

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2025

Читать онлайн
Read online

**Райкова С.В.^{1,2}, Комлева Н.Е.^{1,2}, Мазилов С.И.¹, Новикова Т.А.¹**

Биологический возраст и нутритивный статус работников промышленного и сельскохозяйственного производства

¹Саратовский медицинский научный центр гигиены ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора, 410022, Саратов, Россия;

²ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского» Минздрава России, 410012, Саратов, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. Сопоставление биологического возраста, нутритивного статуса и состояния здоровья работников промышленного предприятия и сельскохозяйственного производства представляется важным, так как городское и сельское население существенно отличаются по качеству жизни, режиму труда и отдыха, доступности медицинской помощи.

Материалы и методы. Объект исследования – работники нефтеперерабатывающего завода и трактористы-машинисты сельскохозяйственного производства. Анализировали биологический возраст, нутритивный статус и данные о накопленных хронических болезнях (форма № 025/у). Попарные сравнения независимых выборок проводили по непараметрическому критерию Манна – Уитни. Для анализа связи признаков применяли критерий Пирсона.

Результаты. В группе работников нефтеперерабатывающего завода установили равномерное распределение по функциональным классам биологического возраста, связь темпа старения со стажем и курением. Группа трактористов-машинистов характеризовалась ускоренным темпом старения, при этом связи со стажем и курением не было выявлено. Работники обеих групп наблюдения характеризовались высокой распространённостью абдоминального ожирения, избыточного потребления насыщенных жиров и добавленного сахара и низким уровнем потребления клетчатки. Метаболические факторы риска (избыточная масса тела, холестеринемия) более распространены среди работников сельскохозяйственного производства. Установлена значительная распространённость болезней системы кровообращения (преимущественно гипертензивной болезни), костно-мышечной системы и эндокринной системы среди работников нефтеперерабатывающего завода, болезней органов дыхания и аллергической патологии – среди трактористов-машинистов.

Ограничения исследования. Исследование имеет региональные (Саратовская область) и профессиональные (работники нефтеперерабатывающего завода, трактористы-машинисты сельскохозяйственного производства) ограничения.

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о необходимости разработки мер по обеспечению безопасных для здоровья условий труда, устранению или минимизации модифицируемых поведенческих факторов риска развития хронических болезней. Необходимо повышение информированности о факторах риска развития хронических неинфекционных патологий и ранних признаках их проявления, мотивации городского и сельского работающего населения к ведению здорового образа жизни, улучшение медицинской помощи на селе.

Ключевые слова: биологический возраст; нутритивный статус; работники промышленных предприятий; работники сельскохозяйственного производства; факторы риска

Соблюдение этических стандартов. Исследование одобрено локальным этическим комитетом Саратовского МНЦ гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» (протокол № 15 от 01.09.2022 г.) в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации. Все участники дали информированное добровольное письменное согласие на участие в исследовании.

Для цитирования: Райкова С.В., Комлева Н.Е., Мазилов С.И., Новикова Т.А. Биологический возраст и нутритивный статус работников промышленного и сельскохозяйственного производства. *Гигиена и санитария*. 2025; 104(9): 1150–1157. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2025-104-9-1150-1157> <https://elibrary.ru/kvfasr>

Для корреспонденции: Райкова Светлана Владимировна, e-mail: matiz853@yandex.ru

Участие авторов: Райкова С.В. – концепция и дизайн исследования, сбор материала и обработка данных, написание текста; Комлева Н.Е. – концепция и дизайн исследования, редактирование; Мазилов С.И. – сбор материала и обработка данных, статистическая обработка; Новикова Т.А. – сбор материала и обработка данных, 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: 21.03.2025 / Поступила после доработки: 24.06.2025 / Принята к печати: 12.09.2025 / Опубликована: 20.10.2025

Svetlana V. Raikova^{1,2}, Natalia E. Komleva^{1,2}, Svyatoslav I. Mazilov¹, Tamara A. Novikova¹

Biological age and nutritional status in workers at the industrial and agricultural production

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

²Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, 410012, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. The comparison of biological age and nutritional status and the state of health in industrial and agricultural workers is interesting, since urban and rural populations differ significantly in quality of life, work and recreation, and access to medical care.

Materials and methods. The object of the study is employees of an oil refinery and tractor drivers of agricultural production. There were analyzed following data: biological age, nutritional status, and data on accumulated chronic diseases. Pairwise comparisons of independent samples were performed using the nonparametric Mann–Whitney criterion. The Pearson criterion was used to analyze the relationship of features.

Results. In the group of refinery workers, there were established uniform distribution by functional classes of biological age, the relationship between the rate of aging with work experience and smoking. The group of tractor drivers was characterized by a more accelerated rate of aging, while there was no association with work

experience and smoking. Workers in both groups of the survey were characterized by a high prevalence of abdominal obesity, excessive consumption of saturated fats and added sugar, and low fibers intake. Metabolic risk factors (overweight, hypercholesterolemia) are more common among agricultural workers. A significant prevalence of diseases of the circulatory system (mainly hypertensive disease), diseases of the musculoskeletal system and the endocrine system among refinery workers, respiratory diseases and allergic pathology among tractor drivers has been established.

Limitations. The study has regional (Saratov region) and occupational (workers of oil refining production, agricultural machine operators of agricultural production) limitations.

Conclusions. The data obtained indicate to the need to develop measures to ensure safe working conditions for health, to eliminate or minimize behavioral risk factors for the development of chronic diseases. It is necessary to increase awareness about the risk factors for developing chronic non-communicable diseases and the early signs of their manifestation, motivate urban and rural working people to lead a healthy lifestyle, and improve medical care in rural areas.

Keywords: biological age; nutritional status; industrial workers; agricultural workers; risk factors

Compliance with ethical standards. The study was approved by the local Ethical Committee of the Saratov Institute of Hygiene of the Federal State Budgetary Institution "Federal Research Center for Medical and Preventive Technologies for Public Health Risk Management" (Protocol No. 15 dated 01/09/2022) in accordance with the Helsinki Declaration of the World Medical Association. The written consent of the respondents was obtained to participate in the study.

