



RUSSIAN MONTHLY PEER-REVIEWED
SCIENTIFIC AND PRACTICAL JOURNAL
**PUBLIC HEALTH AND
LIFE ENVIRONMENT**

MOSCOW, RUSSIAN FEDERATION

ISSN 2219-5238 (Print)
ISSN 2619-0788 (Online)

16+

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ И СРЕДА ОБИТАНИЯ

Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya – ZNiSO

Основан в 1993 г.

Established in 1993

№8

Том 33 · 2025

Vol. 33 · 2025

Журнал входит в рекомендованный Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации (ВАК) Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

Журнал зарегистрирован в каталоге периодических изданий Ulrich's Periodicals Directory, входит в коллекцию Национальной медицинской библиотеки (США).

Журнал представлен на платформах агрегаторов «eLIBRARY.RU», «КиберЛенинка», входит в коллекцию реферативно-аналитической базы данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ), баз данных: Russian Science Citation Index (RSCI) на платформе Web of Science, Scopus, PГБ, Dimensions, LENS.ORG, Google Scholar, VINITI RAN.

Москва • 2025

Здоровье населения и среда обитания –

ЗНСО

Рецензируемый
научно-практический журнал
Том 33 № 8 2025

Выходит 12 раз в год

Основан в 1993 г.

Журнал зарегистрирован
Федеральной службой по надзору
в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуни-
каций (Роскомнадзор).
Свидетельство о регистрации
средства массовой информации
ПИ № ФС 77-71110
от 22 сентября 2017 г. (печатное
издание)

Учредитель: Федеральное бюд-
жетное учреждение здравооо-
хранения «Федеральный центр
гигиены и эпидемиологии»
Федеральной службы по надзору
в сфере защиты прав потреби-
телей и благополучия человека
(ФБУЗ ЦГГиЭ Роспотребнадзора)

Цель: распространение основных
результатов научных исследова-
ний и практических достижений
в области гигиены, эпидемиоло-
гии, общественного здоровья
и здравоохранения, медицины
труда, социологии медицины,
медико-социальной экспертизы
и медико-социальной реабили-
тации на российском и междуна-
родном уровне.

Задачи журнала:

- Расширять свою издательскую
деятельность путем повышения
географического охвата публи-
куемых материалов (в том числе
с помощью большего вовлечения
представителей международного
научного сообщества).
- Неукоснительно следовать
принципам исследовательской
и издательской этики, беспри-
страстно оценивать и тщательно
отбирать публикации, для исклю-
чения неэтичных действий
или плагиата со стороны авторов,
нарушения общепринятых прин-
ципов проведения исследований.
- Обеспечить свободу контента,
редколлегии и редсовета
журнала от коммерческого,
финансового или иного давления,
дискредитирующего его беспри-
страстность или снижающего
доверие к нему.

Все рукописи подвергаются
рецензированию.
Всем статьям присваивается
индивидуальный код DOI (Crossref
DOI prefix: 10.35627).

Для публикации в журнале: ста-
тьи в электронном виде должны
быть отправлены через личный
кабинет автора на сайте
<https://zniso.fcgi.ru/>

© ФБУЗ ЦГГиЭ Роспотребнадзора,
2025

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор А.Ю. Попова
Д.м.н., проф., Заслуженный врач Российской Федерации; Руководитель Федеральной службы по надзору в
сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главный государственный санитарный врач
Российской Федерации; заведующий кафедрой организации санитарно-эпидемиологической службы
ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования»
Минздрава России (г. Москва, Российская Федерация)

Заместитель главного редактора Р.К. Фридман
К.м.н.; главный врач ФБУЗ ЦГГиЭ Роспотребнадзора (г. Москва, Российская Федерация)

Заместитель главного редактора Г.М. Трухина (научный редактор)
Д.м.н., проф., Заслуженный деятель науки Российской Федерации; руководитель отдела
микробиологических методов исследования окружающей среды института комплексных проблем
гигиены ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора (г. Москва, Российская Федерация)

Ответственный секретарь Н.А. Горбачева
К.м.н.; заместитель заведующего учебно-издательским отделом ФБУЗ ЦГГиЭ Роспотребнадзора
(г. Москва, Российская Федерация)

В.Г. Акимкин д.м.н., проф., академик РАН, Заслуженный врач Российской Федерации; директор
ФБУН ЦНИИ эпидемиологии Роспотребнадзора; заведующий кафедрой дезинфектологии
ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский
Университет) (г. Москва, Российская Федерация)

Е.В. Ануфриева д.м.н., доц.; заместитель директора по научной работе ГАУ ДПО «Уральский институт
(научный редактор) правления здравоохранением имени А.Б. Блохина»; главный детский внештатный
специалист по медицинской помощи в образовательных организациях Минздрава
России по Уральскому федеральному округу (г. Екатеринбург, Российская Федерация)

А.М. Большаков д.м.н., проф. (г. Москва, Российская Федерация)

Н.В. Зайцева д.м.н., проф., акад. РАН, Заслуженный деятель науки Российской Федерации; научный
руководитель ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками
здоровью населения» Роспотребнадзора (г. Пермь, Российская Федерация)

О.Ю. Милушкина д.м.н., доц.; проректор по учебной работе, заведующий кафедрой гигиены педиатрического
факультета ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (г. Москва,
Российская Федерация)

Н.В. Рудаков д.м.н., проф., акад. РАЕН; директор ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций»
Роспотребнадзора; заведующий кафедрой микробиологии, вирусологии и иммунологии
ФГБОУ ВО «Омский ГМУ» Минздрава России (г. Омск, Российская Федерация)

О.Е. Троценко д.м.н.; директор ФБУН «Хабаровский научно-исследовательский институт эпидемиологии
и микробиологии» Роспотребнадзора (г. Хабаровск, Российская Федерация)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

А.В. Алехнович д.м.н., проф.; заместитель начальника ФГБУ «Третий центральный военный клинический
госпиталь им. А.А. Вишневского» Минобороны России по исследовательской и научной
работе (г. Москва, Российская Федерация)

В.А. Алешкин д.б.н., проф., Заслуженный деятель науки Российской Федерации; научный руководитель
ФБУН «Московский НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Г.Н. Габричевского»
Роспотребнадзора (г. Москва, Российская Федерация)

С.В. Балаховов д.м.н., проф.; директор ФКУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный
институт» Роспотребнадзора (г. Иркутск, Российская Федерация)

Н.А. Бокарева д.м.н., доц.; профессор кафедры гигиены педиатрического факультета ФГАОУ ВО
«РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (г. Москва, Российская Федерация)

Е.Л. Борщук д.м.н., проф.; Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации; заведующий
кафедрой общественного здоровья и здравоохранения №1 ФГБОУ ВО «Оренбургский
государственный медицинский университет» Минздрава России (г. Оренбург,
Российская Федерация)

Н.И. Брико д.м.н., проф., акад. РАН, Заслуженный деятель науки Российской Федерации; директор
института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана, заведующий кафедрой эпидемиологии
и доказательной медицины ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава
России (Сеченовский Университет) (г. Москва, Российская Федерация)

В.Б. Гурвич д.м.н., Заслуженный врач Российской Федерации; научный руководитель ФБУН
«Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих
промпредприятий» Роспотребнадзора (г. Екатеринбург, Российская Федерация)

Т.К. Дзагурова д.м.н., доц.; заведующий лабораторией геморрагических лихорадок ФГАНУ «ФНЦИРИП
им. М.П. Чумакова РАН» (Институт полиомиелита) (г. Москва, Российская Федерация)

С.Н. Киселев д.м.н., проф.; проректор по учебно-воспитательной работе, заведующий кафедрой
общественного здоровья и здравоохранения ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный
медицинский университет» Минздрава России (г. Хабаровск, Российская Федерация)

О.В. Клепиков д.б.н., проф.; профессор кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды ФГБОУ
ВО «Воронежский государственный университет» (г. Воронеж, Российская Федерация)

В.Т. Комов д.б.н., проф.; заместитель директора по научной работе ФГБУН «Институт биологии
внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН» (п. Борок, Ярославская обл., Российская Федерация)

Э.И. Коренберг д.б.н., проф., акад. РАЕН, Заслуженный деятель науки Российской Федерации; главный
научный сотрудник, заведующий лабораторией переносчиков инфекций ФГБУ «Научно-
исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава
России (г. Москва, Российская Федерация)

В.М. Корзун д.б.н.; старший научный сотрудник, заведующий зоолого-паразитологическим отделом
ФКУЗ «Иркутский ордена Трудового Красного Знамени НИИ противочумный институт
Сибири и Дальнего Востока» Роспотребнадзора (г. Иркутск, Российская Федерация)

Е.А. Кузьмина к.м.н.; заместитель главного врача ФБУЗ ЦГГиЭ Роспотребнадзора (г. Москва,
Российская Федерация)

В.В. Кутырев д.м.н., проф., акад. РАН; директор ФКУЗ «Российский научно-исследовательский противоч-
умный институт «Микроб»» Роспотребнадзора (г. Саратов, Российская Федерация)

Н.А. Лебедева-Несевря д.социол.н., доц.; заведующий лабораторией методов анализа социальных
рисков ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками
здоровью населения» Роспотребнадзора (г. Пермь, Российская Федерация)

А.В. Мельцер д.м.н., доц.; проректор по развитию регионального здравоохранения и медико-профилан-
тическому направлению, заведующий кафедрой профилактической медицины и охраны
здоровья ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет
им. И.И. Мечникова» Минздрава России (г. Санкт-Петербург, Российская Федерация)

А.Н. Покида	к.социол.н.; директор Научно-исследовательского центра социально-политического мониторинга Института общественных наук ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации) (г. Москва, Российская Федерация)
Н.В. Полунина	д.м.н., проф., акад. РАН; заведующий кафедрой общественного здоровья и здравоохранения имени академика Ю.П. Лисицына педиатрического факультета ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (г. Москва, Российская Федерация)
Л.В. Прокопенко	д.м.н., проф.; заведующая лабораторией физических факторов отдела по изучению гигиенических проблем в медицине труда ФГБУН «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова» (г. Москва, Российская Федерация)
И.К. Романович	д.м.н., проф., акад. РАН; директор ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева» Роспотребнадзора (г. Санкт-Петербург, Российская Федерация)
В.Ю. Семенов	д.м.н., проф.; заместитель директора по организационно-методической работе Института коронарной и сосудистой хирургии им. В.И. Бураковского ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России (г. Москва, Российская Федерация)
С.А. Судьин	д.социол.н., доц.; заведующий кафедрой общей социологии и социальной работы факультета социальных наук ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» (г. Нижний Новгород, Российская Федерация)
А.В. Суров	д.б.н., членкор РАН; заместитель директора по науке, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией сравнительной этиологии биокommunikации ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова» РАН (г. Москва, Российская Федерация)
В.А. Тутельян	д.м.н., проф., акад. РАН, Заслуженный деятель науки Российской Федерации; научный руководитель ФГБУН «ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи»; член Президиума РАН, главный внештатный специалист – диетолог Минздрава России, заведующий кафедрой гигиены питания и токсикологии ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), эксперт ВОЗ по безопасности пищи (г. Москва, Российская Федерация)
Л.А. Хляп	к.б.н.; старший научный сотрудник ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова» РАН (ИПЭЗ РАН) (г. Москва, Российская Федерация)
В.П. Чашин	д.м.н., проф., Заслуженный деятель науки Российской Федерации; главный научный сотрудник ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора (г. Санкт-Петербург, Российская Федерация)
А.Б. Шевелев	д.б.н.; главный научный сотрудник группы биотехнологии и геномного редактирования ИОГен РАН (г. Москва, Российская Федерация)
Д.А. Шпилев	д.социол.н., доц.; профессор кафедры криминологии Нижегородской академии МВД России, профессор кафедры общей социологии и социальной работы факультета социальных наук ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского» (г. Нижний Новгород, Российская Федерация)
М.Ю. Щелканов	д.б.н., доц.; директор ФГБНУ «Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.П. Сомова» Роспотребнадзора, заведующий базовой кафедрой эпидемиологии, микробиологии и паразитологии с Международным научно-образовательным Центром биологической безопасности в Институте наук о жизни и биомедицины ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»; заведующий лабораторией вирусологии ФНИЦ биоразнообразия ДВО РАН (г. Владивосток, Российская Федерация)
В.О. Щепин	д.м.н., проф., членкор РАН, Заслуженный деятель науки Российской Федерации; главный научный сотрудник, руководитель научного направления ФГБНУ «Национальный НИИ общественного здоровья имени Н.А. Семашко» (г. Москва, Российская Федерация)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

К. Баждарич	доктор психологии; старший научный сотрудник кафедры медицинской информатики медицинского факультета Университета Риеки (г. Риека, Хорватия)
А.Т. Досмухаметов	к.м.н., руководитель Управления международного сотрудничества, менеджмента образовательных и научных программ Филиала «Научно-практический центр санитарно-эпидемиологического экспертизы и мониторинга» (НПЦ СЭЭИМ) РГП на ПХВ «Национального Центра общественного здравоохранения» (НЦОЗ) Министерства здравоохранения Республики Казахстан (г. Алматы, Республика Казахстан)
В.С. Глушанко	д.м.н., заведующий кафедрой общественного здоровья и здравоохранения с курсом ФПК и ПК, профессор учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет» Министерства здравоохранения Республики Беларусь (г. Витебск, Республика Беларусь)
М.А. оглы Казимов	д.м.н., проф.; заведующий кафедрой общей гигиены и экологии Азербайджанского медицинского университета (г. Баку, Азербайджан)
Ю.П. Курхинен	д.б.н.; приглашенный ученый (программа исследований в области органической и эволюционной биологии), Хельсинкский университет, (Финляндия), ведущий научный сотрудник лаборатории ландшафтной экологии и охраны лесных экосистем Института леса Карельского научно-исследовательского центра РАН (г. Петрозаводск, Российская Федерация)
С.И. Сычик	к.м.н., доц.; директор Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены» (г. Минск, Беларусь)
И. Томассен	Sand. real. (аналит. химия), профессор Национального института гигиены труда (г. Осло, Норвегия); ведущий научный сотрудник лаборатории арктического биомониторинга САФУ (г. Архангельск, Российская Федерация)
Г. Ханн	доктор философии (мед.), профессор; председатель общественной организации «Форум имени Р. Коха и И.И. Мечникова», почетный профессор медицинского университета Шарите (г. Берлин, Германия)
А.М. Цацакис	доктор философии (органическая химия), доктор наук (биофармакология), профессор, иностранный член Российской академии наук, полноправный член Всемирной академии наук, почетный член Федерации европейских токсикологов и европейских обществ токсикологии (Eurotox); заведующий кафедрой токсикологии и судебно-медицинской экспертизы Школы медицины Университета Крита и Университетской клиники Ираклиона (г. Ираклион, Греция)
Ф.-М. Чжан	д.м.н., заведующий кафедрой микробиологии, директор Китайско-российского института инфекции и иммунологии при Харбинском медицинском университете; вице-президент Хэйлунцзянской академии медицинских наук (г. Харбин, Китай)

Здоровье населения и среда обитания – ЗНКО

Рецензируемый научно-практический журнал
Том 33 № 8 2025

Выходит 12 раз в год
Основан в 1993 г.

