заболеваний, в динамике по 5-летним периодам проанализирован доленой вклад основных нозологических форм.

Результаты. Выявлены приоритетные нозологические формы профессиональных заболеваний у подземных горнорабочих предприятия по добыче урановых руд. Отмечена устойчивая тенденция к увеличению общего числа случаев заболеваний с постепенным увеличением доли заболеваний опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы, снижению доли «пылевой» патологии, росту и последующему снижению доли нейросенсорной тугоухости; стабильный вклад в структуру профессиональной патологии злокачественных новообразований.

Заключение. Показатели априорного профессионального риска работников уранодобывающего предприятия отражают уровни их профессиональной заболеваемости. В структуре профессиональных заболеваний преобладают заболевания костно-мышечной системы и профессиональные злокачественные новообразования, многократно превышающие среднероссийские показатели.

Ключевые слова: структура профессиональной патологии; профессиональный риск; заболевания костно-мышечной системы; профессиональные злокачественные новообразования

Для цитирования: Дайхес Н.А., Панкова В.Б., Серебряков П.В., Сааркоппель Л.М., Федина И.Н., Бомштейн Н.Г., Учуров А.Г. Особенности профессиональной заболеваемости работников уранодобывающих производств. *Медицина экстремальных ситуаций*. 2024;26(4):66–73. <https://doi.org/10.47183/mes.2024-26-4-66-73>

Финансирование: исследование выполнено без спонсорской поддержки.

Потенциальный конфликт интересов: Н.А. Дайхес — член редакционного совета журнала «Медицина экстремальных ситуаций». Остальные авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

✉ Панкова Вера Борисовна pankova@vniijg.ru

Статья поступила: 29.07.2024 **После доработки:** 10.10.2024 **Принята к публикации:** 15.10.2024

FEATURES OF OCCUPATIONAL MORBIDITY OF URANIUM MINING WORKERS

Nikolay A. Daikhes¹, Vera B. Pankova^{1,2,3,4}, Pavel V. Serebryakov^{1,3,4}, Lyudmila M. Saarkoppel^{1,3,4}, Irina N. Fedina^{1,4,5}, Natalya G. Bomshteyn¹, Alexander G. Uchurov¹¹Federal Research Center of Otorhinolaryngology, Moscow, Russia²All-Russian Research Institute of Transport Hygiene, Moscow, Russia³Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia⁴Izmerov Research Institute of Occupational Health, Moscow, Russia⁵Russian University of Medicine, Moscow, Russia

Introduction. Preservation of the health and professional longevity of people of working age is a priority task of the Russian healthcare system. In this regard, it is extremely important to study the structure and dynamics of occupational pathology for the scientific justification and development of measures aimed at managing the risks to the health of workers in enterprises with extremely dangerous working conditions and to prevent the development of occupational diseases.

Objective. To study specific features in the structure of occupational morbidity of workers of a uranium mining enterprise over a 50-year period.

Materials and methods. The work was performed on the model of a large uranium mining enterprise within the Rosatom State Corporation in Russia with extremely dangerous working conditions. Cases of occupational diseases detected in workers from the beginning of the operation of the company from 1970 to 2019 were analyzed. The structure of occupational diseases was characterized, and the share contribution of the main nosological forms over 5-year periods was analyzed.

Results. The main nosological forms of occupational diseases in underground miners of a uranium ore mining enterprise were identified. A steady trend towards an increase in the total number of cases of diseases was noted. There was a gradual increase in the proportion of diseases of the musculoskeletal system and peripheral nervous system, a decrease in the proportion of “dust” pathology, an increase and subsequent decrease in the proportion of sensorineural hearing loss, as well as a stable contribution to the structure of occupational pathology of malignant neoplasms.

© Н.А. Дайхес, В.Б. Панкова, П.В. Серебряков, Л.М. Сааркоппель, И.Н. Федина, Н.Г. Бомштейн, А.Г. Учуров, 2024

Conclusion. Indicators of a priori occupational health and safety risk of uranium mining workers reflect the levels of their occupational morbidity. Musculoskeletal system disorders and occupational malignancies dominate in the structure of occupational diseases. This morbidity is many times higher than the national average.

Keywords: occupational pathology structure; occupational risk; diseases of the musculoskeletal system; occupational malignancies

For citation: Daikhes N.A., Pankova V.B., Serebryakov P.V., Saarkoppel L.M., Fedina I.N., et al. Features of occupational morbidity of uranium mining workers. *Extreme Medicine*. 2024;26(4):66–73. <https://doi.org/10.47183/mes.2024-26-4-66-73>

Funding: the research was carried out without sponsorship.

Potential conflict of interest: Nikolay A. Daikhes is a member of the Editorial Council of journal "Extreme Medicine". The other authors declare no conflict of interest.