For citation: Raikova S.V., Komleva N.E., Mazilov S.I., Novikova T.A. Biological age and nutritional status in workers at the industrial and agricultural production. *Gigiena i Sanitariya / Hygiene and Sanitation, Russian journal.* 2025; 104(9): 1150–1157. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2025-104-9-1150-1157> <https://elibrary.ru/kvfasr> (In Russ.)

For correspondence: Svetlana V. Raikova, e-mail: matiz853@yandex.ru

Contributions: Raikova S.V. – the concept and design of the study, collection and processing of material, writing a text; Komleva N.E. – the concept and design of the study, editing; Mazilov S.I. – writing a text, statistical processing; Novikova T.A. – collection and processing of material, writing a text. 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: March 21, 2025 / Revised: June 24, 2025 / Accepted: September 12, 2025 / Published: October 20, 2025

Введение

Одна из важнейших задач государства – сохранение здоровья и продление трудового долголетия населения. Своевременное выявление предикторов формирования хронических болезней, последующая разработка и внедрение профилактических программ на основе раннего определения факторов индивидуального и группового риска направлены на сохранение здоровья работающего населения и предупреждение заболеваемости [1].

Современная медицина труда признаёт, что биологический возраст (БВ) является интегральным показателем здоровья человека, позволяющим оценить степень эффективности адаптации к условиям труда, темп снижения адаптационных возможностей и преждевременного изнашивания организма [2]. Определение БВ как метод донозологической диагностики, позволяющий сформировать группу риска по развитию болезней [3], имеет особое значение при диспансеризации работников старше 40 лет, обладающих всеми необходимыми профессиональными навыками, находящихся в активном трудоспособном возрасте, но подверженных большему влиянию возрастных изменений на формирование патологических состояний. Лица с ускоренными темпами старения составляют группу риска развития болезней и утраты профессиональной трудоспособности [4]. Определение БВ с учётом стажа в профессии позволяет оценить «профессиональный возраст», разработать комплекс методов, используемых для профессионального отбора и трудовой реабилитации. Ускорение темпа старения и увеличение БВ связано с воздействием факторов образа жизни: курение, злоупотребление алкоголем, нерациональное питание, хронический стресс [5, 6]. В ряде работ показано, что работники, осуществляющие трудовую деятельность во вредных и (или) опасных условиях труда, характеризуются ускоренным темпом старения [4, 7, 8].

Недостаточное потребление необходимых пищевых веществ значительно ухудшает здоровье, особенно при воздействии факторов, усиливающих дефицитные состояния, в частности у работающих во вредных условиях труда [9, 10]. Данные проведённых ранее отечественными авторами исследований свидетельствуют о том, что работники городских промышленных предприятий имеют низкую приверженность рациональному питанию [11–13]. В доступной литературе мы не нашли данных об изучении нутритивного статуса работников сельского хозяйства.

Поскольку городское и сельское население существенно отличается по качеству жизни, режиму труда и отдыха, доступности медицинской помощи [14], представляется важным сопоставление БВ, нутритивного статуса и состояния здоровья работников промышленного предприятия и сельскохозяйственного производства для выявления факторов риска и обоснования мер профилактики развития хронических неинфекционных болезней.

Цель работы – сравнительный анализ биологического возраста и нутритивного статуса у работников промышленного предприятия и сельскохозяйственного производства для обоснования мер профилактики развития хронических неинфекционных болезней.

Материалы и методы

В результате углублённого медицинского осмотра на базе клиники общей и профессиональной патологии Саратовского МНЦ гигиены в 2023–2024 гг. были обследованы 163 оператора технологических установок (ТУ) производства первичной и вторичной переработки нефти нефтеперерабатывающего завода (НПЗ) Саратова (группа I – мужчины, средний возраст 49 ± 5 лет, средний стаж $19,6 \pm 9$ лет) и 168 трактористов-машинистов сельскохозяйственных предприятий Саратовской области, специализирующихся на производстве зерновой продукции (группа II – мужчины, средний возраст $47,3 \pm 10,9$ года, средний стаж $29,1 \pm 13,6$ года). Группы наблюдения сопоставимы по возрасту и профессиональному стажу.

Гигиеническая оценка факторов рабочей среды и трудового процесса проведена по результатам натурных санитарно-гигиенических исследований в соответствии с действующими в Российской Федерации санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами¹, гигиеническими критериями и классификацией условий труда².

Оценивали БВ участников исследования по методу В.П. Войтенко (III метод) [15], учитывая профессиональную принадлежность, стаж и курение. Проанализированы

¹ СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

² Р 2.2.2006–05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

Таблица 1 / Table 1

Сравнительная гигиеническая оценка условий труда работников НПЗ и трактористов-машинистов

Comparative hygienic assessment of working conditions in employees at an oil refinery and tractor drivers

Профессия Occupation	Фактор / Класс условий труда Factor / Class of working conditions					Общая оценка Overall rating	
	загрязняющие воздух вещества air pollutants	микроклимат microclimate	шум noise	вибрация vibration			
				общая general	локальная local		
Операторы технологических установок Process plant operators	3.1–3.2	2–3.1	3.1–3.2	2	—	3.1–3.2	3.2–3.3
Трактористы-машинисты сельскохозяйственного производства Tractor drivers	3.1–3.4	3.2–3.4	3.1–3.2	3.1–3.2	3.1–3.2	3.3	3.3–3.4

функциональные классы (ФК), характеризующие темпы старения: ФК I – резко замедленный, ФК II – замедленный, ФК III – соответствие календарному возрасту, ФК IV – ускоренный, ФК V – резко ускоренный.

Для оценки нутритивного статуса анализировали ИМТ, окружность талии, показатели клинико-лабораторного анализа крови (общий белок, альбумин, общий холестерин, ЛПВН, ЛПНП, триглицериды, индекс атерогенности, глюкоза), фактическое питание. Клинико-лабораторные исследования выполняли на автоматическом биохимическом анализаторе FURUNO CA-270 (Япония) с установленными референтными значениями. Фактическое питание оценивали по методу 24-часового воспроизведения суточного рациона с применением атласа порций продуктов и блюд для определения размера и веса порций. Макронутриентный состав пищевого суточного рациона оценивали с использованием программы «Индивидуальная диета 5.0 профессиональная версия» (сертификат соответствия № 0568970 (РОСС RU НВ 71.Н18866). Для определения нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах руководствовались МР 2.3.1.0253–211³.

