



Читать
онлайн
Read
online

Сухова А.В., Лапко И.В., Преображенская Е.А.

Гигиенические основы здорового питания трудоспособного населения (обзор литературы)

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 141014, Мытищи, Россия

РЕЗЮМЕ

Роль питания является определяющей в сохранении здоровья населения России, профилактике социально значимых неинфекционных болезней, сохранении активного и трудового долголетия, обеспечении качества жизни.

Выполнен обзор актуальных научных публикаций в области гигиены питания трудоспособного населения. Использованы российские базы данных РИНЦ, eLIBRARY. В обзоре представлена гигиеническая характеристика фактического питания и пищевого статуса различных профессиональных групп трудоспособного населения, рассмотрены особенности состояния здоровья и формирования алиментарно-обусловленных рисков для здоровья отдельных групп населения, в том числе работающих на вредных производствах. Особенностью питания людей, занятых на работах с вредными условиями труда, является применение специальных рационов, способствующих укреплению защитно-компенсаторных механизмов и снижающих негативное влияние вредных производственных факторов. Представлены подходы и ведущие направления научно-методического обеспечения в области здорового питания трудоспособного населения. Совершенствование гигиенических подходов к обеспечению здорового питания должно основываться на оценке алиментарно-обусловленных рисков для здоровья трудоспособного населения, анализе характера и структуры питания, знании закономерностей влияния питания на здоровье и алиментарный статус человека, региональных особенностях и характере трудовой деятельности. Основными направлениями научных исследований в области здорового и полноценного питания являются мониторинг питания населения трудоспособного возраста, цифровая нутрициология, токсико-гигиеническая оценка безопасности пищевых продуктов, разработка научно обоснованных специализированных пищевых продуктов, повышение информированности и приверженности здоровому питанию, риск-ориентированный подход для предупреждения негативного воздействия производственных и антропогенных факторов, управление пищевой безопасностью.

Ключевые слова: здоровое питание; алиментарный статус; алиментарно-зависимые болезни; вредные и опасные условия труда; лечебно-профилактическое питание; поведенческие факторы риска; санитарное просвещение; обзор

Для цитирования: Сухова А.В., Лапко И.В., Преображенская Е.А. Гигиенические основы здорового питания трудоспособного населения (обзор литературы). *Гигиена и санитария*. 2024; 103(12): 1521–1527. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-12-1521-1527> <https://elibrary.ru/xxqnka>

Для корреспонденции: Сухова Анна Владимировна, e-mail: annasukhova-erisman@yandex.ru

Участие авторов: Сухова А.В. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста, редактирование; Лапко И.В. — сбор и обработка материала, написание текста редактирование; Преображенская Е.А. — концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

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

Финансирование. Работа выполнена в рамках средств, выделяемых для выполнения научно-исследовательской работы государственного задания.

Поступила: 23.11.2024 / Поступила после доработки: 16.12.2024 / Принята к печати: 17.12.2024 / Опубликовано: 28.12.2024

Anna V. Sukhova, Inna V. Lapko, Elena A. Preobrazhenskaya

Hygienic principles of healthy nutrition in the able-bodied population (literature review)

Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Mytishchi, 141014, Russian Federation

ABSTRACT

The role of nutrition in shaping the health in the Russian population, the prevention of socially significant non-communicable diseases, is crucial for maintaining active and working longevity and maintaining the quality of life. A literary review of modern hygienic aspects of healthy nutrition in the able-bodied population using the Russian RSCI and elibrary databases has been conducted. The review presents the hygienic characteristics of the actual nutrition and nutritional status of various occupational groups of the able-bodied population, examines the peculiarities of the state of health and the formation of alimentary-related health risks for individual groups of the population, including those working in hazardous industries. A special feature of the nutrition of population groups engaged in work with harmful working conditions is the use of special diets that help strengthen protective and compensatory mechanisms and reduce the adverse impact of harmful production factors. The approaches and leading directions of scientific and methodological support of healthy nutrition in the able-bodied population are presented. The improvement of hygienic approaches to ensuring healthy nutrition should be based on an assessment of alimentary-related risks to the health in the able-bodied population with an analysis of the nature and structure of nutrition, patterns of influence of the nutrition nature on the state of health and alimentary status of the body, regional characteristics and the nature of work. The main areas of scientific research in the field of healthy and nutritious nutrition are monitoring the nutrition of the working-age population, digital nutritionology, toxic and hygienic assessment of food safety, development of scientifically based specialized food products, raising awareness, and commitment to healthy nutrition, a risk-oriented approach to prevent the adverse effects of industrial and anthropogenic contaminants, food safety management.

Keywords: healthy nutrition; alimentary status; alimentary-dependent diseases; harmful and dangerous working conditions; therapeutic and preventive nutrition; behavioral risk factors; health education; review

For citation: Sukhova A.V., Lapko I.V., Preobrazhenskaya E.A. Hygienic principles of healthy nutrition in the able-bodied population (literature review). *Gigiena i Sanitariya / Hygiene and Sanitation, Russian journal*. 2024; 103(12): 1521–1527. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-12-1521-1527> <https://elibrary.ru/xxqnka> (In Russ.)

For correspondence: Anna V. Sukhova, e-mail: annasukhova-erisman@yandex.ru

Contribution: Sukhova A.V. — concept and design of research, collection and processing of material, writing text, editing; Lapko I.V. — collection and processing of material, writing text editing; Preobrazhenskaya E.A. — concept and design of research, writing text, editing. All co-authors — approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Conflict of interest: The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest in connection with the publication of this article.

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Received: November 23, 2024 / Revised: December 16, 2024 / Accepted: December 17, 2024 / Published: December 28, 2024

Роль питания в формировании здоровья населения России, профилактике социально значимых неинфекционных болезней является определяющей для сохранения активного и трудового долголетия и поддержания качества жизни. В 2020 г. в Российской Федерации термин «здоровое питание» был закреплён законодательно: «Здоровое питание — питание, ежедневный рацион которого основывается на принципах здорового питания, отвечает требованиям безопасности и создаёт условия для физического и интеллектуального развития, жизнедеятельности человека и будущих поколений»¹ [1].

Реализация государственной политики в области здорового питания находится в центре внимания Президента и Правительства Российской Федерации и направлена на достижение национальных целей развития страны — обеспечение устойчивого естественного роста численности населения и повышения ожидаемой продолжительности жизни до 78 лет к 2030 г., обеспечение активного долголетия, что отражено в важнейших документах².

В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности³ важно обеспечить физическую и экономическую доступность качественной и безопасной пищевой продукции, необходимой для формирования здорового питания населения.

Продвижение принципов здорового питания как важной составляющей здорового образа жизни также отражено в «Стратегии формирования здорового образа жизни населения, профилактики и контроля неинфекционных заболеваний на период до 2025 года»⁴, основной целью которой является снижение заболеваемости и предотвратимой смертности от неинфекционных болезней, увеличение ожидаемой продолжительности жизни за счёт прироста доли лиц, ведущих здоровый образ жизни.