✉ Vera B. Pankova pankova@vniijg.ru

Received: 29 July 2024 **Revised:** 10 Oct. 2024 **Accepted:** 15 Oct. 2024

ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение медицинской составляющей безопасности производства, сохранение здоровья и профессионального долголетия лиц трудоспособного возраста являются приоритетными задачами здравоохранения Российской Федерации. Стратегически значимые производства нуждаются в высококвалифицированных кадрах, на подготовку которых расходуются существенные временные и материальные ресурсы. В этой связи здоровье работников организаций отдельных отраслей промышленности с особо опасными условиями труда имеет большую медико-социальную и экономическую значимость [1, 2].

Важность данного направления особо подчеркнул Председатель Правительства Российской Федерации М.В. Мишустин на открытии «Всероссийской недели охраны труда — 2021»: «...быстро меняющийся мир ставит перед нами новые вызовы, возникают неизвестные ранее риски, связанные с профессиональными заболеваниями <...> необходимо вовремя выявлять признаки начального развития возможного профессионального заболевания».

По определению ВОЗ профессиональный риск — это прогностическая вероятность частоты и тяжести неблагоприятных реакций на воздействие вредных факторов рабочей среды и трудового процесса. Производственные факторы (шум, вибрация, тяжесть трудового процесса) при превышении санитарно-гигиенических нормативов оказывают негативное воздействие на организм работников, обуславливают риск развития профессиональных заболеваний, усугубляют течение ряда общих заболеваний, определяют потерю трудоспособности и наступление инвалидности [3–5].

Значимость атомной энергетики в нашей стране трудно переоценить: в настоящее время на долю АЭС в общей выработке электроэнергии по России приходится около 20%. Выработка электроэнергии на АЭС, добыча сырья и обогащение ядерного топлива у нас осуществляются на предприятиях Госкорпорации «Росатом» — одного из крупнейших производителей природного урана в мире [6, 7].

Основные исследования состояния здоровья работников уранодобывающих производств в нашей стране проводились в конце XX — начале XXI века. Они зафиксировали наличие таких приоритетных факторов условий труда, как промышленные аэрозоли, интенсивный шум, локальная и общая транспортно-технологическая

вибрация, физические перегрузки, функциональное перенапряжение опорно-двигательного аппарата, ионизирующая радиация [8–12].

Основными формами профессиональных заболеваний работников в тот период являлись патология респираторной системы (силикоз, пневмокониоз), вибрационная болезнь и профессиональная тугоухость [13–18].

Следовательно, научное исследование, направленное на изучение особенностей профессиональных нарушений здоровья работников, подвергающихся воздействию вредных производственных факторов в процессе добычи урановой руды, и разработка мероприятий по управлению рисками их развития являются обоснованными и актуальными.

Цель исследования — изучение особенностей структуры профессиональной заболеваемости работников уранодобывающего предприятия за 50-летний период.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена на модели крупного уранодобывающего предприятия России с особо опасными условиями труда ГК «Росатом».

Проведен анализ случаев профессиональных заболеваний, выявляемых у работников от начала работы предприятия за период с 1970 по 2019 г. Охарактеризована структура профессиональных заболеваний, в динамике по 5-летним периодам проанализирован долевой вклад основных нозологических форм (силикоз, вибрационная болезнь (ВБ), нейросенсорная тугоухость (НСТ), хронический пылевой бронхит (ХПБ), патология опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы, злокачественные новообразования) [19, 20].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Установлено, что на рабочих местах изученного уранодобывающего предприятия основными факторами профессионального риска для здоровья в настоящее время являются интенсивный шум, локальная и общая вибрация, а также физические перегрузки и функциональное перенапряжение опорно-двигательного аппарата, обусловленные недостаточной механизацией трудового процесса и большой распространенностью ручного труда у работников основных профессий. Дополнительное негативное влияние на здоровье горнорабочих оказывает воздействие радиационных факторов (гамма-излучение, радон и его



Рисунок подготовлен авторами по архивным данным

Рис. 1. Структура нозологических форм профессиональной патологии, выявленных у работников уранодобывающего предприятия за период 1970–2019 гг. (число случаев, %)

короткоживущие дочерние продукты распада, долгоживущие альфа-нуклиды ряда природного урана). Полученные данные сопоставимы с имеющимися сведениями в ранее опубликованных источниках литературы [21–23].

Воздействие промышленных аэрозолей в силу применения различных способов пылеподавления не выражено и в настоящее время не вносит существенного вклада в структуру профессионального риска горнорабочих уранодобывающего предприятия.

Результаты ретроспективного анализа случаев профессиональных заболеваний по архивным данным результатов профилактических медицинских осмотров за период 1970–2019 гг. представлены в таблице 1.

Всего за период с 1970 по 2019 г. у работников уранодобывающего предприятия зафиксировано 1134 случая профессиональных заболеваний. В динамике отмечается достаточно устойчивый рост числа профессиональных заболеваний, при этом более половины всех случаев (53,9%) выявлено в последние 10 лет, в период с 2010 по 2019 г.