Для попарного сравнения независимых выборок применяли непараметрический критерий Манна – Уитни, для анализа связи признаков – критерий Пирсона. Статистически значимыми считались различия данных при $p < 0,05$.

Результаты

Условия труда операторов ТУ НПЗ характеризовались загрязнением воздуха рабочей зоны химическими веществами с превышением ПДК_{mp} (углеводороды алифатические предельные C1–C10, дигидросульфид, в том числе в смеси с углеводородами C1–C5, углерода оксид, серы диоксид, азота диоксид), нагревающим микроклиматом, превышением эквивалентно предельно допустимых уровней (ПДУ) звука, допустимыми уровнями вибрации общей технической. Тяжесть трудового процесса была обусловлена длительным поддержанием неудобной (до 35% времени смены) и (или) вынужденной (5–10% времени смены) рабочей позы, нахождением в позе стоя более 60% времени смены, переходами на расстояние до 8 км, поднятием и перемещением грузов массой до 35 кг. Напряжённость труда в нефтепереработке определяется эмоциональными нагрузками, связанными с высокой ответственностью, риском для жизни и стрессом, вызванным возможностью аварийных ситуаций и пожаров из-за наличия легковоспламеняющихся и горючих жидкостей [16].

Условия труда трактористов-машинистов определялись техническими особенностями и сроками эксплуатации техники. На тракторах старых моделей, не оборудо-

ванных средствами нормализации воздуха рабочей зоны, или при неисправности этих средств производственная среда характеризовалась присутствием в зоне дыхания пыли преимущественно почвенного (в кабинах зерноуборочных комбайнов – растительного) происхождения с содержанием в ней от 1,9 до 9,5% свободного диоксида кремния. Разовые концентрации пыли в зоне дыхания трактористов-машинистов колебались в пределах 9–119 мг/м³ при ПДК = 4 мг/м³. Среднесменные концентрации превышали ПДК в 2,32–11,07 раза, что соответствовало вредным условиям труда 1–4-й степени. В тёплый период года значение тепловой нагрузки среды (ТНС-индекса) колебалось от плюс 26,2 ± 1,5 до плюс 38,1 ± 1,78 °С. В холодные месяцы формировался охлаждающий микроклимат с температурой воздуха плюс 13,61 ± 2,1 °С и перепадом температуры по вертикали 8–12 °С. Уровни шума в кабинах тракторов в зависимости от марки техники составляли от 81,8 ± 1,09 до 95 ± 2,12 дБА при ПДУ = 80 дБА, в кабинах зерноуборочных комбайнов – от 83,41 ± 0,87 до 94,75 ± 0,9 дБА. Воздействие шума на трактористов-машинистов усугублялось общей (транспортной) и локальной вибрацией. Вибрация общая в кабинах тракторов превышала ПДУ на 1–7 дБ, в зерноуборочных комбайнах – на 1–9 дБ, локальная – на 1–7 и 1–5 дБ соответственно. Современные тракторы и зерноуборочные комбайны имеют комфортабельные кабины, оснащённые кондиционерами и защищающие от шума и вибрации, что обеспечивает соответствие параметров производственной среды гигиеническим требованиям. Однако новой техники в сельскохозяйственном производстве в настоящее время недостаточно, и практически все обследуемые работали на технике старых образцов. Тяжесть трудового процесса трактористов-машинистов при работе на сельскохозяйственной технике формировалась за счёт длительного поддержания неудобной статичной рабочей позы и динамической нагрузки, соответствовала классу 3.3 на старой технике и классу 3.2 на новой. Напряжённость труда была обусловлена напряжением зрительного и слухового анализаторов на фоне выраженных шумовых помех, дефицитом времени и повышенной ответственностью за результат и безопасность деятельности [17].

Сравнительная гигиеническая оценка условий труда работников НПЗ и трактористов-машинистов представлена в табл. 1.

Изучены индивидуальные показатели БВ, темп старения и распределение участников исследования в группах наблюдения по частоте отклонения БВ от календарного с учётом профессиональной принадлежности, стажа и курения (табл. 2).

Распределение по ФК в группах наблюдения имеет статистически значимое различие ($p = 0,017$ для критерия Манна – Уитни). Замедленный темп старения (ФК I и ФК II) выявлен у 50,9% работников НПЗ и у 13,1% трактористов-машинистов, ускоренный темп старения (ФК IV и ФК V) – у 14,7 и 51,8% соответственно. БВ соответствовал календарному у 34,4% работников НПЗ и у 35,1% трактористов-машинистов.

³ Методические рекомендации МР 2.3.1.0253–21 Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации (утв. Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22 июля 2021 г.).

Таблица 2 / Table 2

Результаты анализа биологического возраста работников исследуемых групп, *n* (%)Results of the analysis of the biological age in workers in the study groups, *n* (%)

Показатель Index	Группы наблюдения Observation groups	Функциональные классы / Functional classes					Критерий Манна – Уитни Mann – Whitney test <i>p</i>
		I	II	III	IV	V	
–	I	54 (33.1)	29 (17.8)	56 (34.4)	18 (11.0)	6 (3.7)	0.017
–	II	5 (3.0)	17 (10.1)	59 (35.1)	64 (38.1)	23 (13.7)	0.017
Стаж: / Experience:							
менее 9 лет / up to 9 years	I	4 (14.3)	6 (21.4)	12 (42.9)	5 (17.9)	1 (3.6)	0.006
	II	1 (2.3)	5 (11.4)	17 (38.6)	15 (34.1)	6 (13.6)	0.006
10 лет и более / 10 years and more	I	50 (37.0)	23 (17.0)	44 (32.6)	13 (9.6)	5 (3.7)	< 0.001
	II	4 (3.2)	12 (9.7)	42 (33.9)	49 (39.5)	17 (13.7)	< 0.001
Курение: / Smoking:							
курят / smokers	I	14 (17.1)	16 (19.5)	36 (43.9)	12 (14.6)	4 (4.9)	< 0.001
не курят / non-smokers	I	40 (49.4)	13 (16.0)	20 (24.7)	6 (7.4)	2 (2.5)	< 0.001
курят / smokers	II	2 (2.2)	6 (6.5)	31 (33.7)	40 (43.5)	13 (14.1)	0.259
не курят / non-smokers	II	3 (3.9)	11 (14.5)	28 (36.8)	24 (31.6)	10 (13.2)	0.259

