

Читать
онлайн
Read
onlineИконникова Н.В.¹, Гребеньков С.В.¹, Бойко И.В.^{1,2}, Никанов А.Н.²

Условия труда и состояние здоровья работников газотранспортных предприятий (нарративный обзор литературы)

¹ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России, 191015, Санкт-Петербург, Россия;²ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, 191036, Санкт-Петербург, Россия

РЕЗЮМЕ

Научные исследования вплоть до 90-х годов XX века характеризовали нефтегазовую отрасль в целом. При этом изучение условий труда и состояния здоровья работников применительно к специфике газотранспортных предприятий не проводилось. Исследованиями 2000–2020 гг. было показано, что работники основных профессий газотранспортной отрасли подвергаются воздействию комплекса неблагоприятных вредных производственных факторов, ведущим из которых является производственный шум. Поэтому нейросенсорная тугоухость в результате его воздействия остаётся основной нозологической формой в группе профессиональных болезней работников газотранспортных предприятий.

Цель исследования — на основе данных литературы выявить вредные и опасные для работников газотранспортных предприятий производственные факторы и определить основные пути профилактики болезней, являющихся противопоказанием для продолжения трудовой деятельности.

Выполнен анализ научных публикаций, индексированных в международных (Web of Science, Scopus, PubMed) и в отечественной (РИНЦ) базах данных, за 1990–2026 гг. Особенность газотранспортной отрасли в Российской Федерации — концентрация большинства крупных предприятий по транспортировке природного газа в районах Крайнего Севера и на приравненных к нему территориях, которые характеризуются удалённостью от основных промышленных центров при нередко слабой транспортной доступности. Это требует особого порядка медицинского обслуживания работников на основе широкой сети ведомственных здравпунктов. Исследованиями последних лет установлено, что на территориях, приравненных к Крайнему Северу, наибольшие риски для здоровья работников основного производства газотранспортных предприятий связаны с воздействием производственного шума. В связи с этим разработана и апробирована программа профилактики развития и прогрессирования артериальной гипертензии и нейросенсорной тугоухости, позволяющая существенно снизить вероятность утраты профессиональной трудоспособности.

Заключение. Рассмотрены и систематизированы неблагоприятные факторы производственной среды на рабочих местах работников основных профессий газотранспортных предприятий. Традиционными вредными и опасными производственными факторами для персонала газокomppressorных и газораспределительных станций являются производственный шум, общая вибрация, физические перегрузки, неблагоприятный микроклимат, потенциальная пожаро- и взрывоопасность оборудования.

Ключевые слова: газотранспортные предприятия; условия труда; производственный шум; состояние здоровья; Крайний Север

Для цитирования: Иконникова Н.В., Гребеньков С.В., Бойко И.В., Никанов А.Н. Условия труда и состояние здоровья работников газотранспортных предприятий (нарративный обзор литературы). *Гигиена и санитария*. 2026; 105(8): 888–893. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2026-105-8-888-893> <https://elibrary.ru/ndqgtb>

Для корреспонденции: Бойко Иван Васильевич, e-mail: ivan.boiko@szgmu.ru

Вклад авторов: Иконникова Н.В. — сбор и обработка материала, написание текста; Гребеньков С.В. — разработка и дизайн исследования, редактирование текста; Бойко И.В. — сбор и обработка материала, написание текста, редактирование; Никанов А.Н. — разработка и дизайн исследования, написание текста. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех её частей.

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

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки.

Поступила: 17.04.2026 / Поступила после доработки: 23.06.2026 / Принята к печати: 01.07.2026 / Опубликовано: 28.09.2026

Natalia V. Ikonnikova¹, Sergey V. Grebenkov¹, Ivan V. Boyko^{1,2}, Alexandr N. Nikanov²

Working conditions and health status in workers in gas transportation companies (narrative literature review)

¹North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, 191015, Saint Petersburg, Russian Federation;²Northwest Public Health Research Center, 191036, Saint Petersburg, Russian Federation

ABSTRACT

Until the 1990s, scientific research focused on the oil and gas industry as a whole. However, no studies were conducted on working conditions or worker health specifically related to gas transportation enterprises. Subsequent studies from 2000 to 2020 showed that workers in key occupations in the gas transportation industry are exposed to a range of adverse occupational factors. The leading one is industrial noise. Therefore, for more than 50 years, sensorineural hearing loss from industrial noise exposure remained the primary occupational disease among workers at gas transportation enterprises.

The purpose of the study. Based on the analysis of literature data, to identify harmful and dangerous production factors at the workplaces of employees of gas transmission enterprises and to determine the main ways to prevent diseases that are contraindications for continuing work.

Scientific publications indexed in international (Web of Science, Scopus, PubMed) and in domestic (RSCI) databases for 1990–2026 were analyzed. A feature of the gas transportation industry in the Russian Federation is that most of the large natural gas transportation enterprises are concentrated in the regions of the Far North and equivalent territories. These territories are characterized by remoteness from the main industrial centers with frequent poor transport accessibility, which requires a special procedure for medical care for workers on the basis of a wide network of departmental health posts. Recent studies have shown that in the territories equated to the Far North, the greatest health risks for employees of the main production of gas transmission enterprises are associated with exposure to industrial noise. In this regard, a program for the prevention of the development and progression of arterial hypertension and sensorineural hearing loss has been developed and tested, which can significantly reduce the likelihood of loss of occupational disability.

Conclusion. Unfavorable factors of the production environment at the workplaces of employees of the main occupations of gas transmission enterprises are considered and systematized. Traditional harmful and dangerous production factors for the personnel of gas compressor and gas distribution stations are industrial noise, general vibration, physical overloads, unfavorable microclimate, potential fire and explosion hazard of equipment.