Профессиональная заболеваемость характеризуется следующими приоритетными группами патологии: заболевания периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата (ПНС и ОДА), формирующиеся преимущественно вследствие перенапряжения органов и систем в процессе выполнения трудовых функций (33,7%); нейросенсорная тугоухость (НСТ), вызванная шумом, превышающим ПДУ (23,2%); вибрационная болезнь (ВБ) от воздействия локальной и/или общей вибрации (20,0%); заболевания органов дыхания от воздействия промышленных аэрозолей (11,6%), среди которых были выделены случаи силикоза (2,5%) и хронического пылевого бронхита (ХПБ) (9,1%); злокачественные новообразования (ЗНО) — 10,1% случаев (рис. 1).

Анализ показателей позволил установить особенности динамики развития профессиональной патологии у работников изучаемого предприятия (рис. 2–6).

Так, в период 1970–1989 гг. более половины случаев профессиональных заболеваний (до 62,5%) приходилось на патологию органов дыхания, силикоз и хронический пылевой бронхит (ХПБ). Если до 1984 г. среди профессиональных заболеваний органов дыхания превалировал силикоз, то с 1985 г. приоритетной формой патологии стал хронический пылевой бронхит — до 60% от всех случаев профессиональных заболеваний (ПЗ), при этом силикоз выявлялся лишь в единичных случаях.

С 2000 г. случаи силикоза не выявлялись, а на долю ХПБ приходилось от 2,7 до 3,9% случаев всех профессиональных заболеваний. Важно обратить внимание на тот факт, что случаи силикоза обнаружены у тех работников, которые до начала работы в подразделениях уранодобывающего предприятия уже имели в анамнезе стаж

Таблица 1. Случаи профессиональных заболеваний по 5-летним периодам за 1970–2019 гг. (абсолютные значения)

Случаи	ВБ	ЗНО	НСТ	ПНС и ОДА	Силикоз	ХПБ	Прочие	ВСЕГО
1970–1974	2		1		5		0	8
1975–1979	8	2	10		14	6	0	40
1980–1984		2	4		5	1	1	13
1985–1989		7	5		1	27	5	45
1990–1994	4	5	56	8	1	25	2	101
1995–1999	7	25	27	4	1	19	1	84
2000–2004	9	28	23	11		2	0	73
2005–2009	57	9	59	27	1	4	2	159
2010–2014	85	20	51	162		13	2	333
2015–2019	55	17	27	170		6	3	278
Всего за 1970–2019 гг.	227	115	263	382	28	103	16	1134

Таблица подготовлена авторами по архивным данным

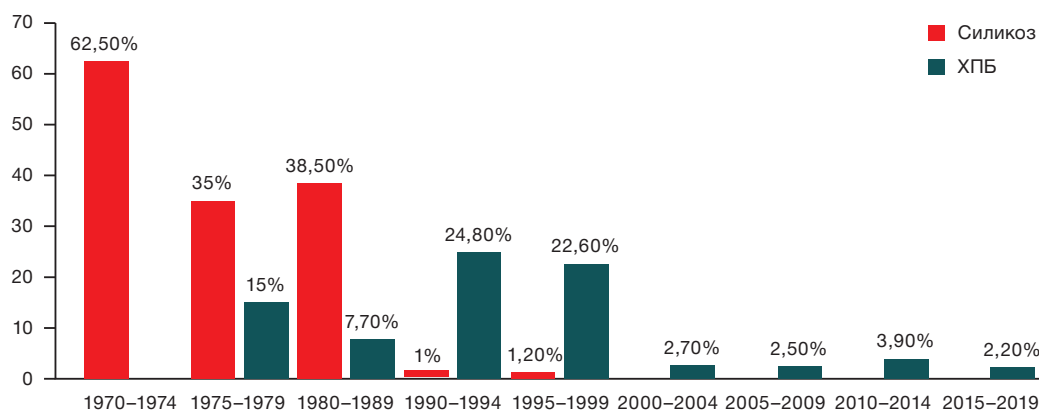


Рисунок подготовлен авторами по собственным данным

Рис. 2. Динамика доли силикоза и хронического пылевого бронхита в структуре профессиональных заболеваний, выявленных у работников уранодобывающего предприятия в 1970–2019 гг.