Сравнительный анализ БВ у работников групп исследования в зависимости от стажа показал, что в обеих группах распределение по ФК имеет статистически значимое различие ($p = 0,006$ и $p < 0,001$ для критерия Манна – Уитни). Среди малостажированных работников НПЗ и трактористов-машинистов замедленный темп старения (ФК I и ФК II) выявлен у 35,7 и 13,7%, ускоренный темп (ФК IV и ФК V) – у 21,5 и 47,7%, нормальный темп (ФК III) – у 42,9 и 38,6% соответственно. В группах стажированных работников НПЗ и трактористов-машинистов замедлен-

ный темп старения выявлен у 54 и 12,9%, ускоренный темп старения – у 13,3 и 53,2%, нормальный темп – у 32,6 и 33,9% соответственно.

Распределение по ФК в группе работников НПЗ в зависимости от статуса курения имело статистически значимое различие ($p < 0,001$ для критерия Манна – Уитни): замедленный темп старения имели 65,4% некурящих и 36,6% курящих лиц. В группе трактористов-машинистов не установлено связи между курением и показателями БВ ($p = 0,259$ для критерия Манна – Уитни).

Таблица 3 / Table 3

Показатели нутритивного статуса работников, *n* (%)Indices of nutritional status of workers, *n* (%)

Показатель Index	Группа Group I <i>n</i> = 163	Группа Group II <i>n</i> = 168	Критерий Пирсона Pearson test <i>p</i>
Компоненты метаболического синдрома Components of the metabolic syndrome			
Лица с ИМТ 30 кг/м ² и более Persons with BMI of 30 kg/m ² or more	44 (27.0)	68 (40.5)	< 0.001
Лица с абдоминальным ожирением Persons with abdominal obesity	132 (81.0)	118 (68.5)	0.024
Показатели клинико-лабораторного анализа крови Clinical laboratory blood test indices			
Белок общий менее 66 г/л Persons with total protein less than 66 g/L	26 (16.0)	2 (1.2)	< 0.001
Белок общий более 88 г/л Persons with total protein more than 88 g/L	2 (1.2)	4 (2.4)	0.432
Альбумин менее 35 г/л Persons with albumin less than 35 g/L	1 (0.6)	0 (0.0)	0.310
Альбумин более 52 г/л Persons with albumin more than 52 g/L	0 (0)	2 (1.2)	0.163
Общий холестерин 5 ммоль/л и более Persons with total cholesterol of 5 mmol/L and more	88 (54.0)	142 (84.5)	< 0.001
ЛПНП выше референтных значений Persons with LDL above reference values	9 (5.5)	3 (1.8)	0.070
ЛПВП менее 0,78 ммоль/л Persons with HDL less than 0.78 mmol/L	2 (1.2)	4 (2.4)	0.432
Триглицериды более 1,7 ммоль/л Persons with triglycerides more than 1.7 mmol/L	48 (29.4)	39 (23.2)	0.198
Индекс атерогенности 3,5 и более Persons with atherogenicity index of 3.5 and more	75 (46.0)	54 (32.1)	0.010
Глюкоза более 6,1 ммоль/л Persons with glucose more than 6.1 mmol/L	18 (11.0)	15 (8.9)	0.521
Фактическое питание Assessment of actual nutrition			
Насыщенные жиры более физиологической нормы Saturated fats higher than physiological norm	86 (52.8)	129 (76.8)	< 0.001
Сахар более 40 г/сут Sugar more than 40 g/day	131 (80.4)	136 (81.0)	0.893
Клетчатка менее 30 г/сут Fiber less than 30 g/day	162 (99.4)	166 (98.8)	0.580
Клетчатка менее 10 г/сут Fiber less than 10 g/day	63 (38.7)	38 (22.6)	< 0.001

Таблица 4 / Table 4

Распространённость хронических неинфекционных болезней в группах обследуемых, *n* (%)Prevalence of chronic non-communicable diseases in study groups, *n* (%)

	Класс, нозология по МКБ-10 Class, nosology according to ICD-10	Группа Group I <i>n</i> = 163	Группа Group II <i>n</i> = 168	Критерий Пирсона Pearson's criterion	
				χ^2	<i>p</i>
I1—I99	Болезни системы кровообращения Diseases of the circulatory system	55 (33.7%)	13 (7.7%)	34.273	< 0.001
I10—I15	Гипертензивная болезнь Hypertensive disease	51 (31.3%)	3 (1.8%)	52.744	< 0.001
I20—I25	Ишемическая болезнь сердца Ischemic heart disease	2 (1.2%)	0 (0.0%)	2.074	0.150
G1—G99	Болезни нервной системы Diseases of the nervous system	5 (3.1%)	4 (2.4%)	0.147	0.701
M1—M99	Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани Diseases of the musculoskeletal system and connective tissue	86 (52.8%)	34 (20.2%)	37.865	< 0.001
N1—N99	Болезни мочеполовой системы Diseases of the genitourinary system	3 (1.8%)	2 (1.2%)	0.235	0.628
E1—E99	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ Diseases of the endocrine system, nutritional disorders and metabolic disorders	66 (40.5%)	2 (1.2%)	78.280	< 0.001
E11	Сахарный диабет 2-го типа Mellitus diabetes type 2	2 (1.2%)	0 (0.0%)	2.074	0.150
J1—J99	Болезни органов дыхания Respiratory diseases	4 (2.5%)	25 (14.9%)	15.983	< 0.001
J30, J45.0, L50.0	Отягощённый аллергоанамнез Burdened allergy history	16 (9.8%)	32 (19.0%)	5.687	0.017

Результаты сопоставления показателей нутритивного статуса с референтными значениями и физиологическим нормами между группами наблюдения представлены в табл. 3.