Нарушение структуры питания приводит к изменениям пищевого статуса и возникновению алиментарно-зависимых патологий, к которым относятся болезни системы кровообращения, сахарный диабет, ожирение, некоторые виды злокачественных новообразований и др. Неуклонный рост заболеваемости этими болезнями представляет серьёзную медико-социальную проблему, обусловленную высокой частотой, тяжестью и прогрессированием различных осложнений, снижением продолжительности жизни [2].

В последние десятилетия распространённость алиментарно-зависимых болезней становится глобальной, что в целом обуславливает увеличение случаев смертности от хронических неинфекционных болезней (ХНИБ) и рост социально-экономического ущерба [3]. Так, за период 2011–2020 гг. социальные потери, обусловленные неинфекционными алиментарно-зависимыми патологиями, в том числе болезнями системы кровообращения, среди трудоспособного населения Иркутской области ежегодно составляли в среднем 154 827 недожитых человеко-лет до конца трудоспособного возраста, в Республике Бурятия — 52 586,8 недожитых человеко-года до конца трудоспособного возраста [3, 4]. Полученные данные свидетельствуют о распространённости неоптимального питания среди населения [4]. Оптимизация питания трудоспособного населения невозможна без гигиенической оценки фактического питания, соблюдения принципов рационального и сбалансированного питания,

профилактики алиментарно-зависимых болезней, обеспечения безопасности пищевой продукции, внедрения лечебно-профилактических рационов для работающих во вредных и опасных условиях труда, повышения информированности населения о поведенческих факторах риска и составлении оптимальных рационов.

Цель исследования — охарактеризовать современные гигиенические принципы здорового питания трудоспособного населения на основе аналитического обзора отечественной литературы с использованием российских баз данных РИНЦ, eLIBRARY.

Оценка структуры фактического питания населения Российской Федерации в 2017–2021 гг. показала значительные различия по критерию соответствия рекомендуемым рациональным нормам⁵ уровня потребления населением продуктов питания, в том числе рыбы и рыбопродуктов, картофеля, хлеба и хлебобулочных изделий, молока и молочных продуктов, овощей, фруктов и др. При этом отмечено избыточное потребление сахара (в 3,8 раза выше нормы), мяса и мясопродуктов (на 27% выше нормы). Следствием нерациональной структуры питания становится нарушение пищевого статуса, выражающееся в росте распространённости среди населения в последние годы таких алиментарно-зависимых патологий, как ожирение, гипертоническая болезнь, сахарный диабет [5].

Оценка фактического питания трудоспособного населения.

Комплексная оценка алиментарно-обусловленных рисков для здоровья трудоспособного населения Самарской области показала, что рационы обследованных лиц избыточны по калорийности (за счёт содержания жиров, добавленного сахара), по содержанию поваренной соли, имеют недостаток ряда витаминов и минеральных веществ, дефицитны по содержанию фруктов, овощей, молока и молочных продуктов, рыбы [6].

При опросе населения трудоспособного возраста Республики Татарстан установлено, что 86% опрошенных не получают с продуктами питания необходимого количества витаминов. Это снижает устойчивость организма к воздействию окружающей среды, отрицательно отражается на обмене веществ, работе нервной, иммунной, репродуктивной и других систем [7]. За последние 30 лет структура питания населения Республики Бурятия и Иркутской области, входящих в состав Байкальского региона, претерпела значительные изменения. Установлено, что питание 41–43% населения данных регионов характеризуется преобладанием углеводов (хлебобулочных, картофеля) [8].

Оценка фактического питания работающего населения, имеющего избыточную массу тела, показала нарушение режима питания (отсутствие у большинства работников приёма горячей пищи в обеденные перерывы, поздний высококалорийный ужин), что становится причиной развития алиментарно-зависимых болезней [9].

Особенности алиментарного статуса работающих во вредных условиях труда. Показано, что структура питания работающих в основных отраслях промышленности Республики Бурятия неоптимальна, характеризуется преобладанием удельного веса общих жиров, составивших 41,03–45,25% от калорийности рационов в основном за счёт высокой доли насыщенных жирных кислот, низкой долей общих углеводов (38,22–41,09%) и критически низким содержанием пищевых волокон — 2,31–2,5 г на 1000 ккал [10].

У мужчин, работающих на горно-обогатительном производстве «Эрдэнэт» (Монголия), установлен дисбаланс среднесуточного поступления эссенциальных элементов Cu, Mo, Se с питанием: потребление селена ниже рекомендованных норм физиологических потребностей на 80,23%, а поступление с пищей молибдена выше на 40,97%, но не превышает

⁵ Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: Методические рекомендации МР 2.3.1.0253–21. В.А. Тутельян, Д.Б. Никитюк, И.В. Аксенов и др. М.: Роспотребнадзор. 2021. <https://elibrary.ru/mayteb>

¹ Федеральный закон от 01.03.2020 г. № 47-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» и ст. 37 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации».

² Стратегия повышения качества пищевой продукции до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 29.06.2016 г. № 1364-р), паспорт национального проекта «Демография».

³ Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации».

⁴ Приказ Минздрава России от 15.01.2020 г. № 8 «Об утверждении Стратегии формирования здорового образа жизни населения, профилактики и контроля неинфекционных заболеваний на период до 2025 года».

безопасного уровня. Основными источниками поступления молибдена в организм являются хлеб и хлебобулочные изделия (73,9%), вырабатываемые из местного сырья [11].

Рассмотрен фактор питания (структура питания, безопасность пищевых продуктов в совокупности с условиями труда и фактическим питанием), его место в развитии профессиональной заболеваемости у работников Магнитогорского металлургического комбината, установлен нерациональный характер питания рабочих с преимущественным потреблением насыщенных жиров, поваренной соли, недостаточным потреблением ряда витаминов (А, D, фолиевой кислоты) и биоэлементов (кальция) [12].

В рационе работников ПАО «Автоваз», имеющих профессиональный контакт с неблагоприятными факторами производственной среды (шум, вибрация, неблагоприятные параметры микроклимата, сварочные аэрозоли, ароматические углеводороды, тяжесть трудового процесса), отмечено недостаточное потребление кисломолочных продуктов, молока, рыбы и рыбопродуктов, яиц и избыточное потребление жиров, дефицит поступления с пищей витаминов А, В₂, В₆, D и С. Оценка химического состава рациона с помощью компьютерной программы «Анализ состояния питания человека» в совокупности с данными концентрации витаминов в плазме крови позволяет более точно оценивать обеспеченность организма микронутриентами и своевременно проводить коррекцию рациона лиц, работающих в контакте с вредными производственными факторами [13].