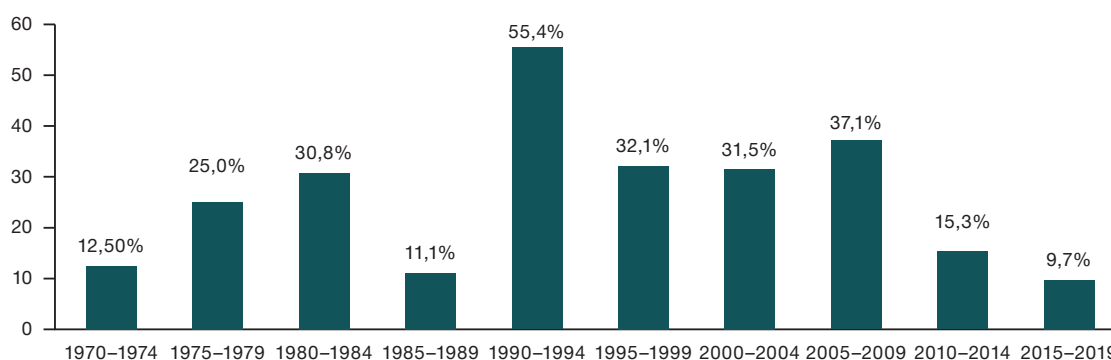


Рисунок подготовлен авторами по собственным данным

Рис. 3. Динамика доли нейросенсорной тугоухости в структуре профессиональных заболеваний, выявленных у работников уранодобывающего предприятия в 1970–2019 гг.

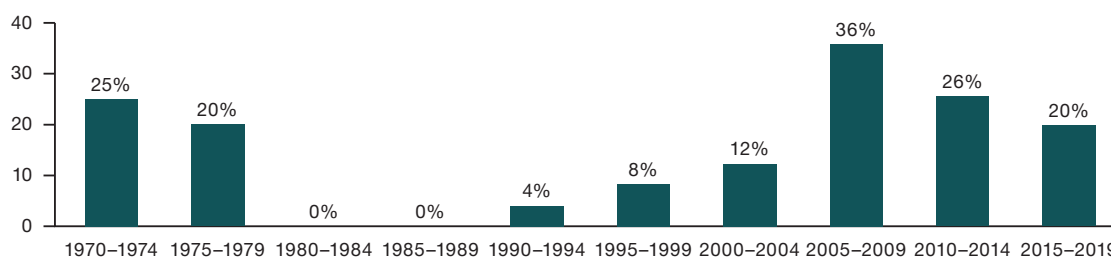


Рисунок подготовлен авторами по собственным данным

Рис. 4. Динамика доли вибрационной болезни в структуре профессиональных заболеваний, выявленных у работников уранодобывающего предприятия в 1970–2019 гг.

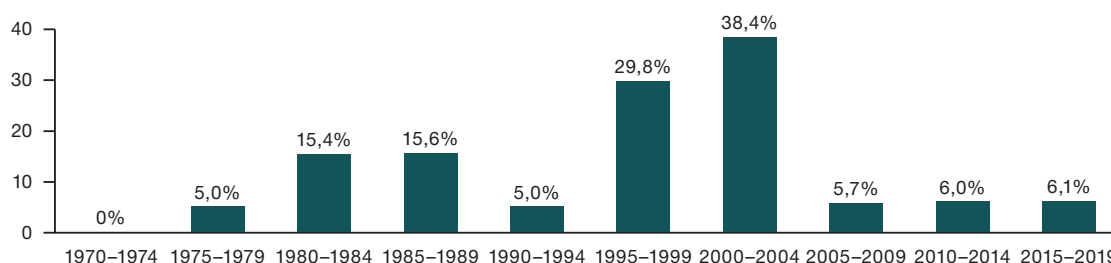


Рисунок подготовлен авторами по собственным данным

Рис. 5. Динамика доли злокачественных новообразований в структуре профессиональных заболеваний, выявленных у работников уранодобывающего предприятия в 1970–2019 гг.

работы в «пылевых» профессиях на других горнорудных предприятиях.

Доля нейросенсорной тугоухости в структуре профессиональной патологии колебалась в широком

диапазоне: максимально (55,4% случаев) в период 1990–1994 гг. с достаточно существенным уменьшением показателей до 9,7–15,3% в период 2010–2019 гг. Доля вибрационной болезни (ВБ) в структуре профзаболеваемости

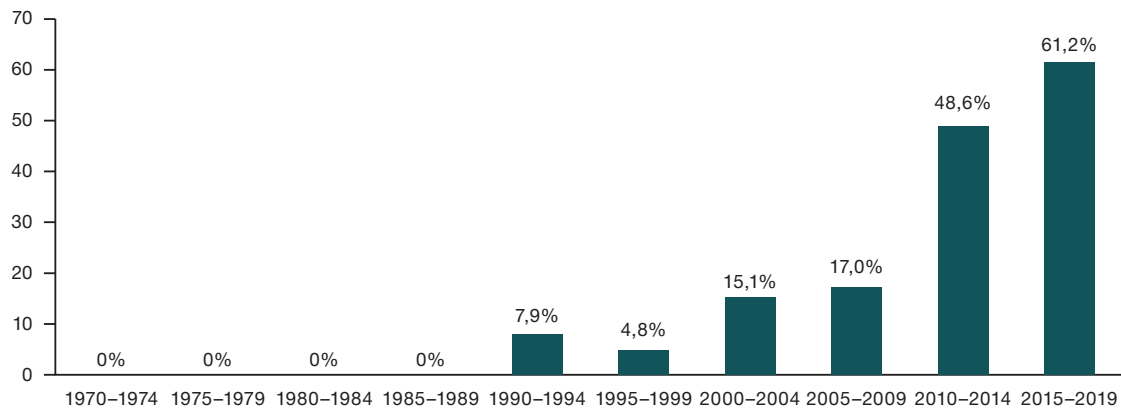


Рисунок подготовлен авторами по собственным данным

Рис. 6. Динамика доли заболеваний периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата в структуре профессиональных заболеваний, выявленных у работников уранодобывающего предприятия в 1970–2019 гг.

составляла 20–25% в 1970–1979 гг.; в период 1980–1989 гг. случаи ВБ не регистрировались; начиная с 1990 г. отмечено увеличение частоты встречаемости ВБ с 4% в 1990–1994 гг. до 35,8% в 2005–2009 гг. В последующие 10 лет, в 2010–2019 гг., доля случаев ВБ вернулась к уровню 19,8–25,5 %.

Важно отметить, что в структуре профессиональной патологии работников уранодобывающего предприятия регулярно (за исключением 1970–1974 гг.) выявлялись случаи злокачественных новообразований (ЗНО). Среди ЗНО преобладала патология органов дыхания с превалированием случаев рака легких.

Если в структуре профессиональной патологии в Российской Федерации в течение последних 15–20 лет доля ЗНО составляет не более 0,6% случаев, то у работников уранодобывающего предприятия ЗНО составляют не менее 5–6%, достигая в отдельные периоды 29,8–38,4% случаев (1995–2004 гг.). Злокачественные новообразования представлены преимущественно случаями рака легких (94 случая, 81,7%) и некоторыми вариантами гемобластозов (21 случай, 18,3%).

В Российской Федерации в период с 1989 по 2019 г. установлено чуть более 1000 случаев профессионального рака. Полученные данные свидетельствуют, что случаи профессиональных ЗНО, выявляемые у работников уранодобывающего предприятия, составляют практически 10% от всех случаев профессионального рака в целом по стране.

Начиная с 2005 г. отмечается увеличение частоты встречаемости случаев заболеваний опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы, наиболее часто фиксируемых с 2010 г. В 2019 г. они достигли более 60%.

Интенсивные показатели заболеваемости (число случаев на 10 000 работающих) продемонстрировали достаточно значимый прирост ПЗ (56,3% случаев на 10 тыс. работающих во вредных условиях труда). Установлен значительный разброс показателей профессиональной заболеваемости по годам с наибольшим числом в последние 10 лет, что можно связать с повышением знаний медицинских работников и улучшением диагностики различных форм профессиональной патологии. Темпы выявления профессиональных заболеваний наиболее высоки в настоящее время (66,6–69,5% случаев в год). Особенностью заболеваемости работников уранодобывающего предприятия являются участвовавшие практически в три раза

случаи вибрационной болезни, заболеваний опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы в период 2005–2019 гг., что составляет 60%.

Данные проведенного ретроспективного анализа показателей структуры профессиональной заболеваемости работников уранодобывающего производства демонстрируют их особенности в сравнении с общей структурой профзаболеваемости работников РФ [24]. Так, более трети всех случаев составляют профессиональные заболевания периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата; почти четверть — нейросенсорная тугоухость; пятую часть — вибрационная болезнь, что сопоставимо с ранее имеющимися в литературе сведениями [25]. Однако частота развития и выявляемости заболеваний органов дыхания незначительна по сравнению с ранее имеющимися данными (более 10% случаев) [26].

Кроме того, особенностью динамики развития отдельных нозологических форм профессиональной патологии у работников уранодобывающего предприятия в период первого анализируемого 10-летнего периода было преобладание числа случаев профессиональных заболеваний органов дыхания (силикоз и хронический пылевой бронхит с преобладанием силикоза). В настоящее время преобладающей формой профессиональных заболеваний органов дыхания от воздействия производственной пыли является пылевой бронхит. Преобладание случаев респираторной патологии у работников в первые десятилетия работы предприятия объясняется тем обстоятельством, что в начальный период значительную долю работающих, в том числе подземных горнорабочих, составляли специалисты, трудившиеся ранее в подземных условиях горнодобывающих производств других регионов страны. По мере подготовки собственных квалифицированных кадров значительно сократилась доля работников, которые были экспонированы к фиброгенной пыли на других предприятиях, что и привело к изменению структуры профессиональной респираторной патологии.