Установлено, что работники обеих групп часто имели абдоминальное ожирение – 81 и 68,5% соответственно. Несмотря на более высокую распространённость значения ИМТ 30 кг/м² и более у трактористов-машинистов, встречаемость абдоминального ожирения статистически значимо (*p* = 0,024 для критерия Пирсона) выше у работников НПЗ, что объясняется различием в росте работников групп I и II – 176,2 ± 7,4 и 171,2 ± 6,3 см соответственно (*p* = 0,002).

Обе группы характеризовались повышенным уровнем холестерина и повышенным индексом атерогенности. Нутритивный статус лиц обеих групп наблюдения характеризовался высоким избыточным потреблением насыщенных жиров, добавленного сахара и недостаточным потреблением клетчатки, наиболее выраженным в группе работников НПЗ.

Анализ распространённости хронических неинфекционных болезней выявил у работников НПЗ статистически значимое превышение болезней системы кровообращения (преимущественно гипертензивная болезнь), болезней костно-мышечной и эндокринной систем, а у трактористов-машинистов – болезней органов дыхания и аллергической патологии (табл. 4).

Обсуждение

Оценка БВ у работников НПЗ и трактористов-машинистов сельскохозяйственного производства показала статистически значимое различие в распределении по ФК. Работники НПЗ характеризовались лучшими показателями БВ по сравнению с трактористами-машинистами сельскохозяйственного производства. В обеих стажевых группах работники НПЗ, осуществляющие профессиональную деятельность во вредных условиях труда (классы 3.2–3.3), характеризовались нормальным или замедленным темпом старения (78,6 и 86,6% соответственно), что может быть связано с более высокой мотивацией работников нефтяной отрасли, обусловленной эффективной социальной и материальной поддержкой в отрасли [18].

Для работников сельского хозяйства характерны худшие показатели БВ по сравнению с работниками городского промышленного предприятия. Более половины обследованных трактористов-машинистов имели ускоренный или рез-

ко ускоренный темп старения, что может быть обусловлено рядом факторов – худшими условиями труда (классы 3.3–3.4), менее комфортными бытовыми и экономическими условиями жизни [19], трудностями получения своевременной квалифицированной медицинской помощи [20], низкой удовлетворённостью условиями трудовой деятельности [21]. При оценке темпов старения трактористов-машинистов не выявлено различий в распределении по ФК в зависимости от профессионального стажа (*p* = 0,534 для критерия Манна – Уитни).

Сравнительный анализ показателей БВ в зависимости от употребления курительной табачной продукции показал, что среди курящих работников НПЗ ускоренный темп старения регистрировался в два раза чаще по сравнению с некурящими, и эти данные совпадают с полученными другими авторами, изучавшими влияние курения на БВ [5, 22]. Однако в группе работников сельскохозяйственного производства связи распределения по ФК с курением не выявлено.

Анализ нутритивного статуса работников НПЗ и трактористов-машинистов показал низкую приверженность обследованных рациональному питанию, что нашло подтверждение в исследованиях [23, 24], при этом избыточная масса тела и абдоминальное ожирение являются установленными факторами риска формирования и прогрессирования ряда хронических неинфекционных болезней [25].

Распространённость ожирения (ИМТ 30 кг/м² и более) среди трактористов-машинистов – сельских жителей статистически значимо выше, чем у работников НПЗ, которые были городскими жителями, что согласуется с результатами [26]. В настоящее время разработаны и внедрены обучение (просветительные) программы в области здорового питания для различных групп населения [27, 28], при этом полученные данные о нутритивном статусе обследованных работников подтверждают необходимость активного внедрения таких профилактических образовательных программ для лиц, работающих во вредных условиях труда, с целью улучшения их здоровья и снижения заболеваемости [29].

Худшие показатели БВ у трактористов-машинистов по сравнению с работниками НПЗ могут быть обусловлены неблагоприятными условиями труда по количеству одновременно воздействующих вредных факторов и их экспозиции, а также менее благоприятными социально-экономическими условиями проживания в сельской местности [30]. Вместе с тем установленная низкая распространённость хронических болезней у трактористов-машинистов с наибольшей

вероятностью связана с гиподиагностикой, обусловленной дефицитом медицинских кадров, невысокой доступностью высококвалифицированной медицинской помощи и слабой информированностью сельских жителей о факторах, влияющих на здоровье [31].

Заключение

Повышенные темпы старения более распространены в профессиональной когорте работников сельского хозяйства. Распространённость нарушений нутритивного статуса была высокой как среди городских, так и среди сельских работников. Метаболические факторы риска (избыточная масса тела, холестеринемия) чаще встречались у работников сельскохозяйственного производства. Худшие показатели биологического возраста работников сельского хозяйства

на фоне низкой распространённости хронических болезней могут быть обусловлены вредными условиями труда и проблемами, связанными с гиподиагностикой хронических неинфекционных патологий.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о необходимости разработки мер по обеспечению безопасных для здоровья условий труда (приведение показателей производственной среды и трудового процесса в соответствие с санитарными нормами и гигиеническими требованиями), по устранению или минимизации модифицируемых поведенческих факторов риска (отказ от курения, здоровое питание). Необходимо повышение информированности о факто-рах риска развития хронических неинфекционных болезней и ранних признаках их проявления, мотивации к ведению здорового образа жизни городского и сельского работающего населения, а также улучшение медицинской помощи на селе.