Современные эпидемиологические исследования в гигиене питания наряду с оценкой фактического потребления пищевых веществ охватывают особенности пищевого поведения, которые могут влиять на распространённость алиментарно-зависимых патологий. В исследованиях [14] с применением программного комплекса «Нутри-проф» выполнена оценка фактического питания трудоспособного населения (1672 респондента), выделено несколько условных моделей пищевого поведения, влияющих на структуру ежедневного продуктового набора, и в рамках сравнительного анализа изучено влияние различных вариантов рациона на степень риска развития алиментарно-зависимых болезней.

Распространённость алиментарно-зависимых патологий среди трудоспособного населения. Анализ методом анкетирования особенностей питания и состояния здоровья работников вредных производств горнодобывающего предприятия показал, что условия труда при подземной добыче руд способствуют развитию метаболического синдрома у работающих [15]. Обнаружена взаимосвязь между выраженностью поведенческих факторов (курение, недостаточное потребление пищевых волокон, низкий уровень физической активности, недостаток сна), вредными условиями труда и наличием патологий у работающих. При этом в группе работников с вредными условиями труда достоверно чаще определялись избыточная масса тела, абдоминальное ожирение, повышенное артериальное давление. Авторы обосновали, что наличие профессиональных факторов риска может усиливаться неправильным образом жизни и приводить к более быстрому развитию ХНИБ [16].

Оценка липидного спектра крови мужчин различных возрастных групп в условиях производственного стресса показала, что напряжённый труд при нерациональном питании и гиподинамии способствует атерогенным изменениям липопротеидов крови. Это определяет необходимость расширения перечня исследований для оценки атерогенности липидов у стажированных работников и профилактики болезней системы кровообращения [17]. Установлены значимые связи между избыточной массой тела, ожирением и высокой липидной составляющей рационов у работающих во вредных условиях на тепловых электроцентралях [10].

Исследование особенностей питания работников машиностроительного предприятия, трудящихся во вредных условиях труда (тяжесть трудового процесса и шум), показали, что развитие дислипидемий связано с повышенной энергетической ценностью рационов, повышенным содержанием

жира, холестерина, насыщенных жирных кислот в сравнении с рационами работников с оптимальным липидным профилем [18].

В Свердловской области среди рабочих промышленных предприятий по получению черновой меди и добыче железнорудного сырья отмечено влияние генетических факторов (rs9939609 гена *FTO* и Tgr64Arg гена *ADRB3*) на развитие ожирения и метаболических нарушений, выявленных у 27–44,2% обследованных [2].

Обследование 841 горняка подземного медно-никелевого рудника выявило избыточную массу тела у 42,9% обследованных лиц, ожирение — у 17,7%. Риск развития ожирения определяют возраст (30–34 года и старше), стаж работы на предприятии (6–10 лет и более), работы с тяжестью труда класса 3.1 (в сравнении с классом 3.2) [19].

Более половины работников завода автотракторного электрооборудования имеют избыточную массу тела на фоне несбалансированного и нерационального питания, низкий уровень физической активности, нарушения липидного обмена, что отражается на заболеваемости, в структуре которой почти 70% составляют патологии системы кровообращения, а также болезни позвоночника и суставов, органов дыхания, нарушения психоэмоциональной сферы, эндокринопатии [20].

Результаты вышеперечисленных научных исследований были использованы для разработки программ индивидуальной и популяционной профилактики алиментарно-зависимых болезней в организованных трудовых коллективах. Подчеркивается важность формирования привычек рационального питания и моделей пищевого поведения как одного из направлений эффективного снижения сердечно-сосудистого риска у работников вредных производств [14, 18]. Для коррекции пищевого поведения работников, имеющих избыточную массу тела, предложены профилактические рекомендации по соблюдению принципов рационального питания и повышению физической активности [9]. Программы профилактики алиментарно-зависимых болезней должны учитывать не только коррекцию потребления нутриентов, но и уровень физического развития, показатели биоимпедансометрии, биохимические параметры пищевого статуса [6]. Коррекция режима питания горняков должна учитывать калорийность и уровень энергетических затрат при современных технологиях добычи рудного сырья [19]. С целью улучшения пищевого статуса и профилактики ХНИБ целесообразно применение витаминно-минеральных комплексов или БАДов, позволяющих снизить потери, связанные с расходами на все виды лечения, социальное страхование, социальное обеспечение [7]. Система питания работающего населения и организованных коллективов должна формироваться с учётом региона проживания, влияния экологических и производственных факторов [16, 21].

По результатам исследования [20], создание и внедрение профилактической программы, разработанной на основе принципов здоровьесбережения (коррекция поведенческих факторов риска, обучение здоровому питанию, оптимизация физической активности и массы тела), способствовало улучшению здоровья работников и снижению заболеваемости. Внедрение программы «Здоровое питание» среди 850 работников угледобывающих предприятий Кузбасса оказывает положительный эффект: наблюдаются снижение показателей алиментарно-зависимых факторов риска развития ХНИБ, улучшение общего состояния и повышение трудоспособности работников [22]. Коррекция пищевого поведения и повышение физической активности на протяжении длительного времени (период наблюдения 2014–2018 гг.) позволяют снизить риск формирования метаболического синдрома и сохранить трудоспособность работающих в условиях подземной добычи руд [15].

Лечебно-профилактическое питание. Для работающих во вредных условиях труда особое значение имеет сбалансированное питание, которое поддерживает функциональную активность систем и органов, снижает последствия отрица-

тельного влияния вредных производственных факторов на организм. Алиментарная профилактика неблагоприятного воздействия на работников факторов производственной среды проводится в Российской Федерации на основании нормативных документов^{6,7}.

Рацион работника должен обеспечивать защиту его организма от воздействия неблагоприятных производственных факторов, в том числе с помощью лечебно-профилактического питания (ЛПП), обеспечивающего реализацию механизмов биотрансформации вредных производственных факторов производства за счёт поступления с рационом эссенциальных компонентов (витаминов, минеральных веществ, биологически активных веществ, пектинов).

Исследования по оценке эффективности приёма лечебно-профилактических напитков в течение трёх и более недель показали снижение содержания токсических металлов (никеля, кобальта и меди) в организме работников медно-никелевой промышленности Арктической зоны Российской Федерации [23]. Длительное включение (6,5 мес) в рацион специализированного (функционального) пищевого продукта, содержащего $\approx 80\%$ рекомендуемого суточного потребления витаминов, сопровождалось достоверным улучшением обеспеченности витаминами B₂, B₆, C, обеспечивало защиту организма от неблагоприятных факторов производства, повышало активность иммунной системы работников, занятых на вредном производстве [24].

На базе отдела гигиены питания ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора проведены исследования по изучению и рационализации ЛПП у промышленных рабочих угольных разрезов, а также работающих на металлургических и горнодобывающих предприятиях. С использованием комплекса клинико-лабораторных биомаркёрных показателей показана высокая медико-биологическая эффективность специализированных продуктов питания [25–27].