Значительна доля злокачественных новообразований (за 50 лет она составила 10,1% случаев); и это существенно выше среднероссийских показателей [24]. Регулярное выявление случаев злокачественных новообразований (в основном органов дыхания с превалированием рака легких) заслуживает особого внимания. Эти показатели существенно превышают общероссийские и составляют

практически 10% от всех случаев профессионального рака в целом по стране, что является тревожным фактом и требует особого внимания руководства отрасли, предприятия и медицинских работников. Вместе с тем причиной высокой выявляемости онкологической патологии является ориентированность профпатологической службы на значимый априорный риск ее развития у работников, занятых подземной добычей урановой руды, что заслуживает положительной оценки работы медицинской службы [27].

В настоящее время доля профессиональной тугоухости среди работников уранодобывающего предприятия существенно уменьшилась, что, вероятно, связано

с повышением эффективности шумоподавляющих мероприятий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Специфика условий труда работников уранодобывающего предприятия на современном этапе (особенности априорного профессионального риска) находит отражение в показателях профессиональной заболеваемости данного контингента: преобладают профессиональные заболевания костно-мышечной системы, а уровни профессиональных ЗНО многократно превышают среднероссийские показатели.

Литература / References

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации № 833-р. Комплекс мер по стимулированию работодателей и работников к улучшению условий труда и сохранению здоровья работников, а также по мотивированию граждан к ведению здорового образа жизни. М.: Правительство Российской Федерации; 26.04.2019. Directive of the Government of the Russian Federation No. 833-r. A set of measures to stimulate employers and employees to improve working conditions and maintain the health of workers, as well as to motivate citizens to lead a healthy lifestyle. Moscow: Government of the Russian Federation; 26.04.2019 (In Russ.).
2. Федеральный закон Российской Федерации № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации». М.: Совет Федерации; 21.11.2011. Federal Law of the Russian Federation No. 323-FZ "On the Fundamentals of Health Protection of Citizens in the Russian Federation". Moscow: Federation Council; 21.11.2011 (In Russ.).
3. Измеров НФ, Денисов ЭИ. Профессиональный риск для здоровья работников. Руководство. М.: Тривант; 2003. Izmerov NF, Denisov EI. Occupational health risks for employees. Guidelines. Moscow: Trovant; 2003 (In Russ.).
4. Федина ИН, Рушкевич ОП, Серебряков ПВ, Гришин ОН. Факторы риска и профессиональное здоровье работников обогатительных фабрик. Материалы II международного научного форума Здоровье и безопасность на рабочем месте; 6–8 июня 2018; Минск, Республика Беларусь. Минск: Регистр; 2018. С. 82–6. Fedina IN, Rushkevich OP, Serebryakov PV, Grishin ON. Risk factors and occupational health of workers in processing plants. *Proceedings of the II International Scientific Forum Health and safety in the workplace*; 2018 June 6–8; Minsk, Belarus. Minsk: Register; 2018. P. 82–6 (In Russ.).
5. Шайхлисламова ЭР, Каримова ЛК, Бакиров АБ, Серебряков ПВ, Мулдашева НА, Волгарева АД. Системный подход к управлению риском нарушения здоровья работников предприятий по добыче полиметаллических руд. Безопасность жизнедеятельности. 2020;6(234):26–32. Shaykhlislamova ER, Karimova LK, Bakirov AB, Serebryakov PV, Muldasheva NA, Volgareva AD. Systematic approach to health risk management in polymetallic ores extraction workers. *Life safety*. 2020;6 (234):26–32 (In Russ.). EDN: JTHULR
6. Нигматулин БИ. Атомная энергетика в мире. Состояние и прогноз до 2050 года. Научно-технические ведомости СПбПУ. Естественные и инженерные науки. 2019;25(4):6–22. Nigmatulin BI. Nuclear industry in the world. State and forecast up to 2050. *Scientific and Technical Bulletin of St. Petersburg State University. Natural and engineering sciences*. 2019;25(4):6–22 (In Russ.). <https://doi.org/10.18721/JEST.25401>
7. Петрухин НП, ред. Создание и развитие минерально-сырьевой базы отечественной атомной отрасли. М.: АО Атомредметзолото; 2017. Petrukhin NP., editors. Creation and development of the mineral resource base of the domestic nuclear industry. Moscow: JSC Atomredmetzoloto; 2017 (In Russ.).
8. Айсанов ЗР, Чучалин АГ, Калманова ЕН. Хроническая обструктивная болезнь легких и сердечно-сосудистая коморбидность. Кардиология. 2019;59(8):24–36. Aisanov ZR, Chuchalin AG, Kalmanova EN. Chronic obstructive pulmonary disease and cardiovascular comorbidity. *Cardiology*. 2019;59(8):24–36 (In Russ.). <https://doi.org/10.18087/cardio.2572>
9. Милишников ВВ, Лошчилов ЮА, Чеботарева АГ. Профессиональная патология органов дыхания у горнорабочих высокомеханизированных рудных шахт, использующих самоходное дизельное оборудование. Гигиена труда и профессиональные заболевания. 1990;6:15–9. Milishnikova VV, Loshchilov YuA, Chebotareva AG. Occupational pathology of the respiratory organs in miners of highly mechanized ore mines using diesel vehicles. *Occupational hygiene and occupational diseases*. 1990;6:15–9 (In Russ.).
10. Рукавишников ВС, Шаяхметов СФ, Панков ВА, Колычева ИВ. Здоровье работающих в горнодобывающей промышленности Сибири и Крайнего Севера. Медицина труда и промышленная экология. 2004;6:6–9. Rukavishnikov VS, Shayakhmetov SF, Pankov VA, Kolycheva IV. Health of workers engaged into mining industry in Siberia and the Far North. *Occupational medicine and industrial ecology*. 2004;6:6–9 (In Russ.). EDN: QWBNRR
11. Chapman KR, Mannino DM, Soriano JB, Vermeire PA, Buist AS, Thun MJ, et al. Epidemiology and costs of chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J*. 2006; 27:188–207. <https://doi.org/10.1183/09031936.06.00024505>
12. Малашенко АВ, Накатис ЯА. Вопросы патогенеза профессиональной легочной патологии у горнорабочих урановых шахт. Медицина экстремальных ситуаций. 2012;2(40):28–34. Malashenko AV, Nakatis YaA. Pathogenesis of pulmonary pathology among of uranium mines. *Extreme medicine*. 2012;2(40):28–34 (In Russ.). EDN: SGRCAL
13. Веремчук ЛВ, Черпак НА, Гвозденко ТА, Волкова МВ. Влияние загрязнения воздушной среды на формирование уровней общей заболеваемости бронхолегочной патологией во Владивостоке. Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2014;1:4–8. Veremchuk LV, Cherpak NA, Gvozdenko TA, Volkova MV. The impact of air pollution on formation of the overall incidence of bronchopulmonary pathology in Vladivostok. *Health. Medical ecology. Science*. 2014;1:4–8 (In Russ.). EDN: SBIRFF
14. Бухтияров ИВ, Чеботарев АГ, Прохоров ВА. Современное состояние условий труда, профессиональной заболеваемости работников предприятий горно-металлургического комплекса. Металлург. 2017;2:9–12. Bukhtiyarov IV, Chebotarev AG, Prokhorov VA. The current state of working conditions, occupational morbidity of employees of