Литература

- Мешков Н.А., Рахманин Ю.А. Методологические аспекты гигиенической оценки адаптивной реакции организма на влияние факторов профессиональной деятельности в системе оценки риска. *Гигиена и санитария*. 2021; 100(4): 387–95. https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-4-387-395 https://elibrary.ru/qckyqg
- Михайлова С.В., Кузьмичёв Ю.Г., Красникова Л.И. Физиолого-гигиеническое обоснование шкалы оценки биологического возраста «Bio-Age». *Гигиена и санитария*. 2018; 97(7): 642–7. https://elibrary.ru/xwpbvz
- Донцов В.И., Крутко В.Н., Мамиконова О.А., Потемкина Н.С., Пырву В.В., Розенблит С.И. Компьютерные системы в диагностике старения: оценка биологического возраста, рациона питания, физических и психических резервов. *Труды Института системного анализа Российской академии наук*. 2016; 66(2): 44–53. https://elibrary.ru/whdmxr
- Каримов Д.Д., Эрдман В.В., Кудояров Э.Р., Валова Я.В., Смолянкин Д.А., Репина Э.Ф. и др. Профессиональные факторы риска и старение человека (обзор литературы). *Гигиена и санитария*. 2022; 101(4): 375–81. https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-4-375-381 https://elibrary.ru/dqamqz
- Прохоров Н.И., Донцов В.И., Крутко В.Н., Ходыкина Т.М. Биологический возраст как метод оценки уровня здоровья при наличии экологических рисков (обзор литературы). *Гигиена и санитария*. 2019; 98(7): 761–5. https://elibrary.ru/gldfrgj
- Ермакова Н.А., Мельниченко П.И., Прохоров Н.И., Тимошенко К.Т., Матвеев А.А., Кончина Е.В. и др. Образ жизни и здоровье студентов. *Гигиена и санитария*. 2016; 95(6): 558–63. https://elibrary.ru/whpwjt
- Кутакова Н.С., Шушкова Т.С., Юдина Т.В. Методология оценки темпов биологического старения в гигиенических исследованиях (обзор литературы). *Вестник Российского государственного медицинского университета*. 2013; (5–6): 59–63. https://elibrary.ru/ullwfk
- Михайлова Н.А., Новикова Т.А., Райкин С.С. Оценка биологического возраста и темпов старения механизаторов сельского хозяйства. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2016; 60(3): 152–6. https://elibrary.ru/vzvohv
- Мажаева Т.В., Дубенко С.Э., Чиркова М.И. Оценка уровня антиоксидантов в рационе рабочих, контактирующих с тяжёлыми металлами на промышленных предприятиях. *Гигиена и санитария*. 2016; 95(2): 165–7. https://elibrary.ru/vpseh
- Liu J., Xu H., Cupples L.A., O'Connor G.T., Liu C.T. The impact of obesity on lung function measurements and respiratory disease: A Mendelian randomization study. *Ann. Hum. Genet.* 2023; 87(4): 174–83. https://doi.org/10.1111/ahg.12506
- Ефремов В.М., Данилова Ю.В., Турчанинов Д.В., Занина М.Я. Питание как фактор риска профессиональной заболеваемости работников металлургического производства и меры профилактики. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО*. 2019; (9): 18–21. https://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-318-9-18-21 https://elibrary.ru/adudgw
- Богданова О.Г., Молчанова О.А., Панков В.А. Оценка питания и рисков развития основных общепатологических синдромов у работающих на промышленных предприятиях. *Медицина труда и промышленная экология*. 2023; 63(1): 53–60. https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-1-53-60 https://elibrary.ru/aconq
- Горбачев Д.О. Гигиеническая оценка рисков здоровью трудоспособного населения, обусловленных питанием. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО*. 2019; (9): 33–9. https://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-318-9-33-39 https://elibrary.ru/bgxkxo
- Попов В.И., Скребнева А.В., Есауленко И.Э., Мелихова Е.П. Сравнительная оценка показателей здоровья и образа жизни городского и сельского населения пожилого возраста Воронежской области. *Гигиена и санитария*. 2018; 97(8): 681–5. https://elibrary.ru/ybkawl
- Войтенко В.П., Токарь А.В., Поляхов А.М. *Методика определения биологического возраста человека. Геронтология и гериатрия. Биологический возраст. Наследственность и старение*. Киев; 1984.
- Новикова Т.А., Безрукова Г.А., Алешина Ю.А., Кочетова Н.А., Райкова С.В. Условия труда и состояние здоровья работников нефтеперерабатывающего производства. *Гигиена и санитария*. 2024; 103(11): 1312–20. https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-11-1312-1320 https://elibrary.ru/yvhglt
- Новикова Т.А., Спирин В.Ф., Данилов А.Н. *Гигиена труда и профилактика профессиональной заболеваемости механизмов сельского хозяйства*. Саратов: Амирлит; 2018. https://elibrary.ru/yvvisl
- Баланов А.Н. Формирование мотивации сотрудников. *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. 2021; (3–1): 15–8. https://doi.org/10.24412/2500-1000-2021-3-1-15-18 https://elibrary.ru/zyoqid
- Truchot D., Andela M. Burnout and hopelessness among farmers: the farmers stressors inventory. *Soc. Psychiatry Psychiatr. Epidemiol.* 2018; 53(8): 859–67. https://doi.org/10.1007/s00127-018-1528-8
- Brew B., Inder K., Allen J., Thomas M., Kelly B. The health and wellbeing of Australian farmers: a longitudinal cohort study. *BMC Public Health*. 2016; 16: 988. https://doi.org/10.1186/s12889-016-3664-y
- Старкова О.Я. Особенности условий труда в сельских территориях. *Экономика сельского хозяйства России*. 2020; (6): 105–8. https://doi.org/10.32651/206-105 https://elibrary.ru/kjxmhx
- Lei M.K., Beach S.R., Dogan M.V., Philibert R.A. A pilot investigation of the impact of smoking cessation on biological age. *Am. J. Addict.* 2017; 26(2): 129–35. https://doi.org/10.1111/ajad.12502
- Сухова А.В., Лапко И.В., Преображенская Е.А. Гигиенические основы здорового питания трудоспособного населения (обзор литературы). *Гигиена и санитария*. 2024; 103(12): 1521–7. https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-12-1521-1527 https://elibrary.ru/xhqnka
- Кузьмин С.В., Русаков В.Н., Сетко А.Г. Оценка состояния фактического питания населения Российской Федерации. *Гигиена и санитария*. 2024; 103(1): 58–66. https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-1-58-66 https://elibrary.ru/kjseuh
- Brock J.M., Billeter A., Müller-Stich B.P., Herth F. Obesity and the lung: what we know today. *Respiration*. 2020; 99(10): 856–66. https://doi.org/10.1159/000509735
- Мартинчик А.Н., Батурина А.К., Никитик Д.Б., Тутельян В.А. Ожирение в Российской Федерации: эпидемиология, социально-демографические и нутрициологические факторы развития. *Гигиена и санитария*. 2024; 103(12): 1504–13. https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-12-1504-1513 https://elibrary.ru/eftzhc
- Алексеев В.Б., Лир Д.Н., Лужецкий К.П., Шур П.З. Внедрение обучающей программы по вопросам здорового питания для групп населения, проживающих на территориях с особенностями в части воздействия факторов окружающей среды, в рамках национального проекта «Демография». *Гигиена и санитария*. 2020; 99(12): 1412–7. https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-12-1412-1417 https://elibrary.ru/ffugta
- Лир Д.Н., Шур П.З., Алексеев В.Б., Голова О.И., Лужецкий К.П., Камалдинов М.Р. Эффективность внедрения обучающих программ по вопросам здорового питания, реализуемых в рамках национального проекта «Демография». *Гигиена и санитария*. 2024; 103(11): 1368–75. https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-11-1368-1375 https://elibrary.ru/bwdgxu
- Белова С.К. Здоровьесберегающие технологии при организации питания в промышленности. *Вопросы питания*. 2016; 85(S2): 85. https://elibrary.ru/xfcfuh
- Тимофеева Н.С. Проблемы социально-экономического развития сельских территорий и направления устойчивого роста экономики села. *Управление устойчивым развитием*. 2019; (3): 44–50. https://elibrary.ru/rogxkk
- Козырева П.М., Смирнов А.И. Проблемы медицинского обслуживания в сельской местности. *Гуманитарий Юга России*. 2018; 7(4): 33–49. https://elibrary.ru/oymhw

References

1. Meshkov N.A., Rakhmanin Yu.A. Methodology for environmental health assessment of adaptive response to professional activity factors as part of health risk assessment. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2021; 100(4): 387–95. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-4-387-395> (in Russian)
2. Mikhailova S.V., Kuzmichev Yu.G., Krasnikova L.I. Physiological and hygienic substantiation for rating scale of the biological age “Bio-Age”. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2018; 97(7): 642–7. <https://elibrary.ru/xwpbvz> (in Russian)
3. Dontsov V.I., Krutko V.N., Mamikonova O.A., Potemkina N.S., Pirvy V.V., Rosenblit S.I. Computer systems in the diagnosis of aging: assessment of biological age, diet, physical and mental reserves. *Trudy Instituta sistemnogo analiza Rossiiskoi akademii nauk*. 2016; 66(2): 44–53. <https://elibrary.ru/whdmxr> (in Russian)
4. Karimov D.D., Erdman V.V., Kudoyarov E.R., Valova Ya.V., Smolyankin D.A., Repina E.F., et al. Influence of occupational risk factors on human aging (literature review). *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2022; 101(4): 375–81. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-4-375-381> (in Russian)
5. Prokhorov N.I., Dontsov V.I., Krutko V.N., Khodykina T.M. Biological age as a method for estimating health level under environmental risks (literature review). *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2019; 98(7): 761–5. <https://elibrary.ru/ghdryj> (in Russian)
6. Ermakova N.A., Melnichenko P.I., Prokhorov N.I., Timoshenko K.T., Matveev A.A., Kostina E.V., et al. Lifestyle and health of students. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2016; 95(6): 558–63. <https://elibrary.ru/whpwjt> (in Russian)
7. Kutakova N.S., Shushkova T.S., Yudina T.V. Assessment methodology of rates of biological aging in hygienic studies (review). *Vestnik Rossiiskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*. 2013; (5-6): 59–63. <https://elibrary.ru/ullwfk> (in Russian)
8. Mikhaylova N.A., Novikova T.A., Raykin S.S. The evaluation of biological age and rate of aging of agricultural machine operators. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii*. 2016; 60(3): 152–6. <https://elibrary.ru/vzvohy> (in Russian)
9. Mazhaeva T.V., Dubenko S.E., Chirkova I.A. Antioxidants level assessment in the diet of workers contacting with heavy metals at industrial enterprise. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2016; 95(2): 165–7. <https://elibrary.ru/vpesech> (in Russian)
10. Liu J., Xu H., Cupples L.A., O'Connor G.T., Liu C.T. The impact of obesity on lung function measurements and respiratory disease: A Mendelian randomization study. *Ann. Hum. Genet.* 2023; 87(4): 174–83. <https://doi.org/10.1111/ahg.12506>
11. Efremov V.M., Danilova Yu.V., Turchaninov D.V., Zanina M.Ya. Nutrition as a risk factor for occurrence of occupational morbidity in metallurgical workers and prevention measures. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO*. 2019; (9): 18–21. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-318-9-18-21> (in Russian)
12. Bogdanova O.G., Molchanova O.A., Pankov V.A. Assessment of nutrition and risks of development of the main general pathological syndromes in workers at industrial enterprises. *Meditina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2023; 63(1): 53–60. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-1-53-60> (in Russian)
13. Gorbachev D.O. Hygienic assessment of risks to health of the working-age population due to nutrition. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO*. 2019; (9): 33–9. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-318-9-33-39> (in Russian)
14. Popov V.I., Skrebneva A.V., Esaulenko I.E., Melikhova E.P. Comparative evaluation of indices of health and lifestyle of urban and rural elderly population of the Voronezh region. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2018; 97(8): 681–5. <https://elibrary.ru/ybkawl> (in Russian)
15. Voitenko V.P., Tokar' A.V., Polyukhov A.M. Methodology for Determining Human Biological Age. *Gerontology and Geriatrics. Biological Age. Heredity and Aging* /Metodika opredeleniya biologicheskogo vozrasta cheloveka. *Gerontologiya i geriatriya. Biologicheskii vozrast. Nasledstvennost' i starenie*. Kiev; 1984. (in Russian)
16. Novikova T.A., Bezrukova G.A., Aleshina Yu.A., Kochetova N.A., Raikova S.V. Working conditions and health status in workers in oil refining production. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2024; 103(11): 1312–20. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-11-1312-1320> (in Russian)
17. Novikova T.A., Spirin V.F., Danilov A.N. *Occupational Hygiene and Prevention of Occupational Diseases of Agricultural Machine Operators* [Gigiena truda i profilaktika professional'noi zabolеваemosti mekhanizatorov sel'skogo khozyaistva]. Saratov: Amirit; 2018. <https://elibrary.ru/yvvisl> (in Russian)
18. Balanov A.N. Formation of employee motivation. *Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk*. 2021; (3–1): 15–8. <https://doi.org/10.24412/2500-1000-2021-3-1-15-18> (in Russian)
19. Truchon D., Andela M. Burnout and hopelessness among farmers: the farmers stressors inventory. *Soc. Psychiatry Psychiatr. Epidemiol.* 2018; 53(8): 859–67. <https://doi.org/10.1007/s00127-018-1528-8>
20. Brew B., Inder K., Allen J., Thomas M., Kelly B. The health and wellbeing of Australian farmers: a longitudinal cohort study. *BMC Public Health*. 2016; 16: 988. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3664-y>
21. Starkova O.Ya. Peculiarities of working conditions in rural areas. *Ekonomika sel'skogo khozyaistva Rossii*. 2020; (6): 105–8. [https://elibrary.ru/kjxmxr](https://doi.org/10.32651/206-105) (in Russian)
22. Lei M.K., Beach S.R., Dogan M.V., Philibert R.A. A pilot investigation of the impact of smoking cessation on biological age. *Am. J. Addict.* 2017; 26(2): 129–35. <https://doi.org/10.1111/ajad.12502>
23. Sukhova A.V., Lapko I.V., Preobrazhenskaya E.A. Hygienic principles of healthy nutrition in the able-bodied population (literature review). *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2024; 103(12): 1521–7. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-12-1521-1527> (in Russian)
24. Kuzmin S.V., Rusakov V.N., Setko A.G. Assessment of the state of actual nutrition in the population of the Russian Federation. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2024; 103(1): 58–66. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-1-58-66> (in Russian)
25. Brock J.M., Billeter A., Müller-Stich B.P., Herth F. Obesity and the lung: what we know today. *Respiration*. 2020; 99(10): 856–66. <https://doi.org/10.1159/000509735>
26. Martinchik A.N., Baturin A.K., Nikityuk D.B., Tutelyan V.A. Obesity in the Russian Federation: epidemiology, socio-demographic and nutritional factors for development. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2024; 103(12): 1504–13. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-12-1504-1513> (in Russian)
27. Alekseev V.B., Lir D.N., Luzhetsky K.P., Shur P.Z. Introduction of educational program on issues of healthy nutrition for population groups with peculiarities in terms of the impact of environmental factors within the framework of the national project “demography”. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2020; 99(12): 1412–7. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-12-1412-1417> (in Russian)
28. Lir D.N., Shur P.Z., Alekseev V.B., Goleva O.I., Luzhetskiy K.P., Kamaltdinov M.R. Effectiveness of the implementation of educational programs on healthy nutrition, implemented within the framework of the demography national project. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2024; 103(11): 1368–75. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-11-1368-1375> (in Russian)
29. Belova S.K. Health-saving technologies in organizing food in industry. *Voprosy pitaniya*. 2016; 85(S2): 85. <https://elibrary.ru/xcefeuh> (in Russian)
30. Timofeeva N.S. Problems of social and economic progress of rural territories and directions of stable growth of economy of village. *Upravlenie ustochivym razvitiem*. 2019; (3): 44–50. <https://elibrary.ru/rogxkk> (in Russian)
31. Kozyreva P.M., Smirnov A.I. Problems inherent to healthcare in rural areas. *Gumanitarii Yuga Rossii*. 2018; 7(4): 33–49. <https://elibrary.ru/oymhw> (in Russian)