Keywords: gas transportation companies; working conditions; health conditions; industrial noise; the Far North

For citation: Ikonnikova N.V., Grebenkov S.V., Boyko I.V., Nikanov A.N. Working conditions and health status in workers in gas transportation companies (narrative literature review). *Gigiena i Sanitariya / Hygiene and Sanitation, Russian journal*. 2026; 105(8): 888–893. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2026-105-8-888-893> <https://elibrary.ru/ndqgtb> (In Russ.)

For correspondence: Ivan V. Boyko, e-mail: ivan.boiko@szgmu.ru

Contribution: Ikonnikova N.V. — collecting and processing material, writing text; Grebenkov S.V. — concept and design of research, analysis, editing; Boyko I.V. — concept and design of research, analysis, editing; Nikanov A.N. — writing the text, editing. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

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

Funding. The study had no sponsorship.

Received: April 17, 2026 / Revised: June 23, 2026 / Accepted: July 1, 2026 / Published: September 28, 2026

При несомненной высокой социально-экономической значимости сети магистральных газопроводов в доступной литературе мы не нашли публикаций, дающих общие представления об изменениях условий труда и состояния здоровья работников газотранспортных предприятий со стажем работы более десяти лет в данной отрасли промышленности. Для углублённого изучения темы был выполнен обзор отечественных и зарубежных исследований по указанной тематике с последующим анализом представленных данных.

Цель исследования — на основе данных литературы выявить вредные и опасные производственные факторы на рабочих местах работников газотранспортных предприятий и определить основные пути профилактики болезней, являющихся противопоказанием для продолжения трудовой деятельности.

Проанализированы научные публикации, индексированные в международных (Web of Science, Scopus, PubMed) и в отечественной (РИНЦ) базах данных, за 1990–2026 гг.

История развития отрасли по добыче природного газа и его транспортировке охватывает примерно 200 лет. Первые публикации по рассматриваемой теме появились во второй половине XIX — начале XX века и содержали лишь редкие описания острых отравлений метаном и сероводородом — компонентов природного газа, а также производственных травм при воспламенении газа вследствие аварийных ситуаций [1]. В нашей стране на рубеже XX и XXI веков в большинстве научных работ представлены обобщающие сведения об условиях труда и состоянии здоровья работников на предприятиях нефтедобычи, газо- и нефтепереработки. На этих предприятиях отмечен существенный уровень заболеваемости персонала болезнями органов кровообращения, пищеварения, нейроэндокринной и костно-мышечной систем. Особенно актуальной была проблема шумовой тугости [2–4].

Газовая промышленность, в которую входили крупные газотранспортные предприятия, в России выделилась в отдельную отрасль только с начала XXI века. С этого времени стали появляться гигиенические исследования, описывающие специфику труда именно на магистральных газопроводах преимущественно средней полосы России. При оценке условий труда на них среди основных вредных производственных факторов (ВПФ) в первую очередь традиционно выделяли шум и неблагоприятный микроклимат [6], которые признавались неустраняемыми [5]. Интенсивный шум генерируется уже в процессе добычи природного газа. Далее полученный газ транспортируется по трубопроводам. Среди работников газотранспортных предприятий ≈ 80% подвергаются воздействию производственного шума [7].

При добыче, транспортировке и переработке природного газа на рабочих местах часто присутствует значительное влияние на работников вредных условий труда — тяжести и напряжённости трудового процесса, шума, вибрации, вредных химических веществ. Так, на газокompрессорных станциях (ГКС) предприятия «Баштрансгаз» РАО «Газпром» ведущим ВПФ был высокочастотный широкополосный постоянный шум, генерируемый компрессорами. Самый высокий уровень производственного шума регистрировали в машинных залах при работе газоперекачивающих агрегатов; в отдельных точках он достигал 120 дБА. У машинистов, обслуживающих эти агрегаты, эквивалентные уровни звука в среднем соответствовали 98–105 дБА, что превышало ПДУ на 18–25 дБА. У слесарей по ремонту оборудования данный показатель достигал 100 дБА. Вторым по значимости ВПФ была общая вибрация, превышавшая ПДУ в машинных залах цехов [8].

Источником шума на магистральных газопроводах является оборудование для транспортировки газа под давлением, в том числе на ГКС и газораспределительных станциях (ГРС). На большинстве из них уровни шума превышали ПДУ, достигая 110 дБА. Основными причинами возникновения шума на этих объектах были турбулентность и вихревой характер течения газа в трубопроводах [9].

По данным А.И. Рымарь (2017), уровни шума превышали ПДУ на 1–19 дБА на рабочих местах машиниста технологических компрессоров, инженера по эксплуатации оборудования, слесарей контрольно-измерительных приборов и слесарей по ремонту технологических установок [10]. В нескольких помещениях компрессорного цеха уровень звука был выше ПДУ на 10–22 дБА. В большинстве точек машинного зала спектральный максимум приходился на частоты 63–125 Гц [11].

Исследователи отмечают, что влияние микроклимата на ГКС и ГРС носит интермиттирующий характер. Так, в холодный период года работы в производственных помещениях по обслуживанию компрессорного оборудования (нагревающий микроклимат) нередко связаны с выполнением производственных заданий на открытых площадках в условиях холода, что особенно типично для машинистов и слесарей по ремонту оборудования [12].

Анализ воздушной среды показал, что на всех ГКС на этапах транспортировки газа комплекс токсических веществ представлен предельными, непредельными, ароматическими углеводородами, монооксидом углерода, диоксидом серы, оксидами азота. Среднесменные концентрации вредных веществ для рабочих основных профессий ГКС практически не превышали ПДК, за исключением слесарей по ремонту оборудования. В этой группе отмечено превышение ПДК во время сборки и разборки газоперекачивающих агрегатов [13].