- mining and metallurgical enterprises. *Metallurg*. 2017;2:9–12 (In Russ.).
EDN: [XXWPNQ](#)
15. Чеботарев АГ. Состояние условий труда и профессиональной заболеваемости работников горнодобывающих предприятий. *Горная промышленность*. 2018;1(137):92.
Chebotarev AG. The state of working conditions and occupational morbidity of employees of mining enterprises. *Mining industry*. 2018;1(137):92 (In Russ.).
<https://doi.org/10.30686/1609-9192-2018-1-137-92-95>
 16. Гурьев АВ, Туков АР, Хохлова ЕА, Калинина МЮ, Антоненков АИ, Кретов АС. Сравнительный анализ профессиональной заболеваемости работников урановых и угольных шахт. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017;4:42–6.
Guryev AV, Tukov AR, Khokhlova EA, Kalinina MYu, Antonenkov AI, Kretov AS. Comparative analysis of occupational morbidity of uranium and coal mine workers. *Occupational medicine and industrial ecology*. 2017;4:42–6 (In Russ.).
EDN: [YKUYLE](#)
 17. Копылова АВ. Анализ и структура основных причин травматизма и профессиональной заболеваемости в горной промышленности. *Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал)*. 2019;S10:133–8.
Kopylova AV. Analysis and structure of the main causes of injuries and occupational morbidity in the mining industry. *Mining information and analytical bulletin (scientific and technical journal)*. 2019; S10: 133–8 (In Russ.).
<https://doi.org/10.25018/0236-1493-2019-5-10-133-138>
 18. Куренкова ГВ, Лемешевская ЕП. Гигиеническая характеристика условий труда в подземных сооружениях и их влияние на здоровье работников. *Сибирский медицинский журнал (Иркутск)*. 2015;136(5):98–105.
Kurenkova GV, Lemeshevskaya EP. Hygienic characteristics of working conditions in underground structures and their impact on the health of workers. *Siberian Medical Journal (Irkutsk)*. 2015;136(5):98–105 (In Russ.).
EDN: [VMGIGB](#)
 19. Дайхес НА, Серебряков ПВ, Бомштейн НГ, Сааркоппель ЛМ и др. Условия труда и состояние здоровья работников предприятия, осуществляющего разработку месторождения урановых руд подземным способом. Свидетельство о регистрации базы данных № 2023623824; 2023.
Daykhes NA, Serebryakov PV, Bomshteyn NG, Saarkoppel LM, et al. Working conditions and health status of employees of an enterprise developing a uranium ore deposit using underground mining. Database registration certificate No. 2023623824; 2023 (In Russ.).
EDN: [IAXCSU](#)
 20. Дайхес НА, Серебряков ПВ, Бомштейн НГ, Сааркоппель ЛМ и др. Профессиональные заболевания работников ПАО ППГХО, выявленные в период 1970 по 2021 г. Свидетельство о регистрации базы данных № 2024620140; 2024.
Daykhes NA, Serebryakov PV, Bomshteyn NG, Saarkoppel LM, et al. Occupational diseases of employees of PJSC PIMCU, identified in the period 1970 to 2021. Database registration certificate No. 2024620140; 2024 (In Russ.).
EDN: [ZTOFFD](#)
 21. Измеров НФ, Бухтияров ИВ, Денисов ЭИ. Оценка профессиональных рисков для здоровья в системе доказательной медицины. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2016;1:14–20.
Izmerov NF, Bukhtiyarov IV, Denisov EI. Evaluation of occupational risks in the system of evidence-based medicine. *Issues of school and university medicine and health*. 2016;1:14–20 (In Russ.).
EDN: [VZULEX](#)
 22. Малащенко АВ, Накатис ЯА. Гигиеническая оценка условий труда шахтеров урановых рудников. *Клиническая больница*. 2014;1(7):3–8.
Malashenko AV, Nakatis YaA. Hygienic evaluation of miners working conditions in uranium mines. *Clinical hospital*. 2014;1(7):3–8 (In Russ.).
EDN: [TPIPEN](#)
 23. Романова ЕВ. Профзаболеваемость работников горнодобывающих предприятий. *Аллея науки*. 2020;12(51):219–23.
Romanova EV. Occupational diseases of workers of mining enterprises. *Science Alley*. 2020;12(51):219–23 (In Russ.).
EDN: [YUTLOX](#)
 24. Государственный доклад. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 2021. 256 с.
National report. On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2020. Moscow: Federal Service for the Oversight of Consumer Protection and Welfare; 2021. 256 p. (In Russ.)
 25. Картапольцева НВ. Общие закономерности поражения центральной и периферической нервной системы при действии физических факторов (локальной вибрации и шума) на организм работающих. *Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук*. 2012;2-1(84):40–4.
Kartapolitseva NV. Common regularities in disorders of central and peripheral nervous system at the influence of physical factors (local vibration and noise) on employees organisms. *Bulletin of the East Siberian Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2012; 2-1(84): 40–4 (In Russ.).
EDN: [PCJLZH](#)
 26. Zhong N, et al. Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease in China: a large, population-based survey. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007;176(8):753–60.
<https://doi.org/10.1164/rccm.200612-1749OC>
 27. Серебряков ПВ. Профессиональный рак. Проблемы выявления. *Медицина труда и промышленная экология*. 2019;59(9):749.
Serebryakov PV. Occupational cancer. The Problem of the detection. *Occupational medicine and industrial ecology*. 2019;59(9):749 (In Russ.).
<https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-9-749-750>

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства критериям ICMJE. Наибольший вклад распределен следующим образом: Н.А. Дайхес — концепция исследования, научное руководство; В.Б. Панкова — научное руководство, формулировка цели и задач исследования, анализ архивных материалов и обсуждение полученных результатов, редактирование статьи; П.В. Серебряков — формулировка цели и задач исследования, анализ архивных материалов, обсуждение полученных результатов, подготовка иллюстративного материала; Л.М. Сааркоппель — анализ архивных материалов и обсуждение полученных результатов, написание статьи; И.Н. Федина — анализ архивных материалов и обсуждение полученных результатов, написание и редактирование статьи; Н.Г. Бомштейн — сбор, подготовка и систематизация архивных материалов, анализ и обсуждение полученных результатов; А.Г. Учуров — сбор, подготовка и систематизация архивных материалов.

ОБ АВТОРАХ

Дайхес Николай Аркадьевич, д-р мед. наук, профессор
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2674-4553>
otolar@fmbamail.ru

Панкова Вера Борисовна, д-р мед. наук, профессор
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3035-4710>
pankova@vniijg.ru

Серебряков Павел Валентинович, д-р мед. наук, профессор
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8769-2550>
drsilver@yandex.ru

Сааркоппель Людмила Мейнхардовна, д-р мед. наук, профессор
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8937-381X>
lmsaarkoppel@yandex.ru

Федина Ирина Николаевна, д-р мед. наук, профессор
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6394-2220>
infed@yandex.ru

Бомштейн Наталья Геннадьевна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2363-2329>
natalya_bomshteyn@mail.ru

Учуров Александр Геннадьевич
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5189-5567>
zavprofpot@mail.ru