Представлен литературный обзор, посвящённый оценке количества и качества белка в рационах с учётом средней потребности в аминокислотах и дополнительного их применения для улучшения состояния здоровья работающих в неблагоприятных условиях труда [28]. Введение в рацион ЛПП сухих белковых композитных смесей с высокой биологической ценностью приводит к возрастанию детоксицирующей способности и процессов свободнорадикального окисления в организме работников в условиях вредного производства [29].

В современных условиях актуальной задачей становится изменение подходов к организации ЛПП работников, имеющих контакт с вредными условиями труда. Поскольку модернизация промышленных предприятий приводит к снижению энергозатрат работающих, установленная калорийность рационов ЛПП для ряда профессий становится избыточной [30].

Результаты биологического мониторинга тяжёлых металлов выявили повышенные концентрации свинца и меди в биосубстратах рабочих цветной металлургической промышленности, что является диагностическим критерием токсической нагрузки и показателем недостаточной алиментарной профилактики [31].

Контаминация продуктов питания. Оценка канцерогенного риска для здоровья населения Республики Татарстан вследствие химической контаминации пищевых продуктов показала, что суммарный канцерогенный риск формируется преимущественно в результате загрязнения пестицидами (гептахлор, α -линдан, β -линдан, линдан) и мышьяком, по-

ступающими с овощами, хлебом и хлебобулочными изделиями, молоком и молочными продуктами [32]. У мужчин, работающих на горно-обогатительном производстве «Эрдэнэт» (Монголия), определены неканцерогенные риски для здоровья и установлено, что основной вклад в суммарный коэффициент опасности HQ приходится на поступление эссенциальных Cu, Mo, Se и токсичных элементов As, Cd, Pb, Hg с пищей (96,86%), в то время как с питьевой водой поступает только 3,14% [11].

Действующая в России система токсиколого-гигиенической оценки и контроля химических контаминантов пищи постоянно совершенствуется на основе методологии оценки риска, обоснования гигиенических регламентов содержания контаминантов химической природы в пищевой продукции и методов их обнаружения и количественного определения, выявления новых потенциальных рисков, связанных с ранее не распознанными вредными для здоровья человека химическими факторами, например, возникающими при технологической обработке пищевой продукции. К приоритетным загрязнителям относятся токсичные элементы (органические и неорганические формы мышьяка, ртути, никель), ветеринарные лекарственные препараты, фико-, фито- и микотоксины, технологические вспомогательные средства, пищевые добавки, наноматериалы, используемые при производстве пищевой продукции, ферментные препараты и пищевые ингредиенты, производимые при помощи генетически модифицированных микроорганизмов [33], непреднамеренно присутствующие в пищевой продукции химические вещества [34].

Предложена принципиальная схема организации риск-ориентированного контроля пищевой продукции, предполагающая создание реестра пищевой продукции на потребительском рынке, выделение приоритетных групп пищевой продукции по критериям риска, алгоритмы математического наукоёмкого анализа совокупности результатов контрольно-надзорных мероприятий, в том числе данных лабораторных исследований продукции в привязке к производителям, дистрибьюторам и продавцам [35].

Перспективные направления развития гигиены питания. Инструментом для гигиенической объективизации физического развития и его связи с воздействием алиментарных факторов может служить антропонутириологический подход, объединяющий направления, связанные с влиянием фактического питания и генетических особенностей на пищевой статус, в том числе антропометрические показатели и биохимические данные об обеспеченности организма нутриентами, показатели физического развития и состояния здоровья [36].

В качестве формулы оптимального питания и определения наличия ХНИБ, связанных с нарушениями питания и обмена веществ, рассматривается новое понятие — нутриом, то есть совокупность необходимых алиментарных факторов для поддержания динамического равновесия между человеком и окружающей средой, направленная на обеспечение жизнедеятельности, сохранение и воспроизводство вида, поддержание систем организма [37].

При эффективном моделировании рациона в системе управления риском ХНИБ перспективным направлением является использование комбинированных нутригенетических и фенотипических данных, основанных на взаимосвязи полиморфизма генов, участвующих в детоксикации ксенобиотиков и аллергостатусе, с рисками для здоровья населения [38].

В оптимизации питания и профилактике алиментарно-зависимых болезней активно развиваются технологии искусственного интеллекта (ИИ) и информационные технологии. Технологии ИИ позволяют выполнять анализ фактического питания с последующей оценкой состояния здоровья и формировать персонализированные рекомендации по питанию на основе индивидуальных потребностей человека в энергии, пищевых и биологически активных веществах с учётом генома, гендерных признаков, возраста, пищевых предпо-

⁶ Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 16 мая 2022 г. № 298н «Об утверждении перечня отдельных видов работ, при выполнении которых работникам предоставляется бесплатно по установленным нормам лечебно-профилактическое питание, норм бесплатной выдачи витаминных препаратов, а также норм и условий бесплатной выдачи лечебно-профилактического питания».

⁷ Статья 222 ТК РФ. Обеспечение работников молоком или другими равноценными пищевыми продуктами, лечебно-профилактическим питанием.

чений, профессии, болезней, принимаемых лекарственных средств, данных клинического анализа крови, морфофункциональных характеристик индивидуума, его физической активности и др. [39].

Важнейший фактор, обеспечивающий оптимизацию питания и укрепление здоровья населения, — применение специализированной пищевой продукции для персонализированного, профилактического и лечебного питания, разработка которой относится к числу важнейших наукоёмких технологий⁸. Актуальными задачами научно-исследовательской деятельности являются фундаментальные и поисковые исследования в области приоритетных направлений медицины и нутрициологии, прикладных исследований по созданию технологий новых видов пищевой продукции и ингредиентов, доклиническая и клиническая оценка их эффективности, разработка инновационных технологий профилактики и лечения алиментарно-зависимых болезней [40].

К эффективным механизмам обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и управления алиментарными рисками относятся коммуникационные технологии, основу которых составляют просветительные программы в области здорового питания и приверженности здоровому образу жизни, в том числе для целевых групп населения и работающих в тяжёлых и вредных условиях труда. Для разработки и реализации образовательных (просветительных) программ здорового питания созданы ФБУЗ «Центр гигиенического образования населения» Роспотребнадзора и образовательный кластер «Здоровое питание» на базе ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» [40–42].

⁸ Указ Президента Российской Федерации от 18 июня 2024 г. № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоёмких технологий».

Разработана научно обоснованная обучающая программа здорового питания в части его особенностей для населения, проживающего на территориях с экстремальными природно-климатическими условиями [43].

Заключение

Анализ литературы, посвящённой гигиенической оценке питания и пищевого поведения разных групп трудоспособного населения, показал широкую распространённость нарушений структуры фактического питания, несоответствие потребления пищевых веществ и энергии физиологическим потребностям, избыточное потребление жиров, простых сахаров, пониженное — полиненасыщенных жирных кислот, минералов, витаминов, пищевых волокон. Для работающего населения характерна высокая распространённость алиментарно-обусловленных патологий, связанных с поведенческими факторами и несбалансированными рационами.

Совершенствование гигиенических подходов к обеспечению здорового питания должно основываться на оценке алиментарно-обусловленных рисков для здоровья трудоспособного населения, анализе характера и структуры питания, знании закономерностей влияния характера питания на состояние здоровья и алиментарный статус организма, учёте региональных особенностей и характера трудовой деятельности. Основными направлениями научных исследований в области здорового и полноценного питания являются мониторинг питания населения трудоспособного возраста, цифровая нутрициология, токсико-гигиеническая оценка безопасности пищевых продуктов, разработка научно обоснованных специализированных пищевых продуктов, повышение информированности и приверженности здоровому питанию, риск-ориентированный подход для предупреждения негативного воздействия производственных и антропогенных контаминантов, управление пищевой безопасностью.

Литература

- Стародубова А.В. Можно ли считать здоровое питание инструментом здоровьесбережения? *Вестник Российской академии наук*. 2022; 92(2): 162–70. <https://doi.org/10.31857/S0869587322020098> <https://elibrary.ru/hdwhsd>
- Мажаева Т.В., Дубенко С.Э., Погожева А.В., Хотимченко С.А. Характеристика питания и пищевого статуса рабочих различных промышленных предприятий Свердловской области. *Вопросы питания*. 2018; 87(1): 72–8. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-201810008> <https://elibrary.ru/yrzchs>
- Богданова О.Г. Оценка социально-экономического ущерба, обусловленного алиментарно-зависимыми болезнями населения. *Гигиена и санитария*. 2023; 102(12): 1354–60. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-12-1354-1360> <https://elibrary.ru/bjbrux>
- Ефимова Н.В., Богданова О.Г. Оценка риска здоровью и социально-экономических потерь, ассоциированных с неинфекционными алиментарно-зависимыми заболеваниями населения. *Анализ риска здоровью*. 2024; (2): 74–84. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2024.2.07> <https://elibrary.ru/dptrln>
- 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>
- Горбачев Д.О. Гигиеническая оценка рисков здоровью трудоспособного населения, обусловленных питанием. *Здоровье населения и среда обитания — ЗНУСО*. 2019; (9): 33–9. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-318-9-33-39> <https://elibrary.ru/bgxxko>
- Фролова О.А., Тафеева Е.А., Фролов Д.Н., Вячина И.Н. Потребление витаминов населением трудоспособного возраста (на примере Республики Татарстан). *Гигиена и санитария*. 2019; 98(5): 546–9. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-5-546-549> <https://elibrary.ru/pmnygw>
- Тармаева И.Ю., Богданова О.Г. Особенности структуры потребления пищевых продуктов населением Байкальского региона. *Пищевая промышленность: наука и технологии*. 2023; 16(2): 40–2. <https://elibrary.ru/lhwllq>
- Горбачев Д.О., Сазонова О.В., Бородин Л.М. Питание работающего населения с избыточной массой тела. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017; 57(9): 51–2. <https://elibrary.ru/zfqiyv>
- 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/aconnq>
- Тармаева И.Ю., Браун О. Оценка рисков при воздействии эссенциальных и токсических элементов, содержащихся в пищевых продуктах для работников горно-обогатительного производства. *Медицина труда и промышленная экология*. 2022; 62(10): 650–6. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-10-650-656> <https://elibrary.ru/nmtjbe>
- 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 — ЗНУСО*. 2019; (9): 18–21. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-318-9-18-21> <https://elibrary.ru/adudgw>
- Горбачев Д.О., Бекетова Н.А., Коденцова В.М., Сазонова О.В., Гильмиева Ф.Н., Гусякова О.А. Необходимость изучения обеспеченности витаминами работающих в условиях контакта с вредными производственными факторами. *Вопросы питания*. 2016; 85(S2): 91–2. <https://elibrary.ru/xcfcxj>
- Горбачев Д.О., Сазонова О.В., Бородин Л.М., Гаврюшин М.Ю. Применение факторного анализа при разработке моделей питания. *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. 2020; (4): 288–97. <https://doi.org/10.24411/2312-2935-2020-00114> <https://elibrary.ru/vzsmgp>
- Власова Е.М., Воробьева А.А., Алексеев В.Б., Ивашова Ю.А., Носов А.Е. Распространённость факторов риска метаболического синдрома у работников, занятых подземной добычей руды. *Гигиена и санитария*. 2020; 99(12): 1418–25. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-12-1418-1425> <https://elibrary.ru/cstxrs>
- Фесенко М.А., Рыбаков И.А., Комарова С.В. Социально-гигиеническое исследование влияния факторов образа жизни на здоровье работающих, занятых во вредных условиях труда. *Здоровье населения и среда обитания — ЗНУСО*. 2016; (7): 23–7. <https://elibrary.ru/wffzvb>
- Рахманов Р.С., Богомолова Е.С., Разгулин С.А., Нарутдинов Д.А., Антонянов С.Н., Калужный Е.А. К вопросу оценки липидного спектра крови у работающих мужчин различного возраста. *Гигиена и санитария*. 2024; 103(3): 246–52. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-3-246-252> <https://elibrary.ru/lecpni>
- Яцына И.В., Шеенкова М.В., Гаврильченко Д.С. Алиментарно-зависимые факторы кардиоваскулярного риска работников вредных производств. *Гигиена и санитария*. 2024; 103(7): 706–11. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-7-706-711> <https://elibrary.ru/ijjvgd>
- Горбанев С.А., Сюрин С.А. Факторы риска избыточного веса у горняков Кольского Заполярья. *Медицина труда и промышленная экология*. 2018; 58(5): 31–5. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2018-5-31-35> <https://elibrary.ru/xnkbml>

20. Лапко И.В., Желова А.В., Богатырева И.А., Климкина К.В. Здоровьесберегающие мероприятия в профилактике заболеваний, ассоциированных с условиями труда. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2021; 65(4): 372–8. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2021-65-4-372-378> <https://elibrary.ru/tjheof>
21. Белова С.К. Здоровьесберегающие технологии при организации питания в промышленности. *Вопросы питания*. 2016; 85(S2): 85. <https://elibrary.ru/xcfcuh>
22. Шипилов И.В., Беляева Ю.С., Бетехтина В.А., Воронин В.Н., Ладик Е.А. Опыт внедрения программы «Здоровое питание» в систему профилактических мероприятий крупнейшей угольной компании. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017; 57(10): 59–62. <https://elibrary.ru/ztuvkt>
23. Никанов А.Н., Талыкова Л.В., Быков В.Р., Табарча О.И. Влияние лечебно-профилактических напитков на минеральный обмен промышленных рабочих Арктической зоны Российской Федерации. *Вестник Кольского научного центра РАН*. 2017; 9(4): 113–8. <https://elibrary.ru/yobvig>
24. Спиричева Т.В., Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Бекетова Н.А., Переверзев О.Г., Спиричев В.Б. Функциональные продукты как фактор сохранения здоровья работников предприятий с вредными условиями труда. *Вопросы питания*. 2015; 84(S3): 164. <https://elibrary.ru/xcfach>
25. Истомин А.В., Сааркопель Л.М., Яцына И.В. Применение детоксикационных продуктов в лечебно-профилактическом питании работающих. *Медицина труда и промышленная экология*. 2015; 55(9): 62–3. <https://elibrary.ru/umgrvr>
26. Ракитский В.Н., ред. *Гигиенические проблемы коррекции фактора питания у работающих во вредных условиях*. М.: Дашков и К°; 2015. <https://elibrary.ru/thigbn>
27. Русаков В.Н., Истомин А.В., Румянцева Л.А., Ветрова О.В., Михайлов И.Г., Ведилина М.Т. Развитие фундаментальных и прикладных исследований в области гигиены питания (обзор литературы). *Гигиена и санитария*. 2021; 100(9): 991–7. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-9-991-997> <https://elibrary.ru/ykbttn>
28. Дубенко С.Э., Мажаева Т.В., Насыбуллина Г.М. Значение количественной и качественной оценок белка в рационе питания работающих. *Медицина труда и промышленная экология*. 2019; 59(2): 97–103. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-2-97-103> <https://elibrary.ru/zbbasl>
29. Абакумова Ю.В., Масляков В.В. Новая технология питания в условиях вредного воздействия окружающей среды. *Медицина труда и промышленная экология*. 2018; 58(6): 52–6. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2018-6-52-56> <https://elibrary.ru/xqmxdn>
30. Гурвич В.Б., Мажаева Т.В., Дубенко С.Э. Актуальность, востребованность, проблемы и перспективы лечебно-профилактического питания в современных условиях производства. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017; 57(9): 57–8. <https://elibrary.ru/zfqjch>
31. Дубенко С.Э., Мажаева Т.В., Бушуева Т.В., Галашева О.Е. Оценка эффективности алиментарной профилактики заболеваемости рабочих металлургической промышленности на основе результатов биологического мониторинга. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНСО*. 2020; (1): 30–3. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-322-1-X-X> <https://elibrary.ru/mikozb>
32. Фролова О.А., Бочаров Е.П., Тафеева Е.А. Оценка канцерогенного риска воздействия химических веществ, поступающих с пищевыми продуктами, на основе региональных факторов экспозиции. *Экология человека*. 2023; (5): 385–94. <https://doi.org/10.17816/humeco217681> <https://elibrary.ru/zdrubz>
33. Хотимченко С.А., Гмошинский И.В., Багрянцева О.В., Шатров Г.Н. Химическая безопасность пищи: развитие методической и нормативной базы. *Вопросы питания*. 2020; 89(4): 110–24. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10047> <https://elibrary.ru/aywxum>
34. Зайцева Н.В., Хотимченко С.А., Шур П.З., Суворов Д.В., Зеленкин С.Е., Бессонов В.В. Методические подходы к интегральной оценке и категорированию потенциально опасных химических веществ, непреднамеренно присутствующих в пищевых продуктах. *Вопросы питания*. 2023; 92(1): 26–35. <https://doi.org/10.33029/0042-8833-2023-92-1-26-35> <https://elibrary.ru/darymq>
35. Зайцева Н.В., Май И.В., Никифорова Н.В., Кирьянов Д.А. К совершенствованию модели риск-ориентированного санитарно-эпидемиологического контроля (надзора) пищевой продукции в обороте. *Анализ риска здоровью*. 2023; (3): 4–16. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2023.3.01> <https://elibrary.ru/exvdpk>
36. Никитюк Д.Б., Коростелева М.М. Антропонутициология: антропология для гигиенической объективизации состояния физического развития населения при воздействии алиментарного фактора (обзор литературы). *Здравоохранение Российской Федерации*. 2022; 66(5): 417–23. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2022-66-5-417-423> <https://elibrary.ru/wmgejq>
37. Тутьельян В.А., Никитюк Д.Б., Батурич А.К., Васильев А.В., Гаппаров М.М.Г., Жилинская Н.В. и др. Нутриом как направление «главного удара»: определение физиологических потребностей в макро- и микронутриентах, минорных биологически активных веществах пищи. *Вопросы питания*. 2020; 89(4): 24–34. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10039> <https://elibrary.ru/ixupam>
38. Мажаева Т.В., Дубенко С.Э., Чернова Ю.С., Носова И.А. Молекулярно-генетические аспекты риска здоровью во взаимосвязи с неблагоприятными условиями окружающей среды и питанием (систематический обзор). *Анализ риска здоровью*. 2022; (4): 186–97. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2022.4.18> <https://elibrary.ru/celovn>
39. Тутьельян В.А., Тармаева И.Ю., Каде М.А., Никитюк Д.Б. Медицина будущего: роль искусственного интеллекта в оптимизации питания для здоровьесбережения населения России. *Вопросы питания*. 2024; 93(4): 6–13. <https://doi.org/10.33029/0042-8833-2024-93-4-6-13> <https://elibrary.ru/kantys>
40. Тутьельян В.А., Никитюк Д.Б. Ключевые проблемы в структуре потребления пищевой продукции и прорывные технологии оптимизации питания для здоровьесбережения населения России. *Вопросы питания*. 2024; 93(1): 6–21. <https://doi.org/10.33029/0042-8833-2024-93-1-6-21> <https://elibrary.ru/xcdqzj>
41. Симкалова Л.М., Бокова Е.А., Иванов Г.Е., Гаврилин А.А. Развитие информационно-просветительской среды, способствующей распространению устойчивых изменений в образе жизни за счет приверженности принципам здорового питания. *Медицинский алфавит*. 2021; (21): 8–11. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-21-8-11> <https://elibrary.ru/igtmon>
42. Тутьельян В.А., Никитюк Д.Б., Тармаева И.Ю. Формирование общероссийской системы образования в области здорового питания населения. *Гигиена и санитария*. 2023; 102(10): 1012–8. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-10-1012-1018> <https://elibrary.ru/bfioqs>
43. Зайцева Н.В., Алексеев В.Б., Лир Д.Н., Лузнецкий К.П., Хрущева Е.В. Научно обоснованная обучающая программа по вопросам здорового питания: особенности питания для минимизации вреда здоровью, наносимого неблагоприятными (экстремальными) природно-климатическими условиями. *Якутский медицинский журнал*. 2022; (1): 61–8. <https://doi.org/10.25789/YMJ.2022.77.16> <https://elibrary.ru/zhoak>

References

1. Starodubova A.V. Can a healthy diet be considered a health-saving tool? *Vestnik Rossiiskoi akademii nauk*. 2022; 92(2): 162–70. <https://doi.org/10.31857/S0869587322020098> <https://elibrary.ru/hdwhsd> (In Russian)
2. Mazhaeva T.V., Dubenko S.E., Pogozheva A.V., Khotimchenko S.A. Characteristics of the diet and nutritional status of workers at various industrial enterprises of the Sverdlovsk Region. *Voprosy pitaniya*. 2018; 87(1): 72–8. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2018-10008> <https://elibrary.ru/yzrchs> (in Russian)
3. Bogdanova O.G. Socio-economic damage caused by nutritionally-dependent diseases of the population. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2023; 102(12): 1354–60. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-12-1354-1360> <https://elibrary.ru/bjbrux> (in Russian)
4. Efimova N.V., Bogdanova O.G. Assessment of health risk and socio-economic losses associated with nutrition-related non-communicable diseases. *Analiz riska zdorov'yu*. 2024; (2): 74–84. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2024.2.07> <https://elibrary.ru/dptrln> (in Russian)
5. 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 Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2024; 103(1): 58–66. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-1-58-66> <https://elibrary.ru/kjseuh> (in Russian)
6. 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> <https://elibrary.ru/bgkxko> (in Russian)
7. Frolova O.A., Tafееva E.A., Frolov D.N., Vyachina I.N. The consumption of vitamins by the population of working age (on the example of Republic of Tatarstan). *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2019; 98(5): 546–9. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-5-546-549> <https://elibrary.ru/pmnyrw> (in Russian)
8. Tarmaeva I.Yu., Bogdanova O.G. Features of the structure of food consumption by the population of the Baikal region. *Pishchevaya promyshlennost': nauka i tekhnologii*. 2023; 16(2): 40–2. <https://elibrary.ru/lhwlqq> (in Russian)
9. Gorbachev D.O., Sazonova O.V., Borodin L.M. Nutrition of working population with excessive body weight. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2017; 57(9): 51–2. <https://elibrary.ru/zfqiyv> (in Russian)
10. 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. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2023; 63(1): 53–60. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-1-53-60> <https://elibrary.ru/aconnn> (in Russian)
11. Tarmaeva I.Yu., Brown O. Assessment of risks of essential and toxic elements exposure contained in foodstuff for workers of mining and processing industry. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2022; 62(10): 650–6. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-10-650-656> <https://elibrary.ru/nmtjbe> (in Russian)
12. 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> <https://elibrary.ru/adudgw> (in Russian)
13. Gorbachev D.O., Beketova N.A., Kodentsova V.M., Sazonova O.V., Gilmiyarova F.N., Gussyakova O.A. The need to study the vitamin supply of workers in contact with harmful production factors. *Voprosy pitaniya*. 2016; 85(52): 91–2. <https://elibrary.ru/xcfcxj> (in Russian)
14. Gorbachev D.O., Sazonova O.V., Borodina L.M., Gavryushin M.Yu. Application of factor analysis in the development of dietary patterns. *Sovremennye problemy zdavoookhraneniya i meditsinskoi statistiki*. 2020; (4): 288–97. <https://doi.org/10.24411/2312-2935-2020-00114> <https://elibrary.ru/vzsmgp> (in Russian)
15. Vlasova E.M., Vorobyova A.A., Alekseev V.B., Ivashova Yu.A., Nosov A.E. Analysis of the prevalence of metabolic syndrome risk factors and the option of their correction among workers in underground mining. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2020; 99(12): 1418–25.

Review article

- <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-12-1418-1425> <https://elibrary.ru/cstysr> (in Russian)
16. Fesenko M.A., Rybakov I.A., Komarova S.V. Socio-hygienic study of the influence of lifestyle factors on the health of workers employed in harmful working conditions. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO*. 2016; (7): 23–7. <https://elibrary.ru/wffzvb> (in Russian)
 17. Rakhmanov R.S., Bogomolova E.S., Razgulin S.A., Narutdinov D.A., Antyuganov S.N., Kalyuzhny E.A. On the issue of assessing the blood lipid spectrum in working men of different ages. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2024; 103(3): 246–52. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-3-246-252> <https://elibrary.ru/lecpli> (in Russian)
 18. Yatsyna I.V., Sheenkova M.V., Gavrilchenko D.S. Nutrition-dependent factors of cardiovascular risk in workers in hazardous industries. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2024; 103(7): 706–11. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-7-706-711> <https://elibrary.ru/ijjvjd> (in Russian)
 19. Gorbaney S.A., Syurin S.A. Risk factors of overweight in miners of Transpolar Kola peninsula. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2018; 58(5): 31–5. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2018-5-31-35> <https://elibrary.ru/xnkbml> (in Russian)
 20. Lapko I.V., Zheglova A.V., Bogatyreva I.A., Klimkina K.V. Health-saving measures in preventing diseases associated with working conditions. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii*. 2021; 65(4): 372–8. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2021-65-4-372-378> <https://elibrary.ru/tjheof> (in Russian)
 21. Belova S.K. Health-saving technologies in catering in industry. *Voprosy pitaniya*. 2016; 85(S2): 85. <https://elibrary.ru/xcfcuh> (in Russian)
 22. Shipilov I.V., Belyaeva Yu.S., Betekhtina V.A., Voronin V.N., Ladik E.A. Experience of «Healthy nutrition» program implementation into system of preventive measures in major coal company. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2017; 57(10): 59–62. <https://elibrary.ru/ztuvkt> (in Russian)
 23. Nikonov A.N., Talykova L.V., Bykov V.R., Tabarcha O.I. The effect of therapeutic and prophylactic drinks on the mineral metabolism of industrial workers in the Arctic zone of the Russian Federation. *Vestnik Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN*. 2017; 9(4): 113–8. <https://elibrary.ru/yobvig> (in Russian)
 24. Spiricheva T.V., Kodentsova V.M., Vrzhesinskaya O.A., Beketova N.A., Pereverzeva O.G., Spirichev V.B. Functional products as a factor in preserving the health of employees of enterprises with harmful working conditions. *Voprosy pitaniya*. 2015; 84(S3): 164. <https://elibrary.ru/xcfach> (in Russian)
 25. Istomin A.V., Saarkopel L.M., Yatsyna I.V. The use of detoxification products in the therapeutic and preventive nutrition of workers. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2015; 55(9): 62–3. <https://elibrary.ru/umgvpv> (in Russian)
 26. Rakitskii V.N., ed. *Hygienic Problems of Correction of the Nutrition Factor in Workers in Harmful Conditions [Gigienicheskie problemy korrektsii faktora pitaniya u rabotayushchikh vo vrednykh usloviyakh]*. Moscow: Dashkov I K; 2015. <https://elibrary.ru/thigbn> (in Russian)
 27. Rusakov V.N., Istomin A.V., Rumyantseva L.A., Vetrova O.V., Mikhailov I.G., Vedilina M.T. Development of fundamental and applied research in the field of food hygiene. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2021; 100(9): 991–7. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-9-991-997> <https://elibrary.ru/ykbttn> (in Russian)
 28. Dubenko S.E., Mazhaeva T.V., Nasybullina G.M. Value of quantitative and qualitative assessment of protein in workers' diet. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2019; 59(2): 97–103. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-2-97-103> <https://elibrary.ru/zbbasl> (in Russian)
 29. Abakumova Yu.V., Maslyakov V.V. New nutrition technology in the conditions of harmful effects of environment. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2018; 58(6): 52–6. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2018-6-52-56> <https://elibrary.ru/xqmxnd> (in Russian)
 30. Gurvich V.B., Mazhaeva T.V., Dubenko S.E. Urgency, importance, problems and prospects of medioprophyllactic nutrition in modern industrial conditions. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2017; 57(9): 57–8. <https://elibrary.ru/zfjch> (in Russian)
 31. Dubenko S.E., Mazhaeva T.V., Bushueva T.V., Galasheva O.E. Evaluating Efficiency of Nutrition-based Disease Prevention in Metallurgical Industry Workers Based on the Results of Biological Monitoring. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO*. 2020; (1): 30–3. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-322-1-X-X> <https://elibrary.ru/mikozb> (in Russian)
 32. Frolova O.A., Bocharov Y.P., Tafeeva E.A. Assessment of carcinogenic risk associated with chemical exposure from food products. *Ekologiya cheloveka*. 2023; (5): 385–94. <https://doi.org/10.17816/humeco217681> <https://elibrary.ru/zdrubz> (in Russian)
 33. Khotimchenko S.A., Gmoshinski I.V., Bagryantseva O.V., Shatrov G.N. Chemical food safety: development of methodological and regulatory base. *Voprosy pitaniya*. 2020; 89(4): 110–24. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10047> <https://elibrary.ru/aywxum> (in Russian)
 34. Zaitseva N.V., Khotimchenko S.A., Shur P.Z., Suvorov D.V., Zelenkin S.E., Bessonov V.V. The modification of methodological approaches for potential hazard identification of inadvertent chemicals in food. *Voprosy pitaniya*. 2023; 92(1): 26–35. <https://doi.org/10.33029/0042-8833-2023-92-1-26-35> <https://elibrary.ru/darymq> (in Russian)
 35. Zaitseva N.V., May I.V., Nikiforova N.V., Kiryanov D.A. Developing model of risk-based sanitary-epidemiological control (surveillance) over food products in consumer market. *Analiz riska zdorov'yu*. 2023; (3): 4–16. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2023.3.01> <https://elibrary.ru/exvdpk> (in Russian)
 36. Nikityuk D.B., Korosteleva M.M. Anthroponutriciology: anthropology for hygienic objectivization of the state of physical development of the population under the impact of the nutritional factor (literature review). *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii*. 2022; 66(5): 417–23. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2022-66-5-417-423> <https://elibrary.ru/wmgejq> (in Russian)
 37. Tutelyan V.A., Nikityuk D.B., Baturin A.K., Vasiliev A.V., Gapparov M.M.G., Zhilinskaya N.V., et al. Nutriome as the direction of the «main blow»: determination of physiological needs in macro- and micronutrients, minor biologically active substances. *Voprosy pitaniya*. 2020; 89(4): 24–34. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10039> <https://elibrary.ru/ixupam> (in Russian)
 38. Mazhaeva T.V., Dubenko S.E., Chernova J.S., Nosova I.A. Molecular and genetic aspects of health risks and their association with adverse environmental conditions and diets (systemic review). *Analiz riska zdorov'yu*. 2022; (4): 186–97. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2022.4.18> <https://elibrary.ru/celovn> (in Russian)
 39. Tutelyan V.A., Tarmaeva I.Yu., Kade M.A., Nikityuk D.B. Medicine of the future: the role of artificial intelligence in optimizing nutrition for the health of the Russian population. *Voprosy pitaniya*. 2024; 93(4): 6–13. <https://doi.org/10.33029/0042-8833-2024-93-4-6-13> <https://elibrary.ru/kantys> (in Russian)
 40. Tutelyan V.A., Nikityuk D.B. Key challenges in the dietary intake structure and cutting edge technologies for optimizing nutrition to protect the health of the Russian population. *Voprosy pitaniya*. 2024; 93(1): 6–21. <https://doi.org/10.33029/0042-8833-2024-93-1-6-21> <https://elibrary.ru/xcdqzj> (in Russian)
 41. Simkalova L.M., Bokova E.A., Ivanov G.E., Gavrilin A.A. Development of information and educational environment that promotes spread of sustainable lifestyle changes through adherence to principles of healthy nutrition. *Meditsinskii al'favit*. 2021; (21): 8–11. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-21-8-11> <https://elibrary.ru/igtmon> (in Russian)
 42. Tutelyan V.A., Nikityuk D.B., Tarmaeva I.Yu. Formation of the All-Russian Education System in the field of healthy food of the population. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2023; 102(10): 1012–8. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-10-1012-1018> <https://elibrary.ru/bfloqs> (in Russian)
 43. Zaitseva N.V., Alekseev V.B., Lir D.N., Luzhetsky K.P., Khrushchyova E.V. Scientifically based educational program on healthy diet: features of nutrition to minimize harm to health caused by adverse (extreme) natural and climatic conditions. *Yakutskii meditsinskii zhurnal*. 2022; (1): 61–8. <https://doi.org/10.25789/YMJ.2022.77.16> <https://elibrary.ru/zhoak> (in Russian)

Сведения об авторах

Сухова Анна Владимировна, доктор мед. наук, зав. отд. разработки методов восстановительного лечения и медицинской реабилитации Института общей и профессиональной патологии им. акад. РАМН А.И. Потапова ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, Мытищи, Россия. E-mail: annasukhova-erisman@yandex.ru

Лapko Илья Владимировна, доктор мед. наук, зав. неврологическим отделением Института общей и профессиональной патологии им. акад. РАМН А.И. Потапова ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, Мытищи, Россия. E-mail: lapko.iv@fncg.ru

Преображенская Елена Александровна, доктор мед. наук, вед. науч. сотр. отд. разработки клинико-диагностических методов исследования Института общей и профессиональной патологии им. акад. РАМН А.И. Потапова ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, Мытищи, Россия. E-mail: elenapreob@yandex.ru

Information about the authors

Anna V. Sukhova, DSc (Medicine), Head of the Department of Restorative Treatment and Medical Rehabilitation of the Institute of General and Occupational Pathology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Mytishchi, 141014, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-1915-1138> E-mail: annasukhova-erisman@yandex.ru

Inna V. Lapko, DSc (Medicine), head of the Neurological Department of the Institute of General and Occupational Pathology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Mytishchi, 141014, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-8468-6166> E-mail: lapko.iv@fncg.ru

Elena A. Preobrazhenskaya, DSc (Medicine), Leading Researcher of the Department of Development of Clinical and Diagnostic Research Methods of the Institute of General and Occupational Pathology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Mytishchi, 141014, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-1941-0491> E-mail: elenapreob@yandex.ru