Все права защищены. Перепечатка и любое воспроизведение материалов и иллюстраций в печатном или электронном виде из журнала ЗНКО допускается только с письменного разрешения учредителя и издателя – ФБУЗ ФЦГиЗ Роспотребнадзора. При использовании материалов ссылка на журнал ЗНКО обязательна.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов. Ответственность за достоверность информации, содержащейся в рекламных материалах, несут рекламодатели.

Контакты редакции:
117105, Москва, Варшавское шоссе, д. 19А
E-mail: zniso@fcgie.ru
Тел.: +7 (495) 633-1817 доб. 240
факс: +7 (495) 954-0310
Сайт журнала: <https://zniso.fcgie.ru/>

Издатель:
ФБУЗ ФЦГиЗ Роспотребнадзора
117105, Москва, Варшавское шоссе, д. 19А
E-mail: gsen@fcgie.ru
Тел.: +7 (495) 954-45-36
Сайт организации: fcgie.ru

Редактор Я.О. Кин
Корректор Л.А. Зелексон
Переводчик О.Н. Ложнина
Верстка Е.В. Ломанова

Журнал распространяется по подписке
Подписной индекс по каталогу агентства «Урал-Пресс» – 40682
Статьи доступны по адресу: www.elibrary.ru
Подписка на электронную версию журнала: www.elibrary.ru

По вопросам размещения рекламы в номере обращаться: zniso@fcgie.ru, тел.: +7 (495) 633-1817

Опубликовано 29.08.2025
Формат издания 60x84/8
Печ. л. 10,75
Тираж 1000 экз.
Цена свободная

Здоровье населения и среда обитания. 2025. Т. 33. № 8. С. 7–86.

Отпечатано в типографии ФБУЗ ФЦГиЗ Роспотребнадзора, 117105, г. Москва, Варшавское ш., д. 19А

© ФБУЗ ФЦГиЗ Роспотребнадзора, 2025

**Zdorov'e Naseleniya
i Sreda Obitaniya –
ZNiSO**

**Public Health and Life
Environment – PH&LE**

Russian monthly peer-reviewed
scientific and practical journal

Volume 33, Issue 8, 2025

Established in 1993

The journal is registered by the
Federal Service for Supervision
in the Sphere of Telecom,
Information Technologies and Mass
Communications (Roskomnadzor).
Certificate of Mass Media
Registration
PI No. FS 77-71110 of September
22, 2017 (print edition)

Founder: Federal Center for
Hygiene and Epidemiology, Federal
Budgetary Health Institution
of the Federal Service for
Surveillance on Consumer Rights
Protection and Human Wellbeing
(Rospotrebnadzor)

The purpose of the journal is to
publish main results of scientific
research and practical achievements
in hygiene, epidemiology, public
health and health care, occupational
medicine, sociology of medicine,
medical and social expertise, and
medical and social rehabilitation
at the national and international
levels.

The main objectives of the journal are:
✦ to broaden its publishing
activities by expanding the
geographical coverage of
published data (including a greater
involvement of representatives
of the international scientific
community;
✦ to strictly follow the principles of
research and publishing ethics, to
impartially evaluate and carefully
select manuscripts in order to
eliminate unethical research
practices and behavior of authors
and to avoid plagiarism; and
✦ to ensure the freedom of the
content, editorial board and
editorial council of the journal
from commercial, financial or
other pressure that discredits
its impartiality or undermines
confidence in it.

All manuscripts are peer reviewed.
All articles are assigned digital
object identifiers (Crossref DOI
prefix: 10.35627)

Electronic manuscript submission at
<https://zniso.fcgi.ru>

© Federal Center for Hygiene
and Epidemiology of
Rospotrebnadzor, 2025

EDITORIAL BOARD

- Anna Yu. Popova, Editor-in-Chief
Dr. Sci. (Med.), Professor, Honored Doctor of the Russian Federation; Head of the Federal Service
for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing; Head of the Department
for Organization of Sanitary and Epidemiological Service, Russian Medical Academy of Continuous
Professional Education, Moscow, Russian Federation
- Roman K. Friedman, Deputy Editor-in-Chief
Cand. Sci. (Med.); Head Doctor of the Federal Center for Hygiene and Epidemiology, Moscow,
Russian Federation
- Galina M. Trukhina, Deputy Editor-in-Chief (Scientific Editor)
Dr. Sci. (Med.), Professor, Honored Scientist of the Russian Federation; Head of the Department of
Microbiological Methods of Environmental Research, Institute of Complex Problems of Hygiene,
F.F. Erisman Federal Scientific Center of Hygiene, Moscow, Russian Federation
- Nataliya A. Gorbacheva, Executive Secretary
Cand. Sci. (Med.); Deputy Head of the Department for Educational and Editorial Activities, Federal
Center for Hygiene and Epidemiology, Moscow, Russian Federation
- Vasily G. Akimkin Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences,
Honored Doctor of the Russian Federation; Director of the Central Research
Institute of Epidemiology; Head of the Department of Disinfectology,
I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian
Federation
- Elena V. Anufrieva Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof.; Deputy Director for Research, A.B. Blokhin Ural
(Scientific Editor) Institute of Health Care Management; Chief Freelance Specialist in Medical
Care in Educational Institutions of the Russian Ministry of Health in the Ural
Federal District, Yekaterinburg, Russian Federation
- Alexey M. Bolshakov Dr. Sci. (Med.), Professor, Moscow, Russian Federation
- Nina V. Zaitseva Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of
Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation; Scientific Director
of the Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk
Management Technologies, Perm, Russian Federation
- Olga Yu. Milushkina Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Vice-Rector for Academic Affairs, Head of the
Department of Hygiene, Faculty of Pediatrics, N.I. Pirogov Russian National
Research Medical University, Moscow, Russian Federation
- Nikolai V. Rudakov Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of
Natural Sciences; Director of the Omsk Research Institute of Natural
Focal Infections; Head of the Department of Microbiology, Virology and
Immunology, Omsk State Medical University, Omsk, Russian Federation
- Olga E. Trotsenko Dr. Sci. (Med.), Director of the Khabarovsk Scientific Research Institute of
Epidemiology and Microbiology, Khabarovsk, Russian Federation

EDITORIAL COUNCIL

- Vladimir A. Aleshkin Dr. Sci. (Biol.), Professor, Honored Scientist of the Russian Federation; Scientific
Director of Gabrichesky Research Institute of Epidemiology and Microbiology,
Moscow, Russian Federation
- Alexander V. Alekhovich Dr. Sci. (Med.), Professor; Deputy Head for Research and Scientific Work,
Vishnevsky Third Central Military Clinical Hospital, Moscow, Russian Federation
- Sergey A. Balakhonov Dr. Sci. (Med.), Professor; Director of Irkutsk Anti-Plague Research Institute,
Irkutsk, Russian Federation
- Natalia A. Bokareva Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof.; Professor of the Department of Hygiene, Faculty of
Pediatrics, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow,
Russian Federation
- Evgeniy L. Borshchuk Dr. Sci. (Med.), Professor; Honored Worker of the Higher School of the Russian
Federation. Head of the First Department of Public Health and Health Care,
Orenburg State Medical University, Orenburg, Russian Federation
- Nikolai I. Briko Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Honored
Scientist of the Russian Federation; Director of F.F. Erisman Institute of Public
Health; Head of the Department of Epidemiology and Evidence-Based Medicine,
I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation
- Vladimir B. Gurvich Dr. Sci. (Med.), Honored Doctor of the Russian Federation; Scientific Director,
Yekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection in
Industrial Workers, Yekaterinburg, Russian Federation
- Tamara K. Dzagurova Dr. Sci. (Med.), Head of the Laboratory of Hemorrhagic Fevers, Chumakov
Federal Scientific Center for Research and Development of Immunobiological
Preparations (Institut of Polyomyelitis), Moscow, Russian Federation
- Sergey N. Kiselev Dr. Sci. (Med.), Professor; Vice-Rector for Education, Head of the Department
of Public Health and Health Care, Far Eastern State Medical University,
Khabarovsk, Russian Federation
- Oleg V. Klepikov Dr. Sci. (Biol.), Professor; Professor of the Department of Geoecology and
Environmental Monitoring Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation
- Victor T. Komov Dr. Sci. (Biol.), Professor; Deputy Director for Research, I.D. Papanin Institute of
Biology of Inland Waters, Borok, Yaroslavl Region, Russian Federation
- Eduard I. Korenberg Dr. Sci. (Biol.), Professor, Academician of the Russian Academy of Natural
Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation; Chief Researcher, Head of
the Laboratory of Disease Vectors, Gamaleya Research Institute of Epidemiology
and Microbiology, Moscow, Russian Federation
- Vladimir M. Korzun Dr. Sci. (Biol.); Senior Researcher, Head of the Zoological and Parasitological
Department, Irkutsk Anti-Plague Research Institute of Siberia and the Far East,
Irkutsk, Russian Federation
- Elena A. Kuzmina Cand. Sci. (Med.); Deputy Head Doctor, Federal Center for Hygiene and
Epidemiology, Moscow, Russian Federation
- Vladimir V. Kuttyrev Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences; Director
of the Russian Anti-Plague Research Institute "Microbe", Saratov, Russian Federation
- Natalia A. Lebedeva-Neseyra Dr. Sci. (Sociol.), Assoc. Prof.; Head of the Laboratory of Social Risk
Analysis Methods, Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health
Risk Management Technologies, Perm, Russian Federation

Alexander V. Meltser	Dr. Sci. (Med.), Professor; Vice-Rector for Development of Regional Health Care and Preventive Medicine, Head of the Department of Preventive Medicine and Health Protection, I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation
Andrei N. Pokida	Cand. Sci. (Sociol.), Director of the Research Center for Socio-Political Monitoring, Institute of Social Sciences, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russian Federation
Natalia V. Polunina	Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences; Head of Yu.P. Lisitsyn Department of Public Health and Health Care, Pediatric Faculty, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation
Lyudmila V. Prokopenko	Dr. Sci. (Med.), Professor; Chief Researcher, Department for the Study of Hygienic Problems in Occupational Health, N.F. Izmerov Research Institute of Occupational Health, Moscow, Russian Federation
Ivan K. Romanovich	Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences; Director of St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene named after Professor P.V. Ramzaev, Saint Petersburg, Russian Federation
Vladimir Yu. Semenov	Dr. Sci. (Med.), Professor; Deputy Director for Organizational and Methodological Work, V.I. Burakovskiy Institute of Cardiac Surgery, A.N. Bakulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, Russian Federation
Sergey A. Sudyin	Dr. Sci. (Sociol.); Head of the Department of General Sociology and Social Work, Faculty of Social Sciences, National Research Lobachevsky State University, Nizhny Novgorod, Russian Federation
Alexey V. Surov	Dr. Sci. (Biol.), Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences; Deputy Director for Science, Chief Researcher, Head of the Laboratory for Comparative Ethology of Biocommunication, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Moscow, Russian Federation
Victor A. Tutelyan	Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation; Scientific Director of the Federal Research Center of Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Moscow, Russian Federation
Liudmila A. Khlyap	Cand. Sci. (Biol.), Senior Researcher, Institute of Ecology and Evolution named after A.N. Severtsov of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation
Valery P. Chashchin	Dr. Sci. (Med.), Professor, Honored Scientist of the Russian Federation; Chief Researcher, Northwest Public Health Research Center, Saint Petersburg, Russian Federation
Alexey B. Shevelev	Dr. Sci. (Biol.), Chief Researcher, Biotechnology and Genomic Editing Group, N.I. Vavilov Institute of General Genetics, Moscow, Russian Federation
Dmitry A. Shpilev	Dr. Sci. (Sociol.), Assoc. Prof.; Professor of the Department of General Sociology and Social Work, Faculty of Social Sciences, N.I. Lobachevsky National Research State University, Nizhny Novgorod, Russian Federation
Mikhail Yu. Shchelkanov	Dr. Sci. (Biol.), Assoc. Prof.; Director of G.P. Somov Institute of Epidemiology and Microbiology, Head of the Basic Department of Epidemiology, Microbiology and Parasitology with the International Research and Educational Center for Biological Safety, School of Life Sciences and Biomedicine, Far Eastern Federal University; Head of the Virology Laboratory, Federal Research Center for East Asia Terrestrial Biota Biodiversity, Vladivostok, Russian Federation
Vladimir O. Shchepin	Dr. Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation; Chief Researcher, Head of Research Direction, N.A. Semashko National Research Institute of Public Health, Moscow, Russian Federation

FOREIGN EDITORIAL COUNCIL

Ksenia Bazhdarich	PhD, Senior Researcher, Medical Informatics Department, Faculty of Medicine, University of Rijeka, Rijeka, Croatia
Askhat T. Dosmukhametov	Cand. Sci. (Med.), Head of the Department of International Cooperation, Management of Educational and Research Programs, Scientific and Practical Center for Sanitary and Epidemiological Expertise and Monitoring, National Center of Public Health Care of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Republic of Kazakhstan
Vasilii S. Glushanko	Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Public Health and Health Care with the course of the Faculty of Advanced Training and Retraining, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University of the Ministry of Health of the Republic of Belarus, Vitebsk, Republic of Belarus
Mirza A. Kazimov	Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Health and Environment, Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan
Juri P. Kurhinen	Dr. Sci. (Biol.), Visiting Scientist, Research Program in Organismal and Evolutionary Biology, University of Helsinki, Finland; Leading Researcher, Laboratory of Landscape Ecology and Protection of Forest Ecosystems, Forest Institute, Karelian Research Center of the Russian Academy of Sciences, Petrozavodsk, Republic of Karelia, Russian Federation
Yngvar Thomassen	Candidatus realium (Chem.), Senior Advisor, National Institute of Occupational Health, Oslo, Norway; Leading Scientist, Arctic Biomonitoring Laboratory, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russian Federation
Aristidis Michael Tsatsakis	PhD (Org-Chem), DSc (Biol-Pharm), Professor, Foreign Member of the Russian Academy of Sciences, Full Member of the World Academy of Sciences, Honorary Member of EUROTOX; Director of the Department of Toxicology and Forensic Science, School of Medicine, University of Crete and the University Hospital of Heraklion, Heraklion, Greece
Sergey I. Sychik	Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof.; Director of the Republican Scientific and Practical Center for Hygiene, Minsk, Republic of Belarus
Helmuth Hahn	MD, PhD, Professor, President of the R. Koch Medical Society, Berlin, Germany
Feng-Min Zhang	Dr. Sci. (Med.), Chairman of the Department of Microbiology, Director of the China-Russia Institute of Infection and Immunology, Harbin Medical University; Vice President of Heilongjiang Academy of Medical Sciences, Harbin, China

**Zdorov'e Naseleniya
i Sreda Obitalaniya –
ZNiSO**

**Public Health and Life
Environment – PH&LE**

Russian monthly peer-reviewed
scientific and practical journal

Volume 33, Issue 8, 2025

Established in 1993

All rights reserved. Reprinting and any reproduction of materials and illustrations in printed or electronic form is allowed only with the written permission of the founder and publisher – Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor.

A reference to the journal is required when quoting.

Editorial opinion may not coincide with the opinion of the authors. Advertisers are solely responsible for the contents of advertising materials.

Editorial Contacts:
Public Health and Life Environment
Federal Center for Hygiene and
Epidemiology
19A Varshavskoe Shosse, Moscow,
117105, Russian Federation
E-mail: zniso@fcgie.ru
Tel.: +7 495 633-1817 Ext. 240
Fax: +7 495 954-0310
Website: zniso.fcgie.ru/

Publisher:
Federal Center for Hygiene and
Epidemiology
19A Varshavskoe Shosse, Moscow,
117105, Russian Federation
E-mail: gsen@fcgie.ru
Tel.: +7 495 954-4536
Website: fcgie.ru/

Editor Yaroslava O. Kin
Proofreader Lev A. Zelekson
Interpreter Olga N. Lezhnina
Layout Elena V. Lomanova

The journal is distributed by
subscription.
"Ural-Press" Agency Catalog
subscription index – 40682
Articles are available at
www.elibrary.ru
Subscription to the electronic
version of the journal at
www.elibrary.ru
For advertising in the journal,
please write to zniso@fcgie.ru.

Published: August 29, 2025
Publication format: 60x84/8
Printed sheets: 10,75
Circulation: 1,000 copies
Free price

Zdorov'e Naseleniya i Sreda
Obitalaniya. 2025;33(8):7–86.

Published at the Printing House of
the Federal Center for Hygiene and
Epidemiology, 19A Varshavskoe
Shosse, Moscow, 117105

© Federal Center for Hygiene
and Epidemiology of
Rospotrebnadzor, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

СОЦИОЛОГИЯ МЕДИЦИНЫ

- Ненасьева М.В., Максимов А.М., Ненасьева А.А. Рацион питания сельского населения арктических районов Архангельской области (по результатам социологического исследования) 7

ГИГИЕНА ПИТАНИЯ

- Чакмак Кавсара С., Кавсара Х.К. Изменения в образе жизни и питании во время пандемии COVID-19: сравнительное исследование изменений привычек и последствий для здоровья 19

ГИГИЕНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

- Зайцева Н.В., Долгих О.В., Казакова О.А., Ганич Т.С. Низкоуровневые аэрогенные экспозиции соединениями хрома как фактор реализации генетического и иммунологического риска формирования аллергического ринита у детей 29
- Отрошко Н.А., Романцова С.В., Гладышева И.В., Вервекина Н.В., Синютина С.Е., Гостева М.С. Образ жизни и состояние здоровья иностранных студентов медицинского вуза 36
- Ашар Х., Рахфилудин М.З., Нуграхени Ш.А., Тьяндарини Д.Х. Задержка роста в районах с дефицитом йода: как это влияет на психическое развитие детей до двух лет? 46
- Александрова И.Э., Храмов П.И., Туманова С.А. Физиолого-гигиеническая оценка обучения младших школьников с ограниченными возможностями здоровья 52

ГИГИЕНА ТРУДА

- Транковская Л.В., Анищенко Е.Б., Важенина А.А., Кадыров Р.В., Вершкова Т.И., Яровова Д.С., Иванова И.Л., Янович В.А. Опыт разработки и реализации программ укрепления здоровья работников судов морского транспорта 62

КОММУНАЛЬНАЯ ГИГИЕНА

- Красникова А.А., Клепиков О.В., Механтьев И.И., Прожорина Т.И., Мамчик Н.П., Занина М.Я. Оценка риска для здоровья от нитратного загрязнения на территории Воронежской области 70

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

- Михеева И.В., Каунина Д.В., Афонина Н.М., Мельникова А.А., Михеева М.А., Акимкин В.Г. Отказ от профилактических прививок как региональная проблема 78

CONTENTS

MEDICAL SOCIOLOGY

- Nenasheva M.V., Maksimov A.M., Nenasheva A.A. Nutrition of the Arctic rural population of the Arkhangelsk Region (based on sociological survey results) 7

NUTRITION HYGIENE

- Çakmak Kavsara S., Kavsara H.K. Shifts in lifestyle and dietary patterns during the COVID-19 pandemic: A comparative study of habit changes and health outcomes 19

PEDIATRIC HYGIENE

- Zaitseva N.V., Dolgikh O.V., Kazakova O.A., Ganich T.S. Low-dose exposures to airborne chromium compounds as a factor promoting genetic and immunological risks of allergic rhinitis in children 29
- Otroshko N.A., Romantsova S.V., Gladysheva I.V., Vervekina N.V., Sinyutina S.E., Gosteva M.S. Lifestyle and health of foreign medical students 36
- Ashar H., Rahfiludin M.Z., Nugraheni S.A., Tjandrarini D.H. Stunting in iodine-deficient areas: How does it affect mental development in children under two years old? 46
- Aleksandrova I.E., Khramtsov P.I., Tumanova S.A. Physiological and hygienic assessment of education of elementary school students with disabilities 52

OCCUPATIONAL HEALTH

- Trankovskaya L.V., Anishchenko E.B., Vazhenina A.A., Kadyrov R.V., Vershkova T.I., Yarovova D.S., Ivanova I.L., Yanovich V.A. Experience in developing and implementing wellness programs for marine transport workers 62

COMMUNAL HYGIENE

- Krasnikova A.A., Klepikov O.V., Mehantyev I.I., Prozhorina T.I., Mamchik N.P., Zanina M.Ya. Health risk assessment of nitrate pollution in the Voronezh Region 70

EPIDEMIOLOGY

- Mikheeva I.V., Kaunina D.V., Afonina N.M., Melnikova A.A., Mikheeva M.A., Akimkin V.G. Vaccine refusal as a regional problem 78



Рацион питания сельского населения арктических районов Архангельской области (по результатам социологического исследования)

М.В. Ненашева¹, А.М. Максимов², А.А. Ненашева³

¹ ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова», наб. Северной Двины, д. 17, г. Архангельск, 163000, Российская Федерация

² ФГБУН «Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. академика Н.П. Лаврова Уральского отделения Российской академии наук», пр. Никольский, д. 20, г. Архангельск, 163020, Российская Федерация

³ ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет», пр. Троицкий, д. 51, г. Архангельск, 163069, Российская Федерация

Резюме

Введение. Доступность пищевой продукции для каждого гражданина страны является основным показателем продовольственной безопасности государства в целом.

Цель исследования: характеристика фактического рациона питания сельского населения российской Арктики.

Материалы и методы. На материалах социологического исследования, проведенного летом 2024 г. методом оценки частоты потребляемой пищи в муниципальных округах Архангельской области (Лешуконский, Мезенский, Пинежский и Приморский), относящихся к Арктической зоне РФ. Выборка вероятностная, стратифицированная по муниципальным округам и квотированная по полу и возрасту в каждом муниципальном округе. Итоговый размер выборки – 404 респондента при генеральной совокупности в 58 541 человек на 1 января 2024 г.

Результаты. Установлено, что в обследованных населенных пунктах преобладает население старше 50 лет, основу ежедневного рациона которых составляют хлебобулочные изделия, молочные продукты, свежие овощи и фрукты и реже – мясо животных и рыба. Сравнение рациона питания по возрастным группам показало, что большой процент потребления мяса животных, мяса птицы, молочной продукции, а также свежих фруктов и овощей создается за счет молодежи. Основным источником поступления углеводов являются хлебобулочные (86,6 %) и кондитерские (44,8 %) изделия, пищевых волокон – свежие фрукты и овощи (62,6 %). В ежедневном рационе питания сельского населения практически отсутствует консервированная продукция и джанк-фуд.

Выводы. Результаты исследования показывают, что фактический рацион питания жителей арктических районов Архангельской области не соответствует нормам здорового питания. Вместе с тем в исследовании отсутствуют данные о количестве потребляемых продуктов каждого вида, что не позволяет сделать вывод о соблюдении сельскими жителями рациональных норм потребления белков, жиров и углеводов. Это обуславливает необходимость дальнейшего изучения фактического рациона питания сельского населения российской Арктики, которое имеет большое значение для разработки мероприятий по гигиене питания местного населения, обеспечению продовольственной безопасности и стратегическому развитию региона, особенно его отдаленных и труднодоступных районов.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, рацион питания, сельское население, российская Арктика, социологический опрос.

Для цитирования: Ненашева М.В., Максимов А.М., Ненашева А.А. Рацион питания сельского населения арктических районов Архангельской области (по результатам социологического исследования) // Здоровье населения и среда обитания. 2025. Т. 33. № 8. С. 7–18. doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-8-7-18

Nutrition of the Arctic Rural Population of the Arkhangelsk Region (Based on Sociological Survey Results)

Marina V. Nenasheva,¹ Anton M. Maksimov,² Anastasia A. Nenasheva³

¹ Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, 17 Severnaya Dvina Embankment, Arkhangelsk, 163000, Russian Federation

² Federal Center for Integrated Arctic Research named after Academician N.P. Laverov of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 20 Nikolsky Avenue, Arkhangelsk, 163020, Russian Federation

³ Northern State Medical University, 51 Troitsky Avenue, 163069, Arkhangelsk, Russian Federation

Summary

Introduction: Availability of food products for every citizen is the main indicator of food security of the country as a whole.

Objective: To characterize actual nutrition of the rural population of the Russian Arctic.

Materials and methods: The research was based on data of a sociological survey conducted in the summer of 2024 by estimating the frequency of food consumption in the Leshukonsky, Mezensky, Pinezhsky, and Primorsky municipal districts of the Arkhangelsk Region located in the Arctic Zone of the Russian Federation. The sample was probabilistic and stratified by municipal districts; the respondents were selected by sex and age to match the structure of the local population in each district. The final sample size was 404 respondents with the total population of 58,841 people as of January 1, 2024.

Results: We established that the population over 50 years of age prevailed in the surveyed settlements. Their daily diet primarily included bakery and dairy products, fresh vegetables and fruits, and, less often, animal meat and fish. Comparison of the diets between age groups showed that young people contributed the most to the consumption rates of meat, poultry, and dairy products, as well as fresh fruits and vegetables. Bakery products and confectionery were the main sources of carbohydrates (86.6 % and 44.8 %, respectively), while fresh fruits and vegetables were those of dietary fiber (62.6 %). The daily diet of the rural population contained almost no canned or junk foods.

Conclusions: The results show that actual nutrition of the population of rural Arctic areas of the Arkhangelsk Region does not comply with the standards for a healthy diet. At the same time, the study lacks food consumption details, which does not allow us to judge about protein, fat and carbohydrate intake of rural residents. This necessitates further studies of the actual diet of the rural population of the Russian Arctic, which is important for developing measures promoting healthy eating in the local population, ensuring food security and strategic development of the region, especially in its remote and hard-to-reach areas.

Keywords: food security, nutrition, rural population, Russian Arctic, sociological survey

Cite as: Nenasheva MV, Maksimov AM, Nenasheva AA. Nutrition of the Arctic rural population of the Arkhangelsk Region (based on sociological survey results). *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2025;33(8):7–18. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-8-7-18

Введение. Доступность пищевой продукции для каждого гражданина страны является основным показателем продовольственной безопасности государства в целом¹. Для поддержания активного и здорового образа жизни продукты питания должны соответствовать рациональным нормам потребления пищевой продукции, которые утверждены Приказом Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614. Этот стандарт действует на всей территории России. Однако регионы, расположенные в Арктической зоне РФ, значительно отличаются по своим географическим, природно-климатическим и социально-экономическим характеристикам, которые в свою очередь оказывают существенное влияние на рацион питания и здоровье населения.

Для арктического климата характерны более низкая по сравнению с неполярными регионами температура воздуха, сильные ветры, длинная холодная зима и короткое прохладное лето, высокая относительная и низкая абсолютная влажность, частые колебания атмосферного давления и др. [1–3]. Эти факторы оказывают негативное воздействие на здоровье человека и могут вызвать такие реакции организма, как нарушение обмена веществ, иммунодефицит, снижение работоспособности и др. [4–9]. Согласно научным исследованиям и рекомендациям Роспотребнадзора суточная калорийность рациона северян при средней физической нагрузке должна составлять 3500 ккал и включать около 140 г белка, из них не менее 50 % должны составлять белки животного происхождения; 140 г в сутки жиров, из них 60–90 % должны быть жирами животного происхождения, и 500 г в сутки углеводов [10–13]².

В советские годы продовольственная безопасность жителей Крайнего Севера и приравненных к ним районов обеспечивалась государством. Существовал порядок планирования, организации и управления завозом грузов в северные районы. С переходом к рыночной экономике в 1990-е гг. государственная система северного завоза прекратила существование. Регионы вынуждены были самостоятельно решать проблему поставки продуктов питания, которая до сих пор осложняется географической удаленностью районов Крайнего Севера от центральных регионов России и низким уровнем транспортной доступности [14].

Сегодня вопрос продовольственной безопасности арктических регионов России имеет стратегическое значение для развития этих территорий [15]³. В 2019 г. началась разработка новой системы государственной поддержки завоза продовольствия и других жизненно необходимых товаров в населенные пункты, расположенные на отдаленных северных

территориях⁴. В 2023 г. принят Федеральный закон «О северном завозе», разработан необходимый перечень продуктов питания для закупки и доставки в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности⁵. В него входят различные виды мясных, рыбных, молочных, макаронных и мучных изделий, круп, овощей, консервов, сахара, соли, чая.

Несмотря на предпринимаемые меры по обеспечению продовольственной безопасности, рацион питания жителей северных регионов не всегда соответствует рекомендациям Министерства здравоохранения РФ. Об этом свидетельствуют результаты исследований российских ученых [16, 17]. Возможными причинами такого положения называются традиции питания [16, 18–20], а также снижение реальных доходов населения, которое оказывает непосредственное воздействие на экономическую доступность продовольствия и качество потребляемых товаров [21].

Согласно российским ученым для достижения рациональных норм потребления пищевых продуктов нужны научные исследования, посвященные фактическому питанию жителей Арктического региона [16]. Обзор имеющейся литературы показал, что такие работы носят единичный характер [22, 23]. Практически отсутствуют прикладные исследования рациона питания отдаленных и труднодоступных сельских районов российской Арктики с использованием социологических методов. Это обуславливает актуальность и важность данного исследования, целью которого является характеристика фактического рациона питания сельского населения российской Арктики. Работа проводилась в четырех муниципальных округах Архангельской области, входящих в Арктическую зону РФ. Задачи исследования включали проведение социологического опроса для характеристики социально-экономического состояния полигона исследования и качественной описательной информации о привычном рационе питания сельских жителей арктических муниципалитетов.

Новизна работы заключается в том, что в ней впервые проведена оценка фактического рациона питания сельского населения арктических районов российской Арктики. Результаты исследования могут использоваться для совершенствования государственных программ обеспечения продовольственной безопасности арктических районов России, а также разработки рекомендаций по рациональному питанию жителей отдаленных северных регионов.

Материалы и методы. География исследования включает четыре муниципальных округа

¹ Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. 26 с.

² МР 2.3.1.0253–21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации». Методические рекомендации (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22 июля 2021 г.) [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402716140/> (дата обращения 11.03.2025).

³ Указ Президента РФ от 26 октября 2020 г. № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://base.garant.ru/74810556/> (дата обращения 11.03.2025).

⁴ Вопросы обеспечения поставок продукции (товаров) в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности с ограниченным сроком завоза грузов. Рекомендации. Утверждены на заседании Комитета Совета Федерации по федеративному устройству, региональной политике, местному самоуправлению и делам Севера. Протокол № 189 от 29.01.2019. [Электронный ресурс.] Режим доступа: <http://council.gov.ru/activity/activities/parliamentary/100411/> (дата обращения: 11.03.2025).

⁵ Федеральный закон «О северном завозе» от 04.08.2023 № 411-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс.] Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_453883/ (дата обращения 11.03.2025).

Таблица 1. Распределение респондентов по муниципальным округам Архангельской области**Table 1. Distribution of the respondents by municipal districts of the Arkhangelsk Region**

Муниципальный округ / Municipal district	Лешуконский / Leshukonsky	Мезенский / Mezensky	Пинежский / Pinezhsky	Приморский / Primorsky	Всего / Total
Человек / People	52	59	101	192	404
%	12,9	14,6	25	47,5	100

Архангельской области, которые входят в Арктическую зону РФ: Лешуконский (13 населенных пунктов), Мезенский (12 населенных пунктов), Пинежский (31 населенный пункт), Приморский (47 населенных пунктов). Распределение респондентов по округам представлено в табл. 1.

Эмпирическую базу исследования составляют результаты социологического опроса жителей сельских поселений арктических районов Архангельской области, который проводился в период с 15 июля по 15 августа 2024 года с помощью системы САТИ (Computer Assisted Telephone Interview). Выборка вероятностная (RDD – random digit dialing), стратифицированная по муниципальным округам и квотированная по полу и возрасту в каждом муниципальном округе. Итоговый размер выборки $n = 404$ респондента (при генеральной совокупности в 58 541 человек на 1 января 2024 г.). Случайная ошибка выборки не превышает $\pm 4,9\%$.

Оценка экономической доступности продуктов питания проводилась на основе вопросов о профессиональной занятости населения, доходов, наличия в населенных пунктах предприятий эконо-

мического сектора. Для получения качественной описательной информации о привычном характере питания сельского населения использовался метод оценки частоты потребляемой пищи [24–26], который включал вопросы об источниках и частоте (ежедневно, один раз в неделю и др.) употребления основных видов продуктов питания в целом по муниципальным округам, в разрезе отдельного округа и в различных возрастных когортах.

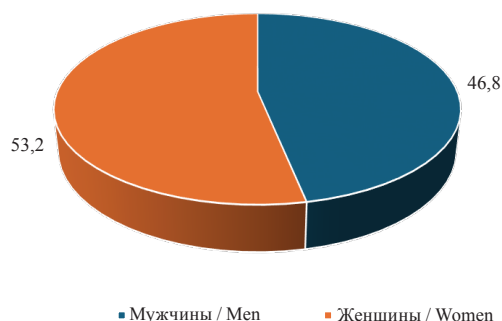
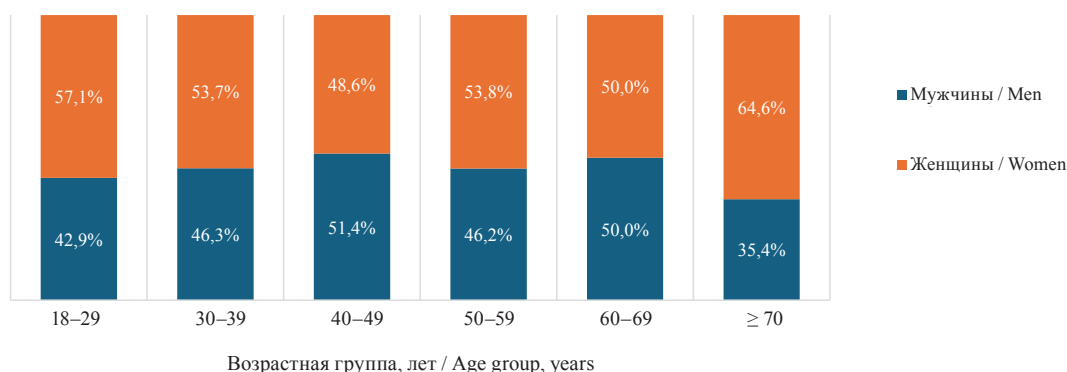
Результаты. Результаты опроса показывают, что в обследованных сельских населенных пунктах преобладают женщины, особенно среди тех, кто старше 70 лет (рис. 1). При этом мужчины преобладают только в возрастной когорте 40–49 лет, тогда как в молодежных и пожилых (предпенсионных и пенсионных) когортах выше доля лиц женского пола (рис. 2).

Также население обследованных территорий асимметрично по возрасту (см. рис. 3): доля молодежи крайне низка, а лица нетрудоспособного возраста составляют примерно половину выборки. При этом если средний возраст россиянина на начало 2022 г. составлял 40,4 года, а медианный (на середину 2021 г.) – 38,8 года⁶, то средний и медианный возраст в арктических сельских округах Архангельской области равняется значительно большим величинам – 53,6 и 55 лет соответственно (рис. 4).

Таким образом, демографическая ситуация на сельских территориях арктической части Архангельской области демонстрирует тренд на опережающее старение российского села.

Почти 77 % опрошенных являются коренными жителями обследованных населенных пунктов. Приехавших менее чем 5 лет назад насчитывается всего 4,5 % (рис. 5).

Стратификация сельского населения арктических муниципалитетов Архангельской области по

**Рис. 1. Распределение населения по полу (%)****Fig. 1. Sex distribution of the population (%)****Рис. 2. Соотношение полов в разных возрастных когортах (%)****Fig. 2. Sex ratio in different age cohorts (%)**

⁶ Средний возраст населения России. [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://refru.ru/ageing.html> (дата обращения: 11.03.2025)

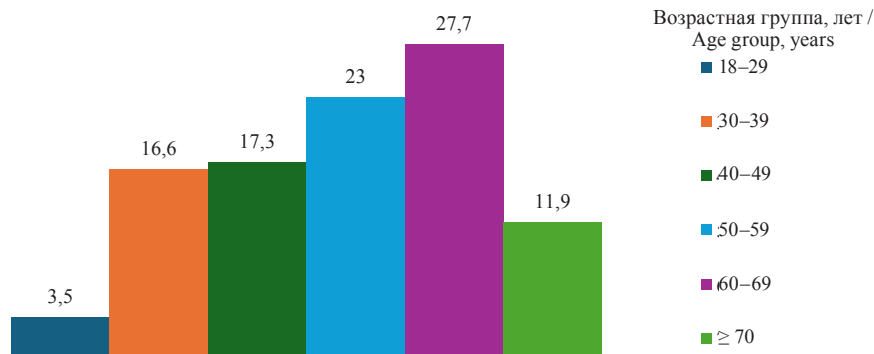


Рис. 3. Распределение населения по возрастным когортам (%)

Fig. 3. Age distribution of the population (%)

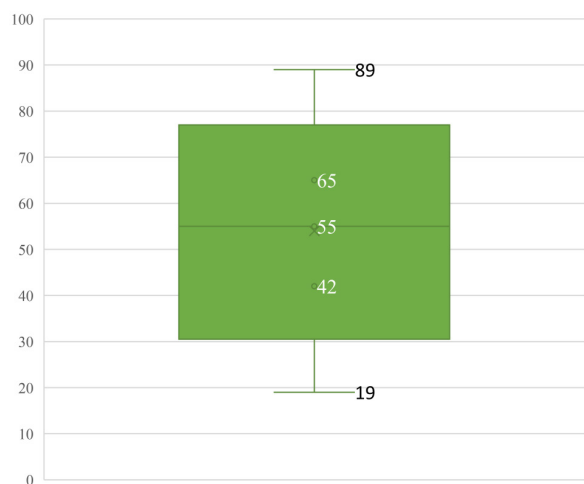


Рис. 4. Среднее, медианное и квартильные значения переменной «возраст» (лет)

Fig. 4. Mean, median, and quartile values of the age variable (years)

социально-профессиональному статусу выглядит следующим образом: две самые многочисленные группы представлены занятыми в экономике (48,3 %, включая работающих по найму – 38,4 %) и неработающими пенсионерами (42,3 %). Активных безработных (лиц трудоспособного возраста, ищущих работу) крайне мало (3 %). Также в выборке оказалось немного лиц, которые заняты в домашнем хозяйстве, включая временно находящихся в отпуске по уходу за ребенком (до 1,5 года). Их насчитывается около 4 % (рис. 6).

Отраслевая структура занятости на обследованных территориях представлена на рис. 7. Большая часть населения занята в бюджетном секторе. В учреждениях образования, здравоохранения, культуры и социального обеспечения работает чуть более четверти населения. В бюджетном секторе задействовано 9 % опрошенных в качестве гражданских государственных/муниципальных служащих и военнослужащих.

На втором месте находятся различные сферы занятости, не подпадающие под стандартный набор категорий из общероссийского классификатора видов экономической деятельности (14,5 %). В ответах на открытый вопрос об отрасли занятости такие респонденты чаще всего указывали услуги населению (около половины от общего числа). Достаточно заметна занятость в сферах транспорта и связи (9,5 %), энергетике и ЖКХ (9 %), в строительстве и промышленности (в сумме 9,5 %). В сельском и лесном хозяйстве занято сравнительно немного людей – 7,5 %.

В табл. 2 представлены средние ранги по нескольким параметрам, отражающим удовлетворенность респондентов той или иной сферой жизни в их населенном пункте. Оценка присваивалась в диапазоне от 1 до 5 баллов, где 1 балл – совершенно не удовлетворен, 5 баллов – вполне удовлетворен. 3 балла можно интерпретировать как границу между удовлетворенностью и неудовлетворенностью, как некую «нормальность».

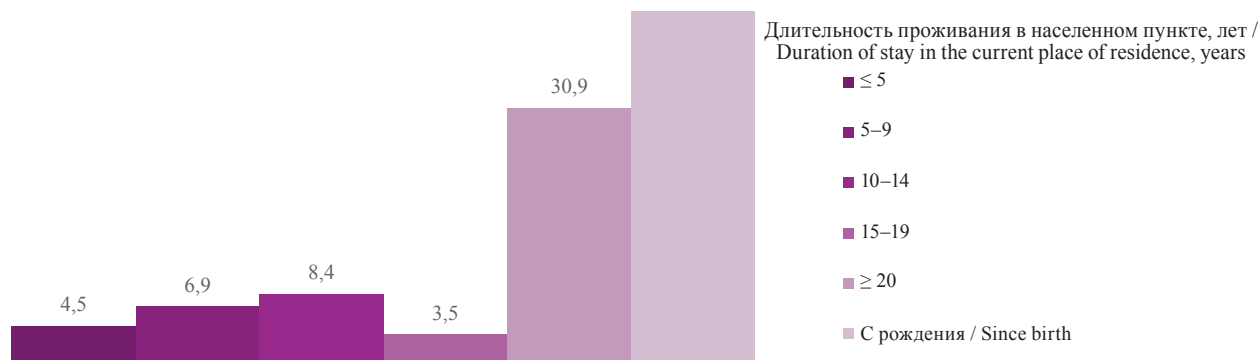
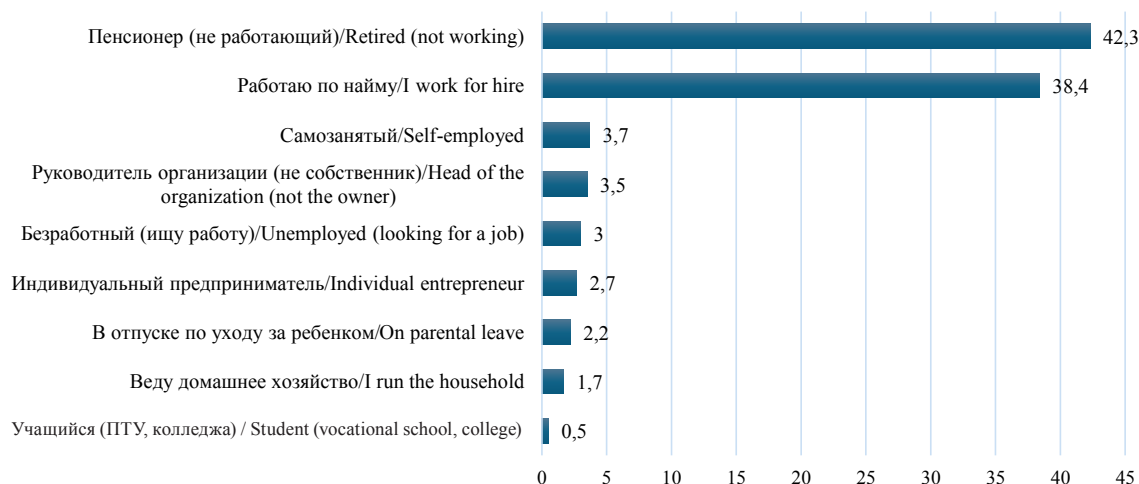
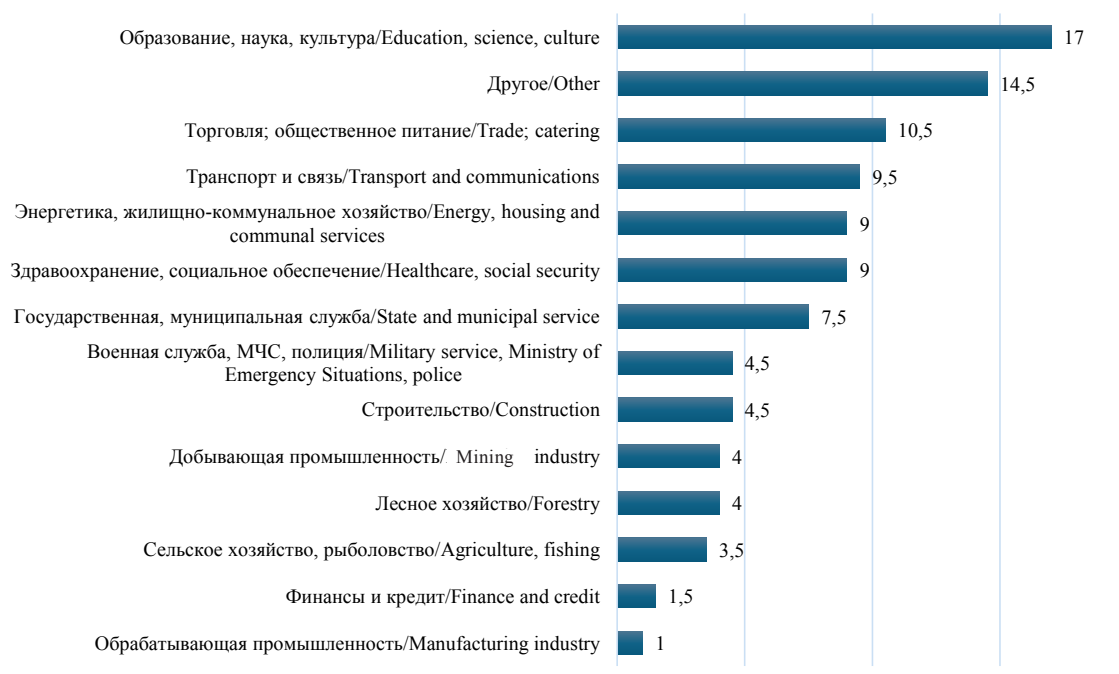


Рис. 5. Распределение респондентов по длительности проживания в населенном пункте (%)

Fig. 5. Distribution of the respondents by duration of stay in the current place of residence (%)

**Рис. 6.** Стратификация населения по социально-профессиональному статусу (%)**Fig. 6.** Stratification of the respondents by socio-professional status (%)**Рис. 7.** Распределение занятых в экономике респондентов по отраслям (%)**Fig. 7.** Distribution of the working respondents by industry (%)

Сельское население в целом удовлетворено состоянием окружающей среды и общественной безопасностью, а также развитием розничной торговли. Наиболее проблемной во всех округах является сфера профессионального образования, что объясняет активную миграцию сельской молодежи в областной центр. Также более низкие оценки населения получают сферы медицинского обслуживания, ЖКХ, рынка труда.

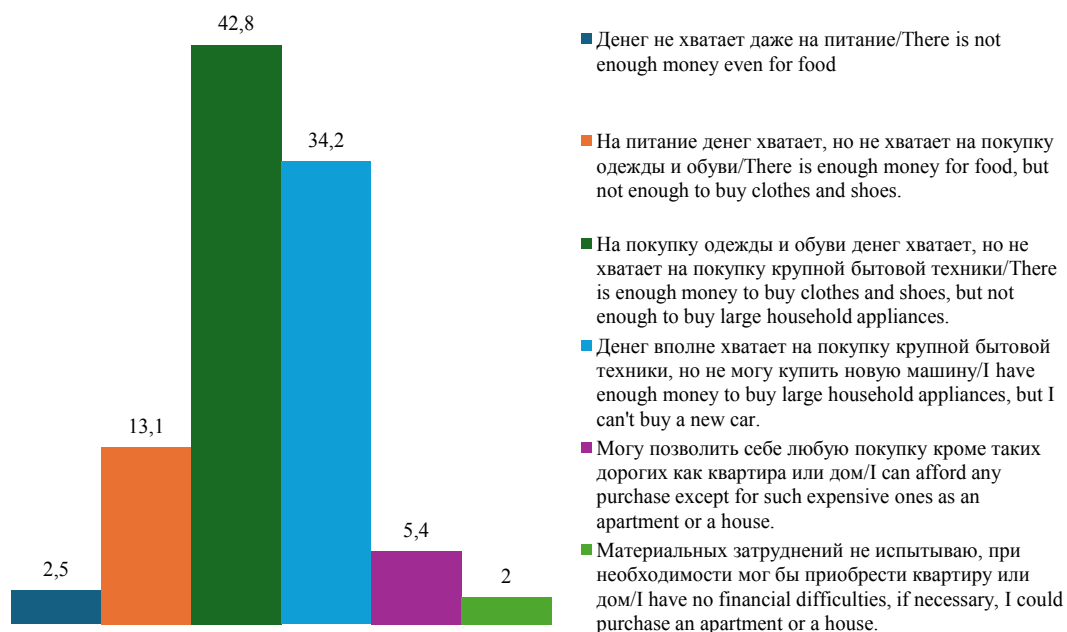
Из четырех округов наиболее проблемным является Лешуконский муниципальный округ: по 10 из 14 параметров его жители выражают неудовлетворенность, причем в половине случаев – крайнюю неудовлетворенность. Оценки в этом округе по большинству параметров ниже в сравнении с другими округами. Помимо вышеуказанных общих проблем в Лешуконском округе остро стоит вопрос

с транспортным сообщением (как с райцентром, так и с соседними территориями и областным центром), а также с развитием досуговой сферы. На контрасте с ним позитивно выглядит Приморский муниципальный округ – сказывается близость к областному центру и лучшее состояние локальной экономики, транспортной и коммунальной инфраструктуры. Его жители лишь по 5 параметрам из 14 выражают однозначную неудовлетворенность. Деятельность же местных органов власти оценивается ими выше, чем в любом другом из изученных нами сельских округов.

Анализ покупательной способности северян, их доходов и их источников представлен на рис. 8. С одной стороны, на арктических сельских территориях нет выраженной поляризации по доходам (3/4 населения принадлежит к близким стратам),

Таблица 2. Удовлетворенность жителей сельских муниципальных округов Архангельской области положением дел в месте их проживания по отдельным параметрам (баллов)**Table 2. Satisfaction of the residents of rural districts of the Arkhangelsk Region with the situation in their place of residence by individual parameters (points)**

	Лешуконский / Leshukonsky	Мезенский / Mezensky	Пинежский / Pinezhsky	Приморский / Primorsky	Среднее по всем округам / Average for all districts
Состояние окружающей среды / Environmental conditions	3,5	3,5	3,7	3,8	3,68
Качество транспортного сообщения / Quality of transport communication	2,0	2,5	2,6	3,7	3,04
Качество и доступность медицинского обслуживания / Quality and accessibility of health care	1,6	2,3	2,7	3,4	2,81
Возможности получения профессионального образования / Professional education opportunities	1,2	1,5	1,7	1,8	1,64
Развитие сферы досуга / Development of the leisure sector	2,2	2,9	3,1	2,8	2,82
Развитие розничной торговли / Retailing	3,0	3,6	3,5	3,4	3,38
Наличие работы / Job availability	1,9	2,7	2,4	2,2	2,29
Уровень заработных плат / Salary level	2,1	2,5	2,4	2,3	2,31
Состояние жилищно-коммунального хозяйства / Housing and communal services	1,9	2,5	2,3	2,9	2,55
Качество мобильной связи и Интернета / Quality of mobile communications and the Internet	2,5	2,9	2,7	3,5	3,1
Общественная безопасность / Public safety	3,2	3,9	3,7	3,3	3,5
Социальная активность жителей / Social activity of residents	3,2	3,3	3,6	3,3	3,38
Деятельность местного бизнеса / Local business activities	2,7	3,1	3,1	2,6	2,79
Деятельность местной власти / Local government activities	2,3	2,9	2,8	3,0	2,82

**Рис. 8. Оценка покупательной способности и доходов респондента (семьи) (%)****Fig. 8. Assessment of the purchasing power and income of the respondent (family) (%)**

а с другой – сельское население отличается относительной бедностью: 13,1 % может обеспечить себя только питанием, еще примерно 43 % способны удовлетворить свои потребности в еде, одежде и обуви.

Результаты опроса показывают некоторые особенности дифференциации источников доходов (рис. 9). По свидетельству опрошенных, роль неформального сектора в структуре доходов не

слишком высока: доходы от реализации продуктов личного подсобного хозяйства и промыслов в сумме составляют немногим больше 10 %. Сельское население на обследованных территориях сильно зависит от социальных выплат из бюджета и внебюджетных фондов, иными словами, экономически зависимо от колебаний государственной социальной политики. И только 40 % имеют стабильный легальный трудовой доход. Роль доходов от предпринимательской

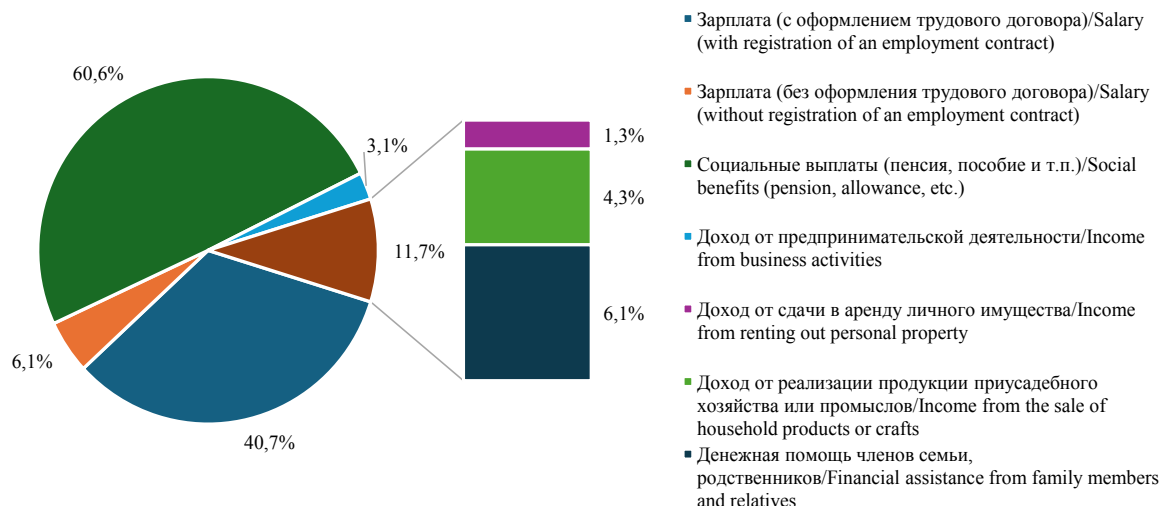


Рис. 9. Распределение по источникам доходов (%)

Fig. 9. Distribution of the respondents by sources of income (%)

деятельности и коммерческого использования частной собственности ничтожна.

Сбор качественной описательной информации о привычном характере питания, частоте употребления различных видов продуктов проводился по 12 категориям (рис. 10). Наиболее высокие показатели регулярности потребления (ежедневное потребление) наблюдаются в следующих продуктовых категориях: хлебобулочные изделия, молочные продукты, включая кисломолочные, свежие овощи и/или фрукты. На втором месте по ежедневному потреблению находятся мясо животных и свежая рыба. Респонденты еженедельно едят мясо животных, мясные консервы, рыбу, мясо птицы, консервированные продукты растительного происхождения и крайне редко (раз в год/раз в полгода) – джанк-фуд (чипсы, орешки, сухарики и т. п.)

В разрезе муниципальных округов ситуация выглядит следующим образом: реже всего население питается мясными и рыбными консервами, а также достаточно редко консервированными овощами/фруктами и мясом птицы. Ежедневно во всех обследованных округах северяне едят хлебобулочные изделия, мясо животных, молочные продукты, свежие овощи и фрукты, а также кондитерские изделия. В Мезенском округе чаще, чем в других округах, употребляют в пищу свежую рыбу (табл. 3).

Результаты опроса по возрастным группам показывают, что молодежь больше ест мясо животных, мясо птицы, молочные продукты, свежие фрукты и овощи, а также хлебобулочные изделия и реже – свежую рыбу, мясные и рыбные консервы, а также джанк-фуд (табл. 4).

Обсуждение. Интерпретация результатов исследования показывает, что большая часть населения рассматриваемых сельских населенных пунктов относится к I группе, для которой характерна низкая физическая активность. С учетом проживания на Крайнем Севере калорийность

суточного рациона для данной категории граждан должна быть не ниже 2415 ккал для мужчин и 2070 ккал для женщин. Доля белков животного происхождения от общего их количества должна быть не менее 50 %⁷.

Анализ данных о частоте потребления конкретных пищевых продуктов по всем муниципальным округам показывает, что в ежедневном рационе питания коренных жителей арктического села преобладают хлебобулочные изделия, в два раза меньше мясо животных и в 3,7 раза меньше – свежая рыба. Сравнение частоты потребления продуктов питания по возрастным группам показывает, что чем старше население, тем меньше потребление мяса животного происхождения, мясных консервов, мяса птицы, молочной продукции, фруктов и овощей, но больше свежей рыбы и хлебобулочных изделий. Особенно это заметно в Мезенском округе, где самый высокий показатель потребления свежей рыбы по сравнению с другими районами. Возможно, это связано с тем, что рыболовство исторически было традиционным занятием местных жителей и до сих пор составляет основу их рациона питания.

Основным источником поступления углеводов для сельского населения арктических округов Архангельской области являются хлебобулочные изделия (86,6 %), пищевых волокон – фрукты и овощи (62,6 %) и в 1,5 раза меньше – кондитерские изделия. При этом в Приморском и Пинежском районах зафиксировано самое высокое по сравнению с остальными округами индексное значение потребления хлебобулочных изделий, а также свежих фруктов и овощей, что, скорее всего, связано с физической доступностью этих продуктов из-за территориальной близости к г. Архангельску и лучшей транспортной доступностью. Консервированная продукция практически отсутствует в ежедневном рационе питания северян, но у 50 % респондентов присутствует в рационе один раз в неделю. Также

⁷ МР 2.3.1.0253–21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации». Методические рекомендации (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22 июля 2021 г.).

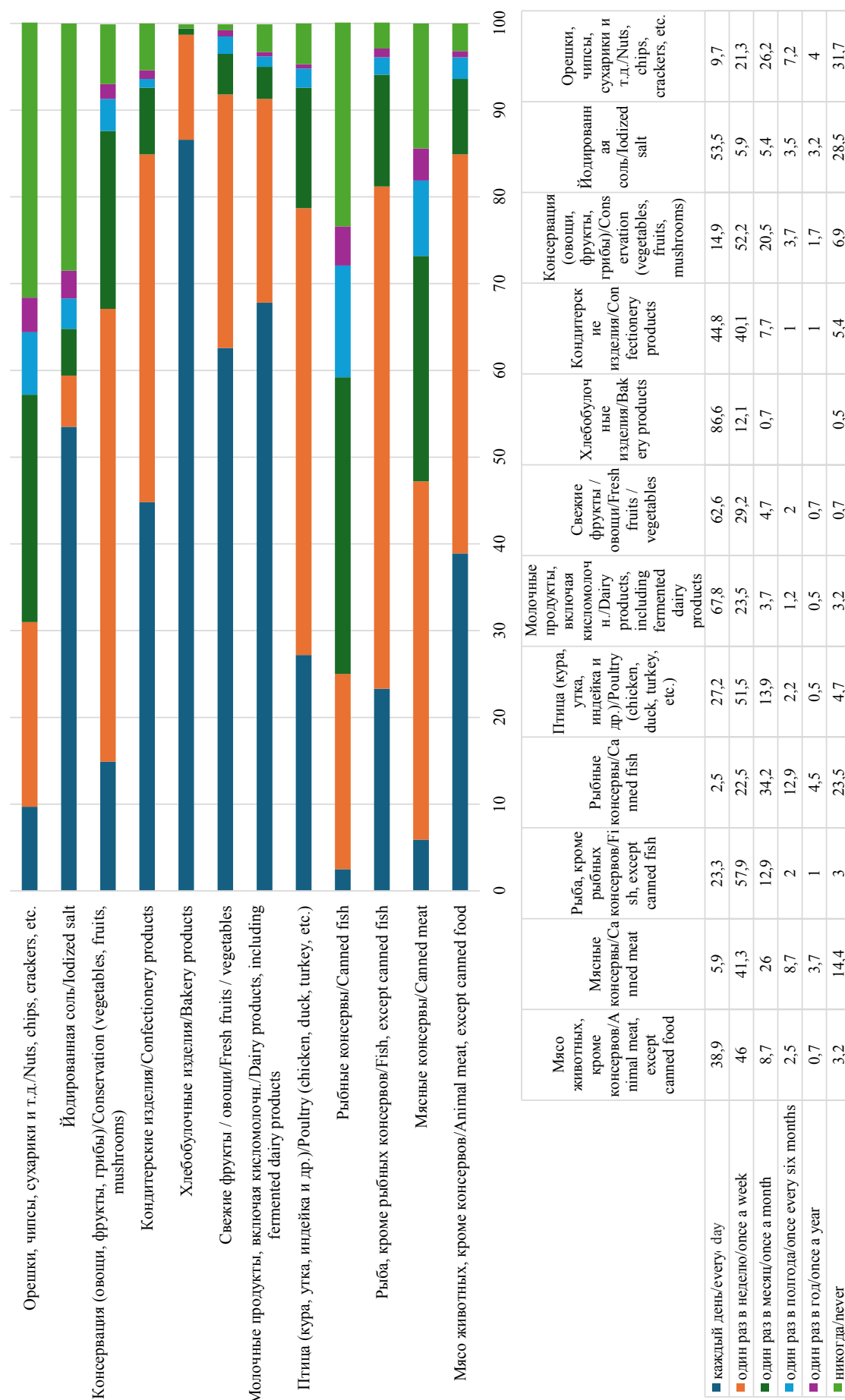


Рис. 10. Частота потребления продуктов питания населением (%)

Таблица 3. Частота потребления продуктов питания (по муниципальным округам, индексные значения)⁸**Table 3. Frequency of food consumption (by municipal districts, index values)⁸**

Категория / Category	Лешуконский / Leshukonsky (n = 52)	Мезенский / Mezensky (n = 57)	Пинежский / Pinezhsky (n = 102)	Приморский / Primorsky (n = 193)
Мясо животных (говядина, свинина, оленина и др.), кроме консервов / Animal meat, including beef, pork, venison, etc. (other than canned meat)	0,17	0,20	0,21	0,16
Мясные консервы / Canned meat	0,36	0,44	0,40	0,42
Рыба, кроме рыбных консервов / Fish (other than canned fish)	0,19	0,15	0,21	0,25
Рыбные консервы / Canned fish	0,55	0,55	0,52	0,52
Птица (кура, утка, индейка и др.) / Poultry (chicken, duck, turkey, etc.)	0,29	0,28	0,24	0,18
Молочные продукты / Dairy products	0,12	0,13	0,10	0,10
Свежие овощи, фрукты / Fresh vegetables, fruits	0,12	0,11	0,14	0,08
Хлебобулочные изделия / Bakery products	0,07	0,04	0,02	0,03
Кондитерские изделия / Confectionery	0,19	0,17	0,15	0,19
Консервированные продукты (овощи, фрукты, грибы) / Canned food (vegetables, fruits, mushrooms)	0,28	0,31	0,25	0,31
Йодированная соль / Iodized salt	0,28	0,30	0,33	0,43

Таблица 4. Регулярность потребления продуктов питания (по возрастным группам, индексные значения)**Table 4. Regularity of food consumption (by age group, index values)**

	Молодежь / Young adults (18–35 лет / years), n = 45	Средний возраст / Middle age adults (36–49 лет / years), n = 106	Предпенсионный и ранний пенсионный возраст / Pre-retirement and early retirement age (50–64), n = 149	Пожилые / Senile adults (65+), n = 104
Мясо животных (говядина, свинина, оленина и др.), кроме консервов / Meat products, including beef, pork, venison, etc. (other than canned meat)	0,16	0,14	0,18	0,23
Мясные консервы / Canned meat	0,37	0,38	0,40	0,49
Рыба, кроме рыбных консервов / Fish (other than canned fish)	0,28	0,23	0,19	0,21
Рыбные консервы / Canned fish	0,45	0,55	0,52	0,56
Птица (кура, утка, индейка и др.) / Poultry (chicken, duck, turkey, etc.)	0,17	0,19	0,23	0,27
Молочные продукты, включая кисломолочные / Dairy products, including fermented dairy products	0,08	0,07	0,12	0,13
Свежие фрукты/овощи / Fresh fruits/vegetables	0,08	0,09	0,12	0,11
Хлебобулочные изделия / Bakery products	0,07	0,02	0,03	0,03
Кондитерские изделия / Confectionery	0,19	0,18	0,19	0,17
Консервация (овощи, фрукты, грибы) / Canned food (vegetables, fruits, mushrooms)	0,29	0,28	0,31	0,28
Йодированная соль / Iodized salt	0,46	0,35	0,33	0,38
Орешки, чипсы, сухарики и т. д. / Nuts, chips, crackers, etc.	0,37	0,42	0,60	0,65

в ежедневном рационе питания сельского населения практически отсутствует джанк-фуд.

Результаты социологического исследования показывают, что на характер питания сельского населения регионов российской Арктики оказывают влияние географические и социально-экономические факторы, что подтверждает выводы российских ученых. Из анализа информации о частоте потребления конкретных продуктов следует, что среди

сельского населения преобладает «углеводная» модель построения рациона, которая не соответствует нормам здорового питания [8, 9].

Выводы

1. Рацион питания играет важную роль в поддержании здоровья населения, особенно в суровых природно-климатических условиях.

2. Результаты социологического исследования, проведенного в арктических муниципалитетах

⁸ Индексное значение $I = (\text{средний балл}) / (\text{число положительных рангов})$; средний балл рассчитан с учетом следующих балльных оценок ответов респондентов: 0 баллов – потребление каждый день, 1 балл – один раз в неделю, 2 балла – один раз в месяц, 3 балла – один раз в полгода, 4 балла – один раз в год, 5 баллов – никогда. Индекс принимает значения на отрезке [0; 1]: чем ближе значение к единице, тем реже население употребляет соответствующие продукты питания; чем ближе значение к нулю, тем большая доля жителей округа потребляет продукты определенной категории ежедневно или достаточно часто (еженедельно).

Архангельской области, показывают, что фактический рацион питания населения северных районов не соответствует нормам здорового питания с учетом пола, возраста, характера профессиональной деятельности сельских жителей обследованных территорий.

3. Вместе с тем в исследовании отсутствуют данные о количестве потребляемых продуктов каждого вида, что не позволяет сделать достоверный вывод о соблюдении северянами рациональных норм потребления белков, жиров и углеводов. Это обуславливает необходимость дальнейшего изучения фактического рациона питания сельского населения российской Арктики, особенно в ее отдаленных и труднодоступных районах, которое имеет важное значение для разработки мероприятий по гигиене питания, обеспечению продовольственной безопасности и стратегическому развитию региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шерстков Б.Г. Климатические условия Арктики и новые подходы к прогнозу изменения климата // Арктика и Север. 2016. № 24 С. 39–67.
2. Соломенный А.П. Потепление климата Российского Севера: биомедицинский аспект // Пермский медицинский журнал. 2022. Т. 39. № 6. С. 80–83. doi: 10.17816/pmj39680-83
3. Ревич Б.А., Григорьева Е.А. Риски здоровью российского населения от погодных экстремумов в начале XXI в. Часть 1. Волны жары и холода // Проблемы анализа риска. 2021. Т. 18. № 2. С. 12–33.
4. Ревич Б.А. Воздействие изменения климата на здоровье населения в России. Приоритетные направления адаптации (аналитический обзор) // Метеорология и гидрология. 2024. № 2. С. 17–28. doi: 10.52002/0130-2906-2024-2-17-28
5. Гудков А.Б. Эколого-гигиенические проблемы на Арктических территориях интенсивной промышленной деятельности (обзор) // Общественное здоровье. 2021. Т. 1. № 4. С. 49–55. doi: 10.21045/2782-1676-2021-1-4-49-55.
6. Виноградова В.В., Бородин Т.Л. Климатические факторы и социально-экономические показатели: исследование статистической связи по регионам России // Известия Российской академии наук: Серия Географическая. 2022. Т. 86. № 4. С. 578–593.
7. Выхудская Д.С. Влияние холода на здоровье населения в Арктике // Инновационная наука. 2019. № 9. С. 112–113.
8. Маркин В.В., Силин А.Н., Вершинин И.С. Здоровье людей в Арктике: социально-пространственный дискурс (на примере Ямало-Ненецкого автономного округа) // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2020. Т. 13. № 5. С. 182–199. doi: 10.15838/esc.2020.5.71.11
9. Лебедева-Несевря Н.А., Барг А.О., Чечкин В.М. Природно-климатические и антропогенные факторы риска для здоровья в субъективных оценках жителей городов Крайнего Севера // Здоровье населения и среда обитания. 2020. № 7 (328). С. 8–13.
10. Никифорова Н.А., Карапетян Т.А., Доршакова Н.В. Особенности питания жителей Севера (обзор литературы) // Экология человека. 2018. № 11. С. 20–25.
11. Еганян Р.А. Особенности питания жителей Крайнего Севера России (обзор литературы) // Профилактическая медицина. 2013. № 5. С. 41–47.
12. Баранов И.В., Майдан В.А. Физиолого-гигиеническое обоснование основных медико-биологических требований к питанию населения в Арктической зоне // Гигиена питания в XXI веке: достижения и перспективы: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию образования кафедры гигиены питания ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, 25 ноября 2022 года / Под редакцией В.В. Закревского. Санкт-Петербург: Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова, 2023. С. 39–43.
13. Соловьева В.А., Гусейнова У.Г., Соловьева Н.В. и др. Физиологические аспекты липидного обмена в условиях Арктической зоны Российской Федерации (обзор) // Журнал медико-биологических исследований. 2024. Т. 12. № 4. С. 548–558. doi: 10.37482/2687-1491-Z222
14. Бадина С.В., Панкратов А.А., Янков К.В. Проблемы транспортной доступности изолированных населенных пунктов Европейского сектора Арктической зоны России // ИнтерКрато. ИнтерГИС. 2020. Т. 26. С. 305–318.
15. Полешкина И.О. Оценка эффективности продовольственного обеспечения районов Крайнего Севера России // Экономика региона. 2018. Т. 14. Вып. 3. С. 820–835.
16. Суханов Г.Г., Суханов С.Г. Доктрина продовольственной безопасности России: социально-экономические и социально-биологические аспекты ее реализации в Арктике // Арктика и Север. 2021. № 44. С. 212–222.
17. Башалханова Л.Б., Веселова В.Н., Корытный Л.М. Ресурсы климата в жизнедеятельности населения северных территорий Сибири // География и природные ресурсы. 2024. Т. 45. № 4. С. 111–120. doi: 10.15372/GIPR20240411
18. Козырева П.М., Смирнов А.И. Динамика самооценок здоровья россиян: актуальные тренды постсоветского периода // Социологические исследования. 2020. № 4. С. 70–81.
19. Трошина Т.И., Морозова О.М., Воробьева Н.А. Трансформационные процессы и фактор питания в системе жизнестойкости жителей Крайнего Севера // Арктика и Север. 2021. № 43. С. 190–214.
20. Andronov S, Lobanov A, Popov A, et al. Changing diets and traditional lifestyle of Siberian Arctic indigenous peoples and effects on health and well-being. *Ambio*. 2021;50(11):2060-2071. doi: 10.1007/s13280-020-01387-9
21. Иванов В.А. Бедность населения и ее влияние на экономическую доступность продуктов питания // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. 2022. Т. 2. Вып. 2. С. 169–183.
22. Иванов В.А. Северная и арктическая специфика решения проблемы продовольственной безопасности // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2022. № 1. С. 58–71.
23. Микушева Т.Ю. Различия северных регионов России по потреблению основных продуктов питания // Регион: экономика и социология. 2018. № 3 (99). С. 77–96.
24. Карамнова Н.С., Измайлова О.В., Швабская О.Б. Методы изучения питания: варианты использования, возможности и ограничения // Профилактическая медицина. 2021. Т. 24. № 8. С. 109–116.
25. Драпкина О.М., Неустроев С.С., Фролова Е.Б. и др. Методология изучения рациона питания и поведенческих привычек населения для оценки приверженности здоровому образу жизни // Профилактическая медицина. 2019. Т. 22. № 4. С. 43–50. doi: 10.17116/profmed20192204143
26. Шептулина А.Ф., Джигоева О.Н., Киселев А.Р., Драпкина О.М. Выбор метода изучения фактического потребления

пищи в зависимости от цели клинического исследования (обзор литературы) // Гигиена и санитария. 2023. Т. 102. № 3. С. 279–286. doi: 10.47470/0016-9900-2023-102-3-279-286

REFERENCES

1. Sherstyukov BG. The climatic conditions of the Arctic and new approaches to the forecast of the climate change. *Arktika i Sever*. 2016;(24):39–67. (In Russ.) doi: 10.17238/issn2221-2698.2016.24.39
2. Solomenniy AP. Climate warming in the Russian North: Biomedical aspect. *Permskiy Meditsinskiy Zhurnal*. 2022;39(6):80–83. (In Russ.) doi: 10.17816/pmj39680-83
3. Revich BA, Grigorieva EA. Health risks to the Russian population from weather extremes in the beginning of the XXI century. Part 1. Heat and cold waves. *Problemy Analiza Riska*. 2021;18(2):12–33. (In Russ.) doi: 10.32686/1812-5220-2021-18-2-12-33
4. Revich BA. Climate change impact on public health in Russia. Priority areas for adaptation (analytical review). *Meteorologiya i gidrologiya*. 2024;(2):17–28. (In Russ.) doi: 10.52002/0130-2906-2024-2-17-28
5. Gudkov AB, Degteva GN, Shepeleva OA. Ecological and hygienic problems in the Arctic territories of intensive industrial activity (review). *Obshchestvennoe Zdorov'e*. 2021;1(4):49–55. (In Russ.) doi: 10.21045/2782-1676-2021-1-4-49-55
6. Vinogradova VV, Borodina TL. Climatic factors and socioeconomic indicators: Statistical relation research by regions of Russia. *Izvestiya Rossiyskoy Akademii Nauk. Seriya Geograficheskaya*. 2022;86(4):578–593. (In Russ.) doi: 10.31857/S2587556622040124
7. Vyucheiskaya DS. [The influence of cold on public health in the Arctic.] *Innovatsionnaya Nauka*. 2019;(9):112–113. (In Russ.)
8. Markin VV, Silin AN, Vershinin IS. Human health in the Arctic: Socio-spatial discourse (case study of the example of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug). *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 2020;13(5):182–199. doi: 10.15838/esc.2020.5.71.11
9. Lebedeva-Nesevria NA, Barg AO, Chechkin VM. Perception of environmental, climatic and anthropogenic health risk factors by the urban population of the Russian Far North. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2020;(7(328)):8–13. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2020-328-7-8-13
10. Nikiforova NA, Karapetyan TA, Dorshakova NV. Feeding habits of the northerners (literature review). *Ekologiya Cheloveka (Human Ecology)*. 2018;(11):20–25. (In Russ.) doi: 10.33396/1728-0869-2018-11-20-25
11. Eganian RA. Nutritional characteristics in dwellers of the Far North of Russia (a review of literature). *Profilakticheskaya Meditsina*. 2013;16(5):41–47. (In Russ.)
12. Baranov IV, Maydan VA. [Physiological and hygienic substantiation of the basic biomedical requirements for nutrition of the population in the Arctic zone.] In: Zakrevsky VV, ed. *Nutrition Hygiene in the XXI Century: Achievements and Prospects: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation Dedicated to the 90th Anniversary of the Department of Nutrition Hygiene of I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, St. Petersburg, November 25, 2022*. St. Petersburg: I.I. Mechnikov North-Western State Medical University; 2023:39–43. (In Russ.)
13. Solovyova VA, Guseynova UG, Solovieva NV, Ishekov NS, Soloviev AG, Gubareva LI. Physiological aspects of lipid metabolism in the Arctic zone of the Russian Federation (review). *Zhurnal Mediko-Biologicheskikh Issledovaniy*. 2024;12(4):548–558. (In Russ.) doi: 10.37482/2687-1491-Z222
14. Badina SV, Pankratov AA, Yankov KV. Transport accessibility problems of the isolated settlements in Russian European Arctic zone. *InterKarto. InterGIS*. 2020;26(1):305–318. (In Russ.) doi: 10.35595/2414-9179-2020-1-26-305-317
15. Poleshkina IO. Problems of food security in the regions of the Far North of Russia. *Ekonomika Regiona*. 2018;14(3):820–835. (In Russ.) doi: 10.17059/2018-3-10
16. Sukhanov GG, Sukhanov SG. Doctrine on food security of Russia: Socio-economic and socio-biological aspects of its implementation in the Arctic. *Arktika i Sever*. 2021;(44):212–222. (In Russ.) doi: 10.37482/issn2221-2698.2021.44.212
17. Bashalkhanova LB, Veselova VN, Korytny LM. Climate resources in the vital activity of the population of the northern territories of Siberia. *Geografiya i Prirodnye Resursy*. 2024;45(4):111–120. (In Russ.) doi: 10.15372/GIPR20240411
18. Kozyreva PM, Smirnov AI. Dynamics of self-assessments of Russians' health: current trends of the post-Soviet period. *Sociologicheskoe Obozrenie*. 2020;4:70–81. (In Russ.)
19. Troshina TI, Morozova OM, Vorobyeva NA. Transformation processes and nutrition factor in the Far North residents' resilience system. *Arktika i Sever*. 2021;(43):190–214. (In Russ.) doi: 10.37482/issn2221-2698.2021.43.190
20. Andronov S, Lobanov A, Popov A, et al. Changing diets and traditional lifestyle of Siberian Arctic indigenous peoples and effects on health and well-being. *Ambio*. 2021;50(11):2060–2071. doi: 10.1007/s13280-020-01387-9
21. Ivanov VA. Poverty of the population and its impact on the economic availability of food. *Korporativnoe Upravlenie i Innovatsionnoe Razvitie Ekonomiki Severa: Vestnik Nauchno-Issledovatel'skogo Tsentra Korporativnogo Prava, Upravleniya i Venchurnogo Investirovaniya Syktyvkar'skogo Gosudarstvennogo Universiteta*. 2022;2(2):169–183. (In Russ.) doi: 10.34130/2070-4992-2022-2-2-169
22. Ivanov VA. The Northern and Arctic specifics of solving the problem of food security. *Sever i Rynok: Formirovanie Ekonomicheskogo Poryadka*. 2022;25(1(75)):58–71. (In Russ.) doi: 10.37614/2220-802X.1.2022.75.005
23. Mikusheva TYu. Differences in staple food consumption among the northern regions of Russia. *Region: Ekonomika i Sotsiologiya*. 2018;(3(99)):77–96. (In Russ.) doi: 10.15372/REG20180305
24. Karamnova NS, Izmailova OV, Shvabskaia OB. Nutrition research methods: Usage cases, possibilities, and limitations. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2021;24(8):109–116. (In Russ.) doi: 10.17116/profmed202124081109
25. Drapkina OM, Neustroev SS, Frolova EB, et al. Methodology for studying dietary intake and behavioral habits of the population to assess their adherence to healthy lifestyle. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2019;22(4):43–50. (In Russ.) doi: 10.17116/profmed20192204143
26. Sheptulina AF, Dzhirova ON, Kiselev AR, Drapkina OM. The choice of a method for studying actual food intake depending on the purpose of a clinical trial (literature review). *Gigiena i Sanitariya*. 2023;102(3):279–286. (In Russ.) doi: 10.47470/0016-9900-2023-102-3-279-286

Сведения об авторах:

✉ **Ненашева** Марина Викторовна – к.ф.н., старший научный сотрудник Лаборатории арктического биомониторинга ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова»; e-mail: m.nenasheva@narfu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2875-5638>.

Максимов Антон Михайлович – к.полит.н., старший научный сотрудник Лаборатории проблем развития территорий ФГБУН «Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаверова Уральского отделения Российской академии наук»; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0959-2949>.

Ненашева Анастасия Андреевна – студентка 4-го курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет».

Информация о вкладе авторов: концепция и дизайн исследования, анализ и интерпретация результатов: *Ненашева М.В.*; подготовка проекта рукописи, сбор данных, анализ результатов (подготовка таблиц и рисунков): *Максимов А.М.*; анализ методических рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, интерпретация результатов, обзор литературы: *Ненашева А.А.* Все авторы рассмотрели результаты и одобрили окончательный вариант рукописи.

Соблюдение этических стандартов: данное исследование не требует представления заключения комитета по био-медицинской этике или иных документов.

Финансирование: исследование выполнено при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках государственного задания № FSRU-2023-004.

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

Статья получена: 13.04.25 / Принята к публикации: 10.08.25 / Опубликовано: 29.08.25

Author information:

✉ Marina V. **Nenasheva**, Cand. Sci. (Phys.), Senior Researcher, Laboratory of Arctic Biomonitoring, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov; e-mail: m.nenasheva@narfu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2875-5638>.

Anton M. **Maksimov**, Cand. Sci. (Polit.), Senior Researcher, Laboratory of Problems of Territorial Development, Federal Center for Integrated Arctic Research named after Academician N.P. Laverov of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0959-2949>.

Anastasia A. **Nenasheva**, fourth-year student, Faculty of Medicine, Northern State Medical University.

Author contributions: study conception and design, analysis and interpretation of results: *Nenasheva M.V.*; draft manuscript preparation, data collection, analysis of results (preparation of tables and figures): *Maksimov A.M.*; analysis of guidelines on the balanced diet, interpretation of results, bibliography compilation and referencing: *Nenasheva A.A.* All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Compliance with ethical standards: Not applicable.

Funding: The research was supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the framework of the state assignment No. FSRU-2023-004.

Conflict of interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Received: April 13, 2025 / Accepted: August 10, 2025 / Published: August 29, 2025



Shifts in Lifestyle and Dietary Patterns during the COVID-19 Pandemic: A Comparative Study of Habit Changes and Health Outcomes

Seda Çakmak Kavsara,^{1,2} Hasan Kaan Kavsara³

¹ Department of Gastronomy and Culinary Arts, Faculty of Fine Arts, Maltepe University, Marmara Education Village, Maltepe/İstanbul, 34840, Republic of Türkiye

² Department of Gastronomy and Culinary Arts, Institute of Graduate Programs, Ankara Hacı Bayram Veli University, 323/1 Sokak No:10/1, Gölbaşı/Ankara, 06830, Republic of Türkiye

³ Department of Nutrition and Dietetics, Faculty of Health Sciences, Yeditepe University, İnönü Mah, 326A Kayışdağı Street, İstanbul, 34755, Republic of Türkiye

Summary

Background: The COVID-19 pandemic has significantly impacted daily life, including lifestyle and dietary habits. This study investigates these changes to understand their effects on health behavior patterns.

Objective: To examine the alterations in smoking habits, physical activity, sleep patterns, dietary behaviors, and supplement use during the COVID-19 pandemic.

Materials and Methods: A cross-sectional survey was conducted with 400 participants to assess their lifestyle and dietary habits before and during the COVID-19 pandemic. Data were analyzed using SPSS 26 IBM, with statistical significance determined through chi-square tests, McNemar tests, and Mann-Whitney U tests.

Results: The study found a decrease in heavy smoking from 11 % to 9.8 % and a significant rise in sedentary behavior from 44.3 % to 55.5 % ($p < 0.001$). Sleep patterns shifted, with a reduction in inadequate sleep and increased excessive sleep. Dietary changes included a rise in supplement use from 25.3 % to 41.8 % ($p < 0.001$) and increased appetite, leading to weight gain (48.3 %). Adherence to the Mediterranean diet showed variability, with some aspects being less adhered to during the pandemic.

Conclusions: The COVID-19 pandemic has led to significant changes in lifestyle and dietary habits, including increased sedentary behavior, altered sleep patterns, and shifts in dietary practices. Public health interventions should focus on promoting physical activity, balanced nutrition, and appropriate supplement use. Future research should explore the long-term impacts of these changes and potential strategies for mitigating negative health outcomes.

Keywords: COVID-19, lifestyle changes, dietary habits, Mediterranean diet, dietary supplements.

Cite as: Çakmak Kavsara S, Kavsara HK. Shifts in lifestyle and dietary patterns during the COVID-19 pandemic: A comparative study of habit changes and health outcomes. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2025;33(8):19–28. doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-8-19-28

Изменения в образе жизни и питании во время пандемии COVID-19: сравнительное исследование изменений привычек и последствий для здоровья

Седя Чакмак Кавсара^{1,2}, Хасан Каан Кавсара³

¹ Кафедра гастрономии и кулинарного искусства факультета изящных искусств Университета Малтепе, Образовательная деревня Мармара, Малтепе/Стамбул, 34840, Турецкая Республика

² Кафедра гастрономии и кулинарного искусства Института послевузовского образования Университета Хаджи Байрам Вели, ул. № 10/1, д. 323/1, Гельбаши/Анкара, 06830, Турецкая Республика

³ Кафедра питания и диетологии факультета медицинских наук Университета Йедитепе, ул. Кайышдаги, д. 326А, квартал Инёню, Стамбул, 34755, Турецкая Республика

Резюме

Введение: Пандемия COVID-19 существенно повлияла на повседневную жизнь, включая образ жизни и пищевые привычки. Данное исследование рассматривает эти изменения для понимания их влияния на модели поведения, связанные со здоровьем.

Цель: Изучить изменения в привычках курения, физической активности, режиме сна, пищевом поведении и приеме пищевых добавок во время пандемии COVID-19.

Материалы и методы: Проведено поперечное исследование с участием 400 респондентов для оценки их образа жизни и пищевых привычек до и во время пандемии COVID-19. Данные анализировались с помощью пакета программ SPSS 26 IBM, статистическая значимость определялась с помощью критерия хи-квадрат, критерия Макнемара и U-критерия Манна-Уитни.

Результаты: Установлено снижение доли респондентов с высокой интенсивностью курения с 11 % до 9,8 % и значительное увеличение доли лиц, ведущих малоподвижный образ жизни, с 44,3 % до 55,5 % ($p < 0,001$). Изменился режим сна: сократился недостаток и увеличился избыток сна. Изменения в питании характеризовались ростом доли респондентов, принимающих пищевые добавки, с 25,3 % до 41,8 % ($p < 0,001$) и повышением аппетита, что привело к увеличению веса у 48,3 % участников. Респонденты не всегда придерживались средиземноморской диеты, причём во время пандемии некоторые её аспекты соблюдались менее строго.

Выводы: Пандемия COVID-19 привела к значительным изменениям образа жизни и пищевых привычек, включая рост числа людей, ведущих малоподвижный образ жизни, изменение режима сна и рациона питания. Меры общественного здравоохранения должны быть направлены на поощрение физической активности, сбалансированного питания и рационального использования пищевых добавок. В будущих исследованиях необходимо изучить долгосрочные последствия этих изменений и потенциальные стратегии смягчения негативных последствий для здоровья.

Ключевые слова: COVID-19, изменение образа жизни, пищевые привычки, средиземноморская диета, пищевые добавки.

Для цитирования: Чакмак Кавсара С., Кавсара Х.К. Изменения в образе жизни и питании во время пандемии COVID-19: сравнительное исследование изменений привычек и последствий для здоровья // Здоровье населения и среда обитания. 2025. Т. 33. № 8. С. 19–28. doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-8-19-28

Introduction

In early 2020, the COVID-19 pandemic posed an unprecedented threat to public health. In March 2020, most European countries implemented their first lockdown. Over the following two years, additional lockdowns and various restrictions were imposed based on regional infection rates and policies [1]. The quarantine process and its negative psychological effects contributed to restricted physical activity, increased sedentary behavior, unhealthy food and beverage consumption, and changes in dietary habits [2]. These changes have been shown to accelerate the development of diseases such as obesity, diabetes, cardiovascular disease, and cancer, as well as to become mortality risk factors for COVID-19 patients [3].

Furthermore, psychological and emotional responses to the COVID-19 outbreak might elevate the risk of developing dysfunctional eating behaviors [4]. It is well established that experiencing negative emotions can lead to overeating, commonly referred to as “emotional eating” [5]. In response to the negative effects of self-isolation, individuals may increasingly seek reward and gratification through food consumption, potentially overriding natural signals of hunger and satiety [6]. Lifestyle changes resulting from containment measures might lead to increased sedentary behaviors and modifications in smoking and sleeping habits [7].

Lifestyle behaviors, including physical activity, dietary habits, and supplement use, are critical in maintaining health and preventing chronic diseases. The Mediterranean diet (MD), characterized by high consumption of vegetables, fruits, whole grains, and olive oil, is widely recognized for its health benefits, including reduced risk of cardiovascular diseases and improved metabolic health [8]. Greater adherence to a Mediterranean-style diet has been linked to a reduced risk of respiratory infections and lower mortality rates related to COVID-19 [9].

The COVID-19 pandemic introduced unprecedented challenges that potentially altered dietary patterns and lifestyle behaviors. Reports suggest increases in sedentary behavior, changes in eating habits, and shifts in supplement use during this period. Given these potential changes, it is essential to assess how adherence to dietary guidelines, such as the MD, has been affected during the pandemic [10, 11].

Previous studies have investigated various aspects of lifestyle changes during the pandemic; however, comprehensive data focusing on adherence to the Mediterranean diet and detailed lifestyle behavior changes, especially in the Turkish population, are limited. There is a need to fill this gap, particularly by assessing how specific dietary patterns and lifestyle behaviors are affected by the pandemic in different populations. The main **objective** of the study is to investigate and analyze changes in eating behavior and lifestyle habits during the quarantine of the COVID-19 pandemic among the Turkish population and sex-specific changes in adherence to MD.

We hypothesize that the COVID-19 pandemic has decreased adherence to the Mediterranean diet and increased sedentary behavior. Additionally, we

expect to observe changes in smoking habits, sleep duration, and supplement use during the pandemic.

Materials and Methods

Study Design and Participants

This cross-sectional study investigated changes in lifestyle and dietary habits during the COVID-19 pandemic. The sample size was determined as a minimum of 384 with a 5 % margin of error at a 95 % confidence interval [12], and reached 400 participants in the final. The inclusion criteria were adults aged 18 and older with no severe chronic illnesses or conditions that might affect their lifestyle or dietary habits. The survey was conducted among the Turkish population between November 25 and December 25, 2020, through an online platform accessible via an internet-enabled device. It was disseminated using institutional and private social networks and institutional mailing lists. While this sampling method does not allow for control over population parameters, as in convenience sampling, it was highly effective in achieving the research objectives. The online format facilitated widespread survey distribution during territorial restrictions due to the pandemic. Additionally, the latest annual Turkish internet usage report indicates that internet penetration was 74 % in July 2020, with 94 % of users aged 16 to 64 accessing the internet via smartphones and 99 % of them visiting or using social networks or messaging services [13].

Data Collection

Data were collected through a structured questionnaire distributed online to participants. The questionnaire assessed sociodemographic and anthropometric characteristics, adherence to the Mediterranean diet, and lifestyle habits before and during the COVID-19 pandemic. In the first section of the survey, sociodemographic data (age, sex, employment status, etc.) and self-reported anthropometric data (height and weight) were collected. BMI was calculated based on self-reported height and weight, and participants were categorized into underweight, normal weight, overweight, and various classes of obesity based on standard BMI ranges [14].

In the second section, the Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS) developed by Schröder et al [15] in 2011 and validated in Turkish by Pehlivanoglu et al [16] was utilized.

The third section of the questionnaire included questions about food preferences, physical activity, sleep status, and dietary supplement use before and during COVID-19. The questions about dietary habits and physical activity were adapted from the previous study [17].

Mediterranean Diet Adherence

Adherence to the Mediterranean diet was evaluated using the MEDAS. The scale consists of 14 questions and includes inquiries about the main type of oil used in meals, the daily amount of olive oil consumed, servings of fruits and vegetables, consumption of margarine-butter and red meat, as well as the weekly intake of wine, legumes, fish and seafood, nuts, shelled nuts, pastries, and olive oil-based tomato sauce. For each question, 1 or 0 points are given based on the amount

consumed, and the total score is then calculated. When participants are classified based on the score obtained from the scale, 0–5 points indicate low adherence, 6–9 points indicate moderate adherence, and a score of 10 or above indicates high MD adherence [16].

Lifestyle and Dietary Habit Assessment

Lifestyle habits were evaluated using questions related to smoking status, sleep duration, physical activity levels, changes in eating behavior, appetite, weight, and supplement use. To determine smoking status, participants were classified as non-smokers, light smokers (defined as those who smoke less than five cigarettes per day), moderate smokers (defined as those who smoke five to ten cigarettes per day), or heavy smokers (defined as those who smoke more than ten cigarettes per day). Concerning sleep duration, participants indicated whether their average sleep duration was inadequate (less than seven hours), optimal (seven to nine hours), or excessive (more than nine hours). Activity levels were classified as sedentary (no sports), low (one to two times a week), moderate (three to four times a week), or high (more than five times a week). Participants reported whether their eating behavior had improved, worsened, or remained unchanged during the pandemic.

Statistical Analysis

Descriptive statistics were used to summarize the sociodemographic characteristics and nutritional status of the participants. Continuous variables like age and BMI were reported as means with standard deviations. Categorical variables, including nutritional status, region, and education level, were expressed as frequencies and percentages. Differences between sexes for these categorical variables were assessed using chi-square and Fisher's exact tests where appropriate. Continuous variables were compared between sexes using independent samples t-tests or Mann-Whitney *U* tests, depending on the data distribution.

To evaluate changes in lifestyle habits before and during the COVID-19 pandemic, paired comparisons were performed using McNemar's test for dichotomous variables. Changes in smoking habits, sleep duration, physical activity levels, eating behavior, appetite, weight changes, and supplement use were analyzed in this context. The McNemar test assessed significant differences in these habits before and during the pandemic.

Differences were tested using chi-square tests for categorical variables and Mann-Whitney *U* tests for continuous variables to analyze MEDAS scores and adherence to the MD by sex. The MEDAS score was compared between sexes to determine differences in diet adherence. The MEDAS score was reported as the mean with interquartile range (IQR).

All statistical analyses were conducted using SPSS 26 (IBM Corp). Statistical significance was set at $p < 0.05$ for all tests.

Results

Sociodemographic Characteristics and Nutritional Status of the Participants

The study sample comprised 400 participants, including 290 women (72.5 %) and 110 men (27.5 %)

(Table 1). The mean age was 29.0 ± 9.3 years, with women being slightly younger (28.5 ± 9.5 years) than men (30.5 ± 8.7 years). The mean BMI was 23.9 ± 4.2 kg/m², with women having a lower mean BMI (23.2 ± 4.2 kg/m²) than men (25.7 ± 3.7 kg/m²). Nutritional status differed significantly by sex; a higher percentage of women were categorized as having normal weight (66.2 %) compared to men (43.6 %), while men showed higher proportions of overweight and obesity ($p < 0.0001$). The regional distribution, age categories, and education levels varied significantly between sexes ($p = 0.02$ for location; $p < 0.0001$ for age category; $p = 0.115$ for levels of education). Occupational status also revealed significant differences, with a higher rate of unemployment among women (16.2 %) compared to men (4.5 %) ($p = 0.001$) (Table 1).

Impact of the COVID-19 Pandemic on Lifestyle Habits

During the COVID-19 pandemic, several lifestyle habits changed significantly (Table 2). Heavy smokers decreased from 11 % to 9.8 % ($p = 0.003$), as confirmed by the McNemar's test (McNemar value = 22.55, $p < 0.001$). The proportion of participants reporting less than 7 hours of sleep decreased from 33 % to 26 %, while of those sleeping more than 9 hours increased significantly from 5.5 % to 14 % (McNemar value = 27.43, $p < 0.001$). Sedentary lifestyles increased from 44.3 % to 55.5 %, and 21 % of participants self-reported worsened eating behavior during the pandemic. Additionally, 53.8 % of the participants experienced increased appetite, and weight gain was observed in 48.3 %. Supplement use rose substantially from 25.3 % to 41.8 % during the pandemic ($p < 0.001$).

Figure 1 shows fluctuations in food consumption patterns during the COVID-19 pandemic. Notably, there was an increase in the consumption of coffee, tea, herbal tea, nuts, fruits, fresh vegetables, eggs, and dairy products. Conversely, a decline was observed in the consumption of takeout foods, packaged foods, sweetened and carbonated beverages, processed meat products, and alcoholic beverages. These changes reflect a shift toward healthier dietary choices during the pandemic.

Compared to before the pandemic, the intake of B-complex vitamins and multivitamins with minerals decreased, whereas vitamin C, vitamin D, zinc, Omega 3 fatty acids, and probiotics saw increased usage. Specifically, vitamin D intake rose to 67.4 % and vitamin C intake to 54.7 %, doubling vitamin C intake compared to pre-pandemic levels. Details on the changes in the distribution of food supplements before and during COVID-19 are shown in Figure 2.

Comparative Analysis of MEDAS Scores and Mediterranean Diet Adherence by Sex

A comparative analysis of Mediterranean diet adherence by sex revealed several significant differences (Table 3). Women had higher MEDAS scores (mean 6.7) compared to men (mean 6.1), with a statistically significant difference ($p = 0.009$). Women showed higher adherence to various MD components, including higher vegetable consumption and lower red meat, sweet beverages, and butter consumption ($p < 0.05$).

Table 1. Sociodemographic characteristics of the participants

Таблица 1. Социально-демографические характеристики участников исследования

	Total sample / Вся выборка	Women / Женщины	Men / Мужчины
	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)
	400 (100)	290 (72.5)	110 (27.5)
Age, years / Возраст, лет ¹	29.0 ± 9.3	28.5 ± 9.5	30.5 ± 8.7
Body Mass Index, kg/m ² / Индекс массы тела, кг/м ² ¹	23.9 ± 4.2	23.2 ± 4.2	25.7 ± 3.7
Nutritional status / Статус питания ²	<i>p</i> < 0.0001 ³		
Underweight / Недостаточный вес	19 (4.8)	18 (6.2)	1 (0.9)
Normal weight / Оптимальный вес	240 (60.0)	192 (66.2)	48 (43.6)
Overweight / Избыточный вес	112 (28.0)	61 (21.0)	51 (46.4)
Obese (Class I) / Ожирение I ст.	23 (5.8)	14 (4.8)	9 (8.2)
Obese (Class II) / Ожирение II ст.	5 (1.3)	5 (1.7)	0 (0)
Obese (Class III) / Ожирение III ст.	1 (0.3)	0 (0)	1 (0.9)
Location / Регион проживания ²	<i>p</i> = 0.02 ³		
Marmara Region / Мраморноморский регион	231 (57.8)	175 (60.3)	56 (50.9)
Central Anatolia Region / Центральная Анатолия	78 (19.5)	50 (17.2)	28 (25.5)
Black Sea Region / Черноморский регион	25 (6.3)	20 (6.9)	5 (4.5)
Mediterranean Region / Средиземноморский регион	21 (5.3)	15 (5.2)	6 (5.5)
Aegean Region / Эгейский регион	19 (4.8)	17 (5.9)	2 (1.8)
Eastern Anatolia Region / Восточная Анатолия	14 (3.5)	4 (1.4)	10 (9.1)
Southeastern Anