

**Наталья Ивановна Латышевская**<sup>1</sup>, **Марина Дмитриевна Ковалева**<sup>2</sup>,  
**Тамара Сергеевна Дьяченко**<sup>3</sup>✉, **Виталий Витальевич Мирочник**<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

<sup>1</sup> Волгоградский медицинский научный центр, Волгоград, Россия

<sup>1</sup> nilatyshevskaya@volgmed.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8367-745X>,

<sup>2</sup> mdkovaleva@volgmed.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6586-3582>

<sup>3</sup>✉ dts-volga@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4570-3693>

<sup>4</sup> mirochnik@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7919-6306>

## ГИГИЕНА ТРУДА И ПОКАЗАТЕЛИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ОПЕРАТОРОВ, ЗАНЯТЫХ НА ДОБЫЧЕ И ПОДГОТОВКЕ НЕФТИ В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОГО РЕГИОНА

**Аннотация.** Целью работы явилось изучение и оценка условий труда и заболеваемости операторов по добыче и подготовке нефти, работающих в климатических условиях Волгоградской области, для дальнейшей разработки профилактических мероприятий. **Материалы и методы.** Для изучения факторов производственной среды использованы традиционные методы исследования в гигиене. Для характеристики воздушной среды на рабочих местах использовались данные протоколов специальной оценки рабочих мест, проводились измерения параметров производственного шума и вибрации, параметров искусственного и естественного освещения. Состояние здоровья оценивалось по показателям распространенности патологии по данным периодических медицинских осмотров. **Результаты.** Ведущими вредными факторами условий труда операторов обезвоживающих и обессоливающих установок и операторов товарных являются нагревающий микроклимат и тяжесть труда. Выявлены различные режимы динамического микроклимата в условиях труда операторов. Заболевания опорно-двигательного аппарата и болезни системы кровообращения, вызванные условиями труда, занимают ведущие места в структуре патологической пораженности работников. **Заключение.** Доказанные ведущие вредные факторы при работе в климатических условиях Волгоградского региона и наиболее часто встречающиеся заболевания в исследуемых профессиональных группах обосновывают приоритетные профилактические мероприятия.

**Ключевые слова:** нефтедобывающая промышленность, условия труда, вредные факторы, заболеваемость

**Natalya I. Latyshevskaya**<sup>1</sup>, **Marina D. Kovaleva**<sup>2</sup>, **Tamara S. Dyachenko**<sup>3</sup>✉,  
**Vitaliy V. Mirochnik**<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

<sup>1</sup> Volgograd Medical Scientific Center, Volgograd, Russia

<sup>1</sup> nilatyshevskaya@volgmed.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8367-745X>,

<sup>2</sup> mdkovaleva@volgmed.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6586-3582>

<sup>3</sup>✉ dts-volga@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4570-3693>

<sup>4</sup> mirochnik@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7919-6306>

## OCCUPATIONAL HYGIENE AND MORBIDITY RATES OF OPERATORS ENGAGED IN OIL PRODUCTION AND PREPARATION IN THE CLIMATIC CONDITIONS OF THE VOLGOGRAD REGION

**Abstract.** The purpose of the work was to study and assessment of working conditions and morbidity of oil production and treatment operators operating in the climatic conditions of the Volgograd region, for the further development of preventive measures. **Materials and methods.** To study the factors of the working environment, traditional research methods in hygiene are used. To characterize the air environment at workplaces, data were used from protocols of special assessment of workplaces, measurements of industrial noise and vibration parameters, and parameters of artificial and natural lighting were carried out. The state of health was assessed by indicators of pathological prevalence according to periodic medical examina-

tions. **Results.** The leading harmful factors in the working conditions of operators of dehydration and desalination plants and commodity operators are the heating microclimate and the severity of labor. Various modes of intermittent dynamic microclimate in the conditions of operators' work are revealed. Diseases of the musculoskeletal system and diseases of the circulatory system, due to working conditions, occupy the leading ranking places in the structure of the pathological prevalence of workers in the studied professional groups. **Conclusion.** The proven leading harmful factors at work in the climatic conditions of the Volgograd region and the most common diseases in the studied occupational groups justify priority preventive measures.

**Keywords:** oil industry, working conditions, harmful factors, morbidity

Нефтедобывающая промышленность в России является одной из отраслей, формирующих экономический и технический потенциал государства [1]. За последние десятилетия было проведено значительное научно-техническое перевооружение предприятий отрасли. Тем не менее ряд санитарно-гигиенических и экологических проблем остаются нерешенными, определяя наличие вредных и опасных производственных факторов, которые создают реальные риски для здоровья работников. К приоритетным производственным вредностям относятся химические вещества (предельные и непредельные углеводороды, сероводород, монооксид углерода, диоксид азота и т. д.) [2], нагревающий или охлаждающий микроклимат при работе на открытой местности, повышенный уровень звукового давления на определенных производственных площадках [3], нервный и эмоциональный стресс, определяемый степенью автоматизации технологического процесса. В то же время исследования последних лет показывают уменьшение содержания токсических веществ в воздухе рабочей зоны нефтедобывающих предприятий, а также в атмосферном воздухе близко расположенных населенных пунктов [2, 4, 5]. Показано, что максимальные разовые и среднесменные концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны в современных условиях, как правило, не превышают предельно допустимые концентрации (ПДК), что соответствует (по химическому фактору) допустимым условиям труда (2 класс). В качестве ведущих вредных факторов на современных предприятиях нефтедобычи и нефтеподготовки в основных профессиях исследователи отмечают факторы физической природы: производственный шум, неблагоприятный микроклимат, инфразвук, нерациональное освещение [3]. Оценка труда работников (операторы товарные, операторы обезвоживающих и обессоливающих установок) по степени тяжести и напряженности в исследованиях различных авторов соответствует 3-му классу, степень 3.1–3.2 [6]. Абсолютное большинство работ, связанных с нефтедобычей, осуществля-

ется на открытой территории и лишь на отдельных этапах первичной подготовки и транспортировки нефтепродуктов работники большую часть смены находятся в условиях закрытых помещений операторных (машинисты насосных и компрессорных установок). Обязательным компонентом гигиенических исследований, проводимых на предприятиях нефтедобычи, подготовки и нефтепереработки, является изучение состояния здоровья работников и показателей заболеваемости [7, 8]. Показано, что состояние здоровья операторов, занятых добычей и подготовкой нефти, определяется, помимо прочего, климатическими условиями, характерными для районов нефтедобычи. Особенностью добычи и подготовки нефти в Волгоградской области в теплый период года является воздействие высоких температур воздуха (этот регион расположен в субаридной зоне, что создает дополнительный риск для здоровья работников).

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить и оценить условия труда и заболеваемость работников основных профессий нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих предприятий, выполняющих профессиональные функции на открытой территории в климатических условиях Волгоградской области, с целью разработки мероприятий по снижению профессиональных рисков для здоровья.

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Предметом исследования явились условия труда и заболеваемость операторов обезвоживающих и обессоливающих установок (ООУ) и операторов товарных (ОТ) цеха добычи и подготовки нефти территориально-производственного предприятия «Волгограднефтегаз» ООО «РИТЭК».

Для изучения факторов производственной среды были использованы традиционные методы исследований в области гигиены труда. Для характеристики воздушной среды на рабочих местах использовались данные протоколов

специальной оценки условий труда. Оценка производственных параметров, шума и вибрации, искусственного и естественного освещения проводилась независимо. Добыча нефти в Волгоградской области в теплый период года осуществляется в особых климатических условиях, связанных с действием высоких температур воздуха. Были изучены следующие физические характеристики воздушной среды: температура, относительная влажность, скорость движения воздуха; рассчитывался индекс тепловой нагрузки воздушной среды (ТНС). Осуществлен хронометраж рабочей смены операторов в течение 12 человеко-смен.

Для изучения заболеваемости работников использованы результаты периодического медицинского осмотра (ПМО), организованного в соответствии с установленными требованиями. Из общего массива данных выделены результаты двух профессиональных групп, сопоставимых по возрасту и стажу работы: 46 операторов ООУ и 58 ОТ. В первой группе возраст обследованных составлял в среднем  $(44,5 \pm 5,8)$  года, стаж работы варьировал от 7 до 12 лет. Во второй группе средний возраст –  $(47,2 \pm 6,0)$  лет, стаж работы – от 5 до 10 лет.

По результатам осмотров оценены уровень и структура патологической пораженности в относительных величинах в разрезе классов МКБ-10. Уровень патологической пораженности рассчитывался на 1 тыс. осмотренных, для оценки структуры рассчитывали удельный вес (в %) для каждого класса зарегистрированных заболеваний.

Достоверность различий показателей заболеваемости в исследуемых группах оценивали по *t*-критерию Стьюдента и считали статистически значимыми при уровне  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Определение содержания сернистого водорода, смеси с углеводородами  $C_{1-5}$  не выявило превышения ПДК (максимально-разовая менее  $2 \text{ мг/м}^3$  при максимально-разовой ПДК –  $3 \text{ мг/м}^3$ ); содержание углеводородов алифатических предельных  $C_{1-10}$  также не превышало ПДК (менее  $100 \text{ мг/м}^3$  – 2 класс условий труда). Параметры уровней шума и вибрации на основных рабочих местах операторов ООУ и ОТ также соответствовали допустимому классу условий труда (2 класс).

Рабочая зона операторов включает в себя как закрытые помещения (операторные, где расположены пульта управления технологическим процессом и компьютеры; время пребывания – 46% рабочей смены), так и открытые площадки (узлы, агрегаты, технологические резервуары; время пребывания – 52% рабочей смены). Исследование физических параметров воздушной среды на основных рабочих местах операторов ООУ и ОТ показало, что при работе на открытом воздухе в теплый период года температура окружающей среды соответствует классу условий труда 3.1 (температура воздуха –  $(35,7 \pm 0,25) - (39,10 \pm 0,19) \text{ }^\circ\text{C}$ ; относительная влажность –  $(20,35 \pm 0,82) - (24,45 \pm 0,48) \%$ ; скорость движения воздуха –  $(0,030 \pm 0,001) - (0,06 \pm 0,005) \text{ м/с}$ . Микроклиматические параметры в операторных соответствовали допустимым величинам (класс 2). В соответствии с требованиями Руководства 2.2.2006-05 было рассчитано среднесменное значение ТНС-индекса с учетом времени пребывания в помещениях и на открытой территории. Минимальное значение ТНС-индекса ( $24,38 \text{ }^\circ\text{C}$ ) отмечено утром (начало рабочей смены). Начиная с полудня и до регламентированного перерыва (обед), при отсутствии облачности, величина ТНС-индекса была в диапазоне  $26,25-29,53 \text{ }^\circ\text{C}$ , к 16 часам ТНС-индекс достигал величины  $31,32 \text{ }^\circ\text{C}$ . Наиболее высокие значения показателя ( $32,00 \text{ }^\circ\text{C}$ ) фиксировалась во временном интервале  $16.30-18.30 \text{ ч}$ , к концу рабочей смены отмечено снижение среднего значения ТНС-индекса до  $31,04 \text{ }^\circ\text{C}$ . Итоговая оценка – труд операторов ООУ и ОТ по тяжести и напряженности трудового процесса относится к третьему классу первой степени (класс 3.1); по вредности и опасности – к третьему классу второй степени (3.2). Ведущие вредные производственные факторы при выполнении работ в условиях субаридной зоны в теплый период года – тяжесть труда и нагревающий микроклимат.

В силу своих функциональных обязанностей в течение смены операторы ООУ и ОТ совершают многочисленные переходы из операторных помещений к технологическому оборудованию, расположенному на открытой площадке, т. е. происходит интермиттирующее воздействие нагревающего микроклимата. В то же время среднее время одного пребывания оператора ООУ на открытой местности в два раза меньше, чем у операторов ОТ. В условиях микроклимата, соответствующего гигиениче-

ским требованиям для данной категории работ, операторы ООУ также тратили в полтора раза меньше времени, чем операторы ОТ.

Изучение патологической пораженности, по данным ПМО, позволило выявить наиболее часто встречающиеся заболевания в исследуемых профессиональных группах.

Выявлено, что 30,6 % операторов ООУ и 16,7 % ОТ были признаны здоровыми. Уровень патологических поражений среди операторов ООУ и ОТ составил 1277,8 и 2357,1 на 1 тыс. обследованных лиц соответственно. Заболевания опорно-двигательного аппарата и соединительной ткани (20,5 и 26,3 % от общего числа зарегистрированных заболеваний среди работников обеих профессиональных групп соответственно) занимают первое место в структуре патологических поражений работников обеих профессиональных групп. Следующее место в рейтинге занимают болезни системы кровообращения – 15,2 и 20,2 % от общего числа зарегистрированных заболеваний операторов ООУ и ОТ соответственно. Заболевания органов пищеварения занимают третье место (10,9 %) в структуре патологических поражений операторов ООУ. Заболевания мочеполовой системы (12,1 % от общего числа заболеваний) занимают третье место у ОТ.

Выявленные различные режимы прерывистого динамического микроклимата в условиях работы операторов можно рассматривать как фактор риска перегрева организма операторов ОТ. Как известно, особое место в терморегуляции организма принадлежит сердечно-сосудистой системе, а хронический стресс системы терморегуляции увеличивает риск заболеваний и смерти от сердечно-сосудистой патологии [6]. Можно выдвинуть гипотезу, что риск перегрева, присущий условиям труда ОТ, может быть причиной роста заболеваний системы кровообращения [9].

В нашем исследовании частота заболеваний системы кровообращения (на 1 тыс. обследованных) в группе операторов ООУ составила 194,4, в группе ОТ – 476,2; различия достоверны ( $p < 0,05$ ), при этом данная патология занимает второе место в структуре патологических поражений операторов обеих групп. Необходимо продолжить исследования в части оценки поведенческих факторов риска, которые могут также представлять риск формирования заболеваний сердечно-сосудистой системы [10].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Условия труда операторов, занятых добычей и подготовкой нефти в Волгоградской области в летний период года, относятся к классу 3.2. (вредные, вторая степень). Ведущими вредными факторами являются тяжесть труда и нагревающий динамический микроклимат. Продолжительность однократного периода теплового воздействия в условиях работы ОТ в 2 раза больше, чем у операторов ООУ, что создает риск перегревания. Доказанные ведущие вредные факторы на производстве в климатических условиях Волгоградской области и наиболее часто встречающиеся заболевания в исследуемых профессиональных группах обосновывают приоритетные профилактические мероприятия: разработку режимов труда и отдыха работников в соответствии с динамикой показателей теплового состояния; разработку адекватных условиям труда средств индивидуальной защиты (специальной одежды и обуви); необходимо обратить внимание руководства предприятий на необходимость повышения эффективности предварительных и периодических медицинских осмотров, в том числе с позиций учета климатических факторов региона.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Каримова Л. К., Бакиров А. Б., Капцов В. А. и др. Гигиена труда при добыче и переработке нефти : монография. Уфа, 2017. 335 с.
2. Бадамшина Г. Г. Условия труда операторов товарных, занятых в производстве нефтепродуктов. *Пермский медицинский журнал*. 2015; XXXII(1):105–109.
3. Латышевская Н. И., Мирочник В. В., Левченко Н. В. и др. Оценка тепловой нагрузки производственной среды при работе на открытых территориях в летний период года (на примере предприятий нефтедобычи). *Волгоградский научно-медицинский журнал*. 2022;1:45–49.
4. 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;9(59):600–600. doi: 10.31089/1026-9428-2019-59-9-600-601.
5. Кокоулина А. А., Балашов С. Ю., Загороднов С. Ю., Кошурников Д. Н. Гигиеническая оценка объектов добычи, подготовки и первичной переработки нефти с учетом показателей риска для здоровья. *Медицина труда и промышленная экология*. 2016;12:34–38.
6. Хамидуллина Е. А. Прогнозная оценка риска ущерба здоровью в результате профессиональной деятельности в нефтедобыче. Е. А. Хамидуллина,

А. В. Чемякин. XXI век. Техносферная безопасность. 2018;3(2):108–116.

7. Гумранова Г. Г., Бакиров А. Б., Шайхлисламова Э. Р. и др. Заболевания костно-мышечной и периферической нервной систем у нефтяников в условиях сочетанного воздействия вибрации и тяжести трудового процесса. *Гигиена и санитария*. 2017;96(6):552–558. doi: 10.47470/0016-9900-2017-96-6-552-555.

8. Сетко Н. П., Мовергоз С. В., Булычева Е. В. Сравнительная оценка профессиональных рисков и вегетативной регуляции физиологическими функциями организма рабочих основных профессий нефтехимического предприятия. *Оренбургский медицинский вестник*. 2019;2(26):63–68.