В исследовании И.Б. Гришовой (2006) дана гигиеническая оценка производственной среды ГКС на магистральных газопроводах ООО «Самаратрансгаз» для работников основных профессий — сменных инженеров, машинистов технологических компрессоров, слесарей по ремонту технологических установок, лаборантов, прибористов. Условия труда работников ГКС по показателям вредности отнесены к 3-му классу 2-й степени. Ведущими ВПФ для работников основных профессий ГКС являются шум (класс 3.2), нагревающий микроклимат (класс 3.1) и общая вибрация (класс 3.1). Общая оценка тяжести и напряжённости трудового процесса соответствовала 2-му классу. Условия труда 42% рабочих по показателю эквивалентного уровня звука производственного шума характеризовались как вредные второй степени, 37% рабочих — как вредные первой степени, 21% — как допустимые [14].

На предприятии ОАО «Оренбургнефть» хронометражными наблюдениями установлено, что класс условий труда машинистов технологических компрессоров по тяжести и напряжённости трудового процесса соответствовал классу 3.3, слесарей по ремонту — классу 3.2, а у слесарей контрольно-измерительной аппаратуры он был допустимым. По результатам углублённых медицинских осмотров на этом предприятии выявлен высокий риск смерти от болезней системы кровообращения у 27% работающих. Полученные данные позволили предположить, что ВПФ, характерные для систем транспортировки газа, в первую очередь шум, относятся к факторам риска развития болезней системы кровообращения [15].

В 2004 г. были изучены уровень и структура заболеваемости у персонала ГКС, расположенных в различных климатических и географических районах Российской Федерации. Среди работников предприятий в Тюменской области был выявлен высокий уровень нейросенсорной тугоухости (НСТ) — от 59,4 до 95,1%. В структуре болезней системы кровообращения с частотой от 42,9 до 60,6% отмечена артериальная гипертония, среди патологии нервной системы — расстройства вегетативной нервной системы (77,8–97,3%) [16, 17]. Доминирование НСТ в структуре профессиональной заболеваемости работников газотранспортных предприятий было установлено также в исследованиях Ильяевой Е.Н. и соавт. (2008) [18].

Представляют интерес исследования, направленные на изучение психического здоровья работников газотранспортных предприятий. Сплошное клинико-эпидемиоло-

гическое исследование за 2012–2013 гг. выявило распространённость психических расстройств среди работников газовой промышленности: 187 случаев на 1000 работающих. У 93,8% работников психические расстройства имели продолжительность от одного года до пяти и более лет. Ведущее место в структуре нарушений психического здоровья занимали расстройства с тревожной и депрессивной симптоматикой $\approx 75\%$ случаев [19].

В ряде публикаций технических специалистов отмечено, что персонал газотранспортных предприятий часто сталкивается с производственным травматизмом, реже — со случаями пожаров [20–22]. Основные причины травм: падение с высоты (26%), дорожно-транспортные происшествия — (23%), воздействие движущихся предметов (4%). Ожоговые травмы достаточно редки. Риск пострадать в дорожно-транспортных происшествиях или упасть с высоты у работников рассматриваемых предприятий в 4–5 раз выше, чем вероятность термических поражений. Производственные травмы были преимущественно не тяжёлыми [20].

Значительная часть газотранспортной системы Российской Федерации расположена на Крайнем Севере, где, как и в средней полосе, ведущим ВПФ был признан производственный шум. Следующими по значимости указаны неблагоприятный микроклимат, вибрация, тяжесть и напряжённость труда, загазованность воздуха рабочей зоны, низкая освещённость, сменная организация производственного процесса с продолжительностью рабочей смены 12 ч [23, 24]. В Ямало-Ненецком и Ненецком автономных округах у работников нефтегазовых предприятий наиболее распространёнными ВПФ также были шум (38,9%) и охлаждающий микроклимат (12,3%). Сочетанное действие двух факторов отмечено у 19% работников. В течение 15 лет у 50 работников указанных предприятий впервые выявлены 54 профессиональные патологии; преобладали НСТ (46,3%), радикулопатия (18,5%), вибрационная болезнь (13%) [25].

В решении одной из важнейших задач медицины труда — сохранении здоровья работников газотранспортных предприятий — существенная роль принадлежит программам профилактики болезней. В связи с этим газотранспортные предприятия реализуют многолетние программы совершенствования оборудования. В частности, создаются глушители сложной формы, позволяющие уменьшить шум [7]. К наиболее эффективным мероприятиям по борьбе с шумом отнесены ограничение времени воздействия данного ВПФ для лиц шумоопасных профессий, звукоизоляция помещений и оборудования, своевременный ремонт и модернизация оборудования (в том числе дистанционное управление с выносом пультов из шумоопасных помещений), использование средств индивидуальной защиты [7, 11, 20].

Но поскольку техническое перевооружение производства до настоящего времени не позволяет обеспечить всем работникам условия труда, соответствующие гигиеническим нормативам, значимое место занимают меры медицинской профилактики. Организация медицинского обеспечения перспективных нефтегазовых регионов Крайнего Севера традиционно строилась на принципе развёртывания большого количества первичных звеньев лечебной сети — здравпунктов. Здравпункты должны быть обеспечены средствами связи, в том числе мобильной, автомобилями скорой помощи повышенной проходимости, современной медицинской мебелью, оборудованием и инструментами [26].

Исследования, проведённые Н.В. Иконниковой с соавт. (2020) на предприятии ООО «Газпром трансгаз Ухта», показали, что после технического обновления оборудования в течение последних 10 лет большая часть рабочих мест газотранспортного предприятия с вредными условиями труда была сосредоточена на ГКС. Ведущим ВПФ, как и на других аналогичных предприятиях, оставался производственный шум. Его уровни в разных точках рабочей зоны колебались от 50 до 94 дБА, величина отклонения от ПДУ достигала 14 дБА. Оценка условий труда по шуму соответствовала классам 2–3.2. Для работников основного производства

в связи с потенциальной аварийной опасностью типична повышенная напряжённость трудового процесса класса 3.2. Итоговая оценка условий труда работников ведущих специальностей ГКС соответствовала классу 3.2 [27].

Для работников газотранспортных предприятий Республики Коми основными противопоказаниями при работе в условиях воздействия вредных и опасных факторов производственной среды (шум и работы на высоте) были болезни системы кровообращения и НСТ. В большинстве случаев, особенно для вспомогательных групп работников, определение противопоказаний не приводило к стойкой утрате профессиональной трудоспособности, так как была возможна медицинская коррекция расстройств здоровья. Но для профессий основного производства (например, машинисты технологических компрессоров) риск стойкой утраты профессиональной трудоспособности был связан в первую очередь с развитием НСТ, которая не поддаётся эффективному лечению [28].

Поэтому предотвращение стойкой утраты профессиональной трудоспособности у работников указанного производства потребовало внедрения специальной программы, направленной на профилактику развития и прогрессирования НСТ и артериальной гипертензии [28, 29]. Курсы профилактического лечения, согласно разработанной авторами программе, начинались уже в 1–2-й годы работы в шумоопасных условиях. Мероприятия по профилактике развития и прогрессирования артериальной гипертензии, коррекции гиперхолестеринемии реализовались 1–2 раза в год в ходе 20-дневного или 13-дневного (в зависимости от выраженности расстройств здоровья) цикла в санатории-профилактории ведомственной медико-санитарной части предприятия.

В курс лечения входят комплексное обследование органа слуха, сердечно-сосудистой и нервной систем с применением профильных клинических рекомендаций и стандартов диагностики, в том числе аудиометрии, лабораторной и ультразвуковой диагностики, доплеровского исследования сосудов, электроэнцефалографии, реоэнцефелографии, рентгенографии (по показаниям), инструментальной и компьютерной скрининг-диагностики состояния органа слуха и сердечно-сосудистой системы.

Индивидуальный план лечения работника основывался на рекомендациях отоларинголога, которые дополняли кардиолог, невролог и физиотерапевт. Он включал следующие компоненты:

- курс специализированной медикаментозной терапии, включающий вазоактивные и нейротропные препараты для улучшения кровоснабжения и нервной активности, питания структур среднего и внутреннего уха, головного мозга;
- физиотерапию с применением транскраниальной электростимуляции;
- занятия с использованием интерактивной методики в формате «Школы здорового образа жизни», целью которой является формирование мотивации пациента к соблюдению здорового образа жизни.

Оценка эффекта воздействия на основе динамического наблюдения за работниками предприятия привела к выводу о существенном снижении работниками основного производства постоянных противопоказаний для работы в условиях воздействия шума в связи с НСТ. Так, в начале реализации рассматриваемой профилактической программы на снижение слуха ниже нормируемой величины (2-я степень тугоухости) приходилось до 34–36% всех противопоказаний к продолжению трудовой деятельности в большинстве основных профессий. К концу 10-летнего периода было достигнуто снижение данного показателя на 20% и более, второе и более [29].

Ряд исследований посвящён нефтегазовой промышленности стран СНГ: Казахстана, Кыргызстана и Узбекистана. Установлено, что в условиях резко континентального жаркого климата этих стран рабочие отрасли подвергаются не только климатическому воздействию, но и влиянию

таких ВПФ, как вредные химические вещества, шум и вибрация [30–33]. Также на работающих воздействуют динамические и статические нагрузки, вынужденная рабочая поза, высокая нервно-эмоциональная напряжённость, а при вахтовом методе организации труда типична нерациональная организация труда и питания [34].

В странах Северной Америки существенное внимание уделялось добыче сланцевого газа. Работники подвергались воздействию кристаллического кремнезёма в повышенных концентрациях, а также шума [35]. Поступающий в газотранспортную систему природный газ и в Америке, и в Азии содержал примеси — монооксид углерода (СО), диоксид серы, оксиды азота, сложные органические примеси переменного состава [36, 37]. Уровень смертности, связанной с условиями труда, при таких технологиях был в семь раз выше, чем в целом в промышленности [36]. На предприятиях Северной Америки, специализировавшихся на добыче и трубопроводной транспортировке газа, 28% рабочих страдали снижением слуха с максимумом на частоте 4000 Гц, что характерно для последствий воздействия шума [38]. Ряд исследований посвящён тактике эвакуации работников при тяжёлых состояниях, требующих оказания неотложной помощи, на объектах газотранспортных предприятий, расположенных в труднодоступных районах [39].

По результатам единичных исследований на африканском континенте было установлено, что в нефтегазовой промышленности Нигерии $\approx 30\%$ рабочих мест с вредными

условиями труда характеризовались повышенными уровнями шума и вибрации, а $\approx 20\%$ — повышенными концентрациями вредных химических веществ [34, 40, 41].

Заключение

Большинство исследований условий труда и состояния здоровья работников газотранспортных предприятий выполнено более 15 лет назад. Традиционными ВПФ для персонала ГКС и ГРС признаны шум, общая вибрация, физические перегрузки, неблагоприятный микроклимат, потенциальная пожаро- и взрывоопасность оборудования. Относительно недавними исследованиями на территории Республики Коми установлено, что после технологического обновления производственного оборудования ГКС и ГРС неблагоприятные условия труда на основной части рабочих мест определяются воздействием на работников шума и повышенной напряжённости трудового процесса. К наиболее типичным расстройствам здоровья персонала газотранспортных предприятий относятся болезни системы кровообращения, в первую очередь артериальная гипертензия, и НСТ. На некоторых магистральных газопроводах территорий, приравненных к Крайнему Северу, внедрена система профилактики развития и прогрессирования расстройств здоровья, позволяющая существенно снизить риск утраты персоналом профессиональной трудоспособности.

Литература

(п.п. 35–41 см. References)

1. Джафаров К.И., Джафаров Ф.К. *Зарождение и становление газового дела*. М.: 2002. <https://elibrary.ru/nvlyta>
2. Измеров Н.Ф., Лебедева Н.В. *Профессиональная заболеваемость*. М.: Медицина; 1993.
3. Ахметов В.М. Динамика профессиональной заболеваемости в нефтяной, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности за 40 лет. *Медицина труда и промышленная экология*. 2002; (5): 9–13.
4. Хорошев В.А., Голубев И.Р. К вопросу об охране здоровья работников нефтегазового комплекса России. *Медицина труда и промышленная экология*. 1997; (11): 1–5.
5. Терехов А.Л., Дробаха М.Н. Защита от шума на газотранспортных предприятиях. *Газовая промышленность*. 2008; (S. 619): 26–30. <https://elibrary.ru/jwwdml>
6. Березин И.И., Гришова И.Б. Характеристика факторов трудового процесса работающих на газокomppressorных станциях. В кн.: *Гигиенические проблемы оптимизации окружающей среды и охраны здоровья населения: Сборник трудов*. Самара; 2006: 122–5.
7. Терехов А.Л., Сафонов А.Л. Повышение безопасности производственных процессов путем снижения шума трубопроводов. *Труд и социальные отношения*. 2016; 27(4): 163–73. <https://elibrary.ru/wngbxt>
8. Шакирова Э.Т. *Оценка условий труда и состояния здоровья работающих на современных газотранспортных предприятиях*. Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. СПб.; 1996. <https://elibrary.ru/zjnnjf>
9. Заяц Б.С., Заяц И.Б., Яговкин Н.Г. Снижение шума на газораспределительных станциях предприятий транспорта газа. *Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов*. 2013; (4): 118–23. <https://elibrary.ru/rwgagx>
10. Рымарь А.И. Гигиенические аспекты шумового загрязнения на нефтедобывающих и газотранспортных предприятиях Республики Коми. В кн.: *Попова А.Ю., ред. Актуальные вопросы организации контроля и надзора за физическими факторами: Материалы Всероссийской научно-практической конференции*. М.; 2017: 365–8. <https://elibrary.ru/ynxjob>
11. Зинкин В.Н. Гигиеническая характеристика акустической обстановки на предприятиях газовой промышленности. *Здоровье населения и среда обитания — ЗНСО*. 2016; (5): 15–7. <https://elibrary.ru/vxldxd>
12. Спиридонов В.Л. *Научно-методическое обоснование современного медико-профилактического обеспечения работников нефтегазодобывающих предприятий*. Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М.; 2009. <https://elibrary.ru/gvflpr>
13. Герасимов Е.М., Абельмасова Е.Е., Шумская Н.Е. *Гигиена труда при выполнении работ с опасными и особо вредными условиями труда на объектах газовой промышленности*. Оренбург; 2002.
14. Гришова И.Б. *Гигиеническая характеристика условий труда и прогнозирование профессионального риска у работников газокomppressorных станций*. Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Волгоград; 2006. <https://elibrary.ru/npcvzd>
15. Спиридонов В.Л., Калинина М.Ю., Гранкин О.А., Сайфутдинов Р.И. Факторы риска сердечно-сосудистой недостаточности у работников нефтегазодобывающего производства. В кн.: *II Конгресс общества специалистов по сердечно-сосудистой недостаточности «Сердечная недостаточность»*. М.; 2007.
16. Перевезенцев Е.А. Особенности заболеваемости и системы медицинского обеспечения работников газовой промышленности. *Медицинский альманах*. 2017; (6): 12–8. <https://elibrary.ru/zsmoaz>
17. Аксенов В.А., Тиньков А.Н. Распространенность факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний среди работников газовой промышленности: сравнение с результатами проекта MONICA и распределение уровней 10-летнего риска тяжелых коронарных осложнений у лиц без ишемической болезни сердца. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2006; 5(1): 5–13. <https://elibrary.ru/isvwrtd>
18. Ильяева Е.Н., Волжурева А.Д. Диагностика, экспертиза и профилактика профессиональной нейросенсорной тугоухости в нефтедобывающей и нефтехимической промышленности. *Медицина труда и промышленная экология*. 2008; 48(10): 9–12. <https://elibrary.ru/kgxclr>
19. Положий Б.С. Психическое здоровье работников газовой и газотранспортной отрасли как непременное условие эффективности их профессиональной деятельности. *Медицина труда и промышленная экология*. 2013; 53(5): 36–9. <https://elibrary.ru/qiutn>
20. Алексеев И.Н., Терехов А.Л. Повышение безопасности труда на газотранспортном предприятии в Арктической климатической зоне. *Безопасность труда в промышленности*. 2017; (8): 67–75. <https://doi.org/10.24000/0409-2961-2017-8-67-75> <https://elibrary.ru/zdfdj>
21. Шарипова Л.А., Эргашева Н.И. Управленческие педагогические технологии оценки профессиональных рисков на предприятиях нефтегазовой отрасли. *Управление образованием: теория и практика*. 2023; (11): 202–8. <https://doi.org/10.25726/t2458-7473-9297-v> <https://elibrary.ru/bvqcb>
22. Хайруллин Р.З., Зубкова А.Д., Тучкова О.А., Хайруллина Л.И. Сравнительный анализ подходов к оценке риска на предприятиях нефтегазового комплекса. *XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего*. 2024; 13(2): 141–9. <https://elibrary.ru/axeoo>
23. Галкин А.Ф., Хусаинова Р.Г. Оценка и ранжирование неблагоприятных производственных факторов на нефтегазовом предприятии Севера. *Фундаментальные исследования*. 2012; (6–3): 637–41. <https://elibrary.ru/paymfx>
24. Никанов А.Н., Дорофеев В.М., Гудков А.Б., Попова О.Н., Ермолин С.П. Динамика профессиональной заболеваемости в субъектах Северо-Западного федерального округа Российской Федерации в 2011–2020 годах. *Журнал медико-биологических исследований*. 2022; 10(3): 253–62. <https://doi.org/10.37482/2687-1491-Z105> <https://elibrary.ru/legqwo>
25. Сюрин С.А., Кизеев А.Н. Особенности профессиональной патологии при добыче углеводородного сырья в Арктике. *Здоровье населения и среда обитания — ЗНСО*. 2023; 31(5): 85–94. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-5-85-94> <https://elibrary.ru/gmlkkt>
26. Калинина М.Ю., Лагутина Г.Н., Спиридонов В.Л., Копылова О.С. Оценка качества медицинских осмотров работников нефтегазовой

- промышленности в медицинских учреждениях. *Медицина труда и промышленная экология*. 2009; 49(5): 9–14. <https://elibrary.ru/kmkutx>
27. Иконникова Н.В., Гребеньков С.В., Бойко И.В. Разработка критериев для формирования групп риска профессиональных заболеваний у работников газотранспортной отрасли. В кн.: *Профилактическая медицина – 2020. Сборник научных трудов всероссийской научно-практической конференции с международным участием*. СПб.; 2020: 177–84. <https://elibrary.ru/vqhyxm>
 28. Иконникова Н.В., Гребеньков С.В., Бойко И.В., Никанов А.Н. Риски утраты профессионального здоровья у работников газотранспортного предприятия, действующего в условиях, приравненных к Крайнему Северу. *Медицина труда и промышленная экология*. 2023; 63(4): 218–25. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-4-218-225> <https://elibrary.ru/agmgew>
 29. Иконникова Н.В., Гребеньков С.В., Бойко И.В., Андреев О.Н. Оценка эффекта оздоровительной программы по сохранению профессиональной пригодности работников газотранспортного предприятия на территориях, приравненных к Крайнему Северу. *Медицина труда и промышленная экология*. 2023; 63(7): 426–31. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-7-426-431> <https://elibrary.ru/juzzkb>
 30. Егимбаев А.О., Атаходжаев Ш.Х. Особенности инновационной деятельности газотранспортных компаний в Кыргызской Республике. *Вестник Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н. Исанова*. 2018; (4): 180–3. <https://elibrary.ru/vvbetr>
 31. Кирилов А.Э., Черный К.А. К вопросу об оценке пожарной безопасности рабочих мест персонала компрессорных цехов газотранспортных предприятий. *Безопасность труда в промышленности*. 2020; (8): 37–47. <https://doi.org/10.24000/0409-2961-2020-8-37-47> <https://elibrary.ru/evttxd>
 32. Икрамов Г.И., Петросова Л.И. Технологии производства сжиженного природного газа и возможности их применения в Узбекистане. *Узбекский журнал нефти и газа*. 2015; (3): 38–41.
 33. Онаев С.Т., Балаева Е.А., Шадетова А.Ж., Мелеубаева К.А., Тукубаева Г.Н., Шалова М.К. Субъективная оценка влияния условий труда на здоровье работников ТОО «Тенгизшевройл». *Международный журнал по иммуноорехабилитации*. 2010; 12(2): 243–4. <https://elibrary.ru/lrjgth>
 34. Рустамов М.М., Хамракулова М.А., Эрматов Н.Ж. Условия труда работников нефтегазодобывающей промышленности. *Проблемы науки*. 2018; (8): 48–50. <https://elibrary.ru/xwlvjw>
 1. Dzhaifarov K.I., Dzhaifarov F.K. *The Origin and Development of the Gas Industry [Zarozhdenie i stanovlenie gazovogo dela]*. Moscow; 2002. <https://elibrary.ru/nvlyta> (in Russian)
 2. Izmerov N.F., Lebedeva N.V. *Occupational Morbidity [Professional'naya zabolevaemost']*. Moscow: Meditsina; 1993. (in Russian)
 3. Akhmetov V.M. Dynamics of occupational diseases in the oil, oil refining and petrochemical industries over 40 years. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2002; (5): 9–13. <https://elibrary.ru/mpmslv>
 4. Khoroshev V.A., Golubev I.R. On the issue of protecting the health of workers in the oil and gas complex of Russia. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 1997; (11): 1–5. (in Russian)
 5. Terekhov A.L., Drobakha M.N. Noise protection at gas transmission facilities. *Gazovaya promyshlennost'*. 2008; (S. 619): 26–30. <https://elibrary.ru/jwwdml> (in Russian)
 6. Berezin I.I., Grishova I.B. Characteristics of labor process factors for workers at gas compressor stations. In: *Hygienic Problems of Environmental Optimization and Public Health Protection: Collection of Papers [Gigienicheskie problemy optimizatsii okruzhayushchei sredy i okhrany zdorov'ya naseleniya: Sbornik trudov]*. Samara; 2006: 122–5. (in Russian)
 7. Terekhov A.L., Sofonov A.L. Improving the safety of production processes by reducing noise in pipelines. *Trud i sotsial'nye otnosheniya*. 2016; 27(4): 163–73. <https://elibrary.ru/wngbxt> (in Russian)
 8. Shakirova E.T. *Assessment of working conditions and health status of workers at modern gas transportation enterprises*: Diss. St. Petersburg; 1996. <https://elibrary.ru/zjnnjf> (in Russian)
 9. Zayats B.S., Zayats I.B., Yagovkin N.G. Decrease of noise at gas transport enterprises gas-distributing stations. *Problemy sbora, podgotovki i transporta nefii i nefteproduktov*. 2013; (4): 118–23. <https://elibrary.ru/rwgagx> (in Russian)
 10. Rymar A.I. Hygienic aspects of noise pollution at oil producing and gas transportation enterprises of the Komi Republic. In: *Current Issues of Organizing Control and Supervision of Physical Factors: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference [Aktual'nye voprosy organizatsii kontrolya i nadzora za fizicheskimi faktorami: Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii]*. Moscow; 2017: 365–8. <https://elibrary.ru/ynxjob> (in Russian)
 11. Zinkin V.N. Hygienic characteristics of the acoustic situation in the gas industry. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZnISO*. 2016; (5): 15–7. <https://elibrary.ru/vxlxdx> (in Russian)
 12. Spiridonov V.L. *Scientific and methodological substantiation of modern medical and preventive support for workers of oil and gas producing enterprises*: Diss. Moscow; 2009. <https://elibrary.ru/gvflqp> (in Russian)
 13. Gerasimov E.M., Abel'masova E.E., Shumskaia N.E. *Occupational Hygiene when Performing Work under Hazardous and Particularly Harmful Working Conditions at Gas Industry Facilities [Gigiena truda pri vypolnenii rabot s opasnymi i osobo vrednymi usloviyami truda na ob'ektakh gazovoi promyshlennosti]*. Orenburg; 2002. (in Russian)
 14. Grishova I.B. *Hygienic characteristics of working conditions and forecasting of professional risks among workers at gas compressor stations*: Diss. Volgograd; 2006. <https://elibrary.ru/nvpczd> (in Russian)
 15. Spiridonov V.L., Kalinina M.Yu., Grankin O.A., Saifutdinov R.I. Risk factors for cardiovascular failure in oil and gas production workers. In: *II Congress of the Society of Cardiovascular Failure Specialists «Heart Failure» [II Kongress obshchestva spetsialistov po serdechno-sosudistoi nedostatochnosti «Serdechnaya nedostatochnost'»]*. Moscow; 2007. (in Russian)
 16. Perevezentsev E.A. Peculiarities of morbidity and the system of medical support of employees in gas industry. *Meditsinskii a'manakh*. 2017; (6): 12–8. <https://elibrary.ru/zsmoaz> (in Russian)
 17. Aksenov V.A., Tinkov A.N. Prevalence of cardiovascular risk factors in gas industry workers: comparison with MONICA study results; 10-year risk distribution for severe coronary complications in coronary heart disease-free patients. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2006; 5(1): 5–13. <https://elibrary.ru/isvwdv> (in Russian)
 18. Ilkayeva E.N., Volgariyova A.D. Diagnosis, expert examination and prevention of occupational neurosensory deafness in workers of oil producing and petrochemical industries. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2008; 48(10): 9–12. <https://elibrary.ru/kgxclr> (in Russian)
 19. Polozhy B.S. Mental health of gas and gas-transport industry workers as an indispensable condition of their efficient occupational activity. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2013; 53(5): 36–9. <https://elibrary.ru/qiutsn> (in Russian)
 20. Alekseev I.N., Terekhov A.L. Labor safety increase at the gas transmission enterprise in the Arctic climatic zone. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti*. 2017; (8): 67–75. <https://doi.org/10.24000/0409-2961-2017-8-67-75> <https://elibrary.ru/zdfdj> (in Russian)
 21. Sharipova L.A., Ergasheva N.I. Managerial pedagogical technologies for assessing professional risks at oil and gas industry enterprises. *Upravlenie obrazovaniem: teoriya i praktika*. 2023; (11): 202–8. <https://doi.org/10.25726/t2458-7473-9297-v> <https://elibrary.ru/bvqcb> (in Russian)
 22. Khairullin R.Z., Zubkova A.D., Tuchkova O.A., Khairullina L.I. Comparative analysis of approaches to risk assessment at oil and gas enterprises. *XXI vek: itogi proshlogo i problemy nastoyashchego*. 2024; 13(2): 141–9. <https://elibrary.ru/axeeoo> (in Russian)
 23. Galkin A.F., Khusainova R.G. Estimation and ranging of adverse production factors at the oil and gas enterprise of the North. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2012; (6–3): 637–41. <https://elibrary.ru/paymfx> (in Russian)
 24. Nikanov A.N., Dorofeev V.M., Gudkov A.B., Popova O.N., Ermolin S.P. Dynamics of occupational disease incidence in the entities of the North-Western federal district of the Russian Federation in 2011–2020. *Zhurnal mediko-biologicheskikh issledovaniy*. 2022; 10(3): 253–62. <https://doi.org/10.37482/2687-1491-Z105> <https://elibrary.ru/legqwo> (in Russian)
 25. Syurin S.A., Kizeev A.N. Occupational diseases in workers engaged in hydrocarbon extraction in the Arctic. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZnISO*. 2023; 31(5): 85–94. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-5-85-94> <https://elibrary.ru/gmlkkt> (in Russian)
 26. Kalinina M.Yu., Lagutina G.N., Spiridonov V.L., Kopylova O.S. Evaluating quality of medical examinations of oil and gas industry workers in medical institutions. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2009; 49(5): 9–14. <https://elibrary.ru/kmkutx> (in Russian)
 27. Ikonnikova N.V., Grebenkov S.V., Boiko I.V. Development of criteria for the formation of risk groups for occupational diseases among workers in the gas transportation industry. In: *Preventive Medicine – 2020. Collection of scientific papers of the All-Russian scientific and practical conference with international participation [Profilakticheskaya meditsina – 2020. Sbornik nauchnykh trudov vs Rossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem]*. St. Petersburg; 2020: 177–84. <https://elibrary.ru/vqhyxm> (in Russian)
 28. Ikonnikova N.V., Grebenkov S.V., Boyko I.V., Nikanov A.N. Risks of loss of professional health among employees of a gas transportation company operating in conditions equated to the Far North. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2023; 63(4): 218–25. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-4-218-225> <https://elibrary.ru/agmgew> (in Russian)
 29. Ikonnikova N.V., Grebenkov S.V., Boyko I.V., Andreenko O.N. Assessment of the effect of a health-improving program to preserve the professional suitability of employees at a gas transportation enterprise in territories equated to the Far North. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2023; 63(7): 426–31. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-7-426-431> <https://elibrary.ru/juzzkb> (in Russian)
 30. Egimbaev A.O., Atakhodzhaev Sh.Kh. Culiarity of innovative activity of gas transport companies in the Kyrgyz republic. *Vestnik Kyrgyzskogo gosudarstvennogo universiteta stroitel'stva, transporta i arkhitektury im. N. Isanova*. 2018; (4): 180–3. <https://elibrary.ru/vvbetr> (in Russian)
 31. Kirilov A.E., Chernyy K.A. On the issue of fire safety assessment of the workplaces for the personnel of the compressor shops at the gas transmission enterprises. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti*. 2020; (8): 37–47. <https://doi.org/10.24000/0409-2961-2020-8-37-47> <https://elibrary.ru/evttxd> (in Russian)
 32. Ikrarov G.I., Petrosova L.I. Liquefied natural gas production technologies and their application in Uzbekistan. *Uzbekskii zhurnal nefii i gaza*. 2015; (3): 38–41. (in Russian)

References

Review article

33. Onaev S.T., Balaeva E.A., Shadetova A.Zh., Medeubaeva K.A., Tukubaeva G.N., Shalova M.K. Subjective assessment of the impact of working conditions on the health of employees of Tengizchevroil LLP. *Mezhdunarodnyi zhurnal po immunoreabilitatsii*. 2010; 12(2): 243c–4. <https://elibrary.ru/lrjgth> (in Russian)
34. Rustamov M.M., Khamrakulova M.A., Ermatov N.Zh. Working conditions of workers in the oil and gas industry. *Problemy nauki*. 2018; (8): 48–50. <https://elibrary.ru/xwljvj> (in Russian)
35. Lawson S.M., Masterson E.A., Azman A.S. Prevalence of hearing loss among noise-exposed workers within the Mining and Oil and Gas Extraction sectors, 2006–2015. *Am. J. Ind. Med.* 2019; 62(10): 826–37. <https://doi.org/10.1002/ajim.23031>
36. Rajnauth J., Ayeni K., Barrufet M. Gas Transportation: Present and Future Available to Purchase. In: *CIPC/SPE Gas Technology Symposium 2008 Joint Conference*. Calgary, Alberta; 2008: SPE-114935-MS. <https://doi.org/10.2118/114935-ms>
37. Mahalkar V., Kumar S., Singhal S. Occupational noise induced hearing loss and vibrations exposure and its determinants in oil & gas industry in India: A review article. *Glob. J. Eng. Technol. Adv.* 2022; 11(1): 036–44. <https://doi.org/10.30574/gjeta.2022.11.1.0063> <https://elibrary.ru/czawcy>
38. Blair B.D., Brindley S., Hughes J. Measuring environmental noise from airports, oil and gas operations, and traffic with smartphone applications: laboratory and field trials. *J. Expo. Sci. Environ. Epidemiol.* 2018; 28(6): 548–58. <https://doi.org/10.1038/s41370-018-0077-2>
39. Toner S., Wiltens D.H., Berg J., Williams H., Klein S., Marshall S., et al. Medical evacuations in the oil and gas industry: a retrospective review with implications for future evacuation and preventative strategies. *J. Travel Med.* 2017; 24(3): 34–41. <https://doi.org/10.1093/jtm/taw095>
40. Singh K., Singh A., Singh P. Air and noise pollution in oil and gas industry. *Int. Res. J. Eng. Technol.* 2020; 7(7): 1090–8.
41. Ekpenyong C.E., Asuquo A.E. Recent advances in occupational and environmental health hazards of workers exposed to gasoline compounds. *Int. J. Occup. Med. Environ. Health.* 2017; 30(1): 1–26. <https://doi.org/10.13075/ijomh.1896.00800> <https://elibrary.ru/yeveii>

Сведения об авторах

Иконникова Наталья Валерьевна, аспирант каф. медицины труда ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава РФ, 191015, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: nikonnikova2006@rambler.ru

Гребеньков Сергей Васильевич, доктор мед. наук, профессор, ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава РФ, 191015, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: Sergey.Grebenkov@szgmu.ru

Бойко Иван Васильевич, доктор мед. наук, доцент, ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава РФ, 191015, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: ivan.boiko@szgmu.ru

Никанов Александр Николаевич, канд. мед. наук, вед. науч. сотр., зав. научным отделением профпатологии медицинского центра ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, 191036, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: a.nikanov@s-znc.ru

About the authors

Natalia V. Ikonnikova, postgraduate student, North-Western State Medical University, St. Petersburg, 191015, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-2298-5747> E-mail: nikonnikova2006@rambler.ru

Sergey V. Grebenkov, DSc (Medicine), professor, head, Department of Occupational Health, Mechnikov North-Western State Medical University, St. Petersburg, 191015, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-7124-2504> E-mail: Sergey.Grebenkov@szgmu.ru

Ivan V. Boyko, DSc (Medicine), professor, Department of Occupational Health, Mechnikov North-Western State Medical University, St. Petersburg, 191015, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-4008-7393> E-mail: ivan.boiko@szgmu.ru

Alexandr N. Nikanov, PhD (Medicine), leading researcher, head, Scientific Department of Occupational Pathology, North-West Public Health Research Center, Russian Federation, 191036, <https://orcid.org/0000-0003-3335-4721> E-mail: a.nikanov@s-znc.ru