Сведения об авторах

Райкова Светлана Владимировна, канд. мед. наук, доцент, ст. науч. сотр. отд. медико-профилактических и инновационных технологий Саратовского МНЦ гигиены ФБУН «ФНЦ МПТ УРЗН», 410022, Саратов, Россия. Е-mail: matiz853@yandex.ru

Комлева Наталья Евгеньевна, доктор мед. наук, зам. руководителя по научной работе Саратовского МНЦ гигиены ФБУН «ФНЦ МПТ УРЗН», 410022, Саратов, Россия. Е-mail: nekomleva@yandex.ru

Мазилов Святослав Игоревич, канд. биол. наук, науч. сотр. отд. медико-профилактических и инновационных технологий Саратовского МНЦ гигиены ФБУН «ФНЦ МПТ УРЗН», 410022, Саратов, Россия. Е-mail: smazilov@ya.ru

Новикова Тамара Анатольевна, канд. биол. наук, доцент, зав. лаб. гигиены труда Саратовского МНЦ гигиены ФБУН «ФНЦ МПТ УРЗН», 410022, Саратов, Россия. Е-mail: novikovata-saratov@yandex.ru

Information about the authors

Svetlana V. Raikova, PhD (Medicine), senior researcher, assistant professor, Department of Medical-Preventive and Innovative Technologies, Saratov Hygiene Medical Research Center of the Federal Scientific Center of Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Saratov, 410022, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-5749-2382> E-mail: matiz853@yandex.ru

Natalia E. Komleva, DSc (Medicine), Deputy Chief for Science, Saratov Hygiene Medical Research Center of the Federal Scientific Center of Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Saratov, 410022, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-4099-9368> E-mail: nekomleva@yandex.ru

Svyatoslav I. Mazilov, PhD (Biology), researcher, Department of Medical-Preventive and Innovative Technologies, Saratov Hygiene Medical Research Center of the Federal Scientific Center of Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Saratov, 410022, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-8220-145X> E-mail: smazilov@ya.ru

Tamara A. Novikova, PhD (Biology), assistant professor, head, Laboratory of occupational health, Saratov Hygiene Medical Research Center of the Federal Scientific Center of Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Saratov, 410022, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-1463-0559> E-mail: novikovata-saratov@yandex.ru