9. Гимаева З. Ф., Бакиров А. Б., Капцов В. А., Каримова Л. К. Основные факторы риска и распространенности сердечнососудистых заболеваний у работников нефтехимических производств. *Гигиена и санитария*. 2017;96(2):152–155.

10. Латышевская Н. И., Алборова М. А., Герусова Г. П. Возрастная динамика показателей образа жизни мужчин, занятых в металлообработке. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2019;2(70):71–73. doi: 10.19163/1994-9480-2019-2(70)-71-73.

## REFERENCES

1. Karimova L. K., Bakirov A. B., Kaptsov V. A. et al. Occupational hygiene during oil production and refining: monograph. Ufa, 2017. 335 p. (In Russ.).

2. Badamishina G. G. Working conditions of commodity operators engaged in the production of petroleum products. *Permskiy meditsinskiy zhurnal = Perm Medical Journal*. 2015;XXXII(1):105–109. (In Russ.).

3. Latyshevskaya N. I., Mirochnik V. V., Levchenko N. V. et al. Assessment of the thermal load of the production environment when working in open areas in the summer (using the example of oil production enterprises). *Volgogradskii nauchno-medicinskii jurnal = Volgograd Journal of Medical Research*. 2022;1:45–49. (In Russ.).

4. Gin'ko I. V., Sushinskaya T. M., Rybina A. L. Assessment of the influence of factors of the working environment on the health of workers during oil refining based on an analysis of incidence. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya = Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2019;9(59):600–600. (In Russ.). doi: 10.31089/1026-9428-2019-59-9-600-601.

5. Kokoulina A. A., Balashov S. Yu., Zagorodnov S. Yu., Koshumikov D. N. Hygienic assessment of oil production, treatment and primary processing facilities taking into account health risk indicators. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya = Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2016;12:34–38. (In Russ.).

6. Khamidullina E. A., Chemyakin A. V. Predictive assessment of the risk of damage to health as a result of professional activity in oil production. XXI vek. *Tekhnosfernaya bezopasnost' = XXI century. Technosphere safety*. 2018; 3(2)108–116. (In Russ.).

7. Gimranova G. G., Bakirov A. B., Shaykhislamova E. R. et al. Diseases of the musculoskeletal and peripheral nervous systems in oil industry workers under the combined effects of vibration and the severity of the labor process. *Gigiena i sanitariya = Hygiene and sanitation*. 2017;96(6):552–558. (In Russ.).

8. Setko N. P., Movergoz S. V., Bulycheva E. V. Comparative assessment of occupational risks and autonomic regulation of the physiological functions of the body of workers of the main professions of the petrochemical enterprise. *Orenburgskiy meditsinskiy vestnik = Orenburg medical herald*. 2019;2(26):63–68. (In Russ.).

9. Gimaeva Z. F., Bakirov A. B., Kaptsov V. A., Karimova L. K. Main risk factors and prevalence of cardiovascular diseases among workers of petrochemical production. *Gigiena i sanitariya = Hygiene and sanitation*. 2017; 96(2):152–155. (In Russ.).

10. Latyshevskaya N. I., Alborova M. A., Gerusova G. P. Age dynamics of lifestyle indicators of male workers engaged in metalindustries. *Vestnik volgogradskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta = Bulletin of the Volgograd State Medical University*. 2019;2(70):71–73. (In Russ.). doi: 10.19163/1994-9480-2019-2(70)-71-73.

## Информация об авторах

**Н. И. Латышевская** – доктор медицинских наук, профессор

**М. Д. Ковалева** – доктор социологических наук, профессор

**Т. С. Дьяченко** – кандидат медицинских наук, доцент

**В. В. Мирович** – соискатель кафедры

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 19.06.2023; одобрена после рецензирования 13.10.2023; принята к публикации 27.10.2023.

## Information about the authors

**N. I. Latyshevskaya** – Doctor of Medical Sciences, Professor

**M. D. Kovaleva** – Doctor of Sociological Sciences, Professor

**T. S. Dyachenko** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, dts-volga@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4570-3693>

**V. V. Mirochnik** – co-researcher at the Department, mirochnik@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7919-6306>

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 19.06.2023; approved after reviewing 13.10.2023; accepted for publication 27.10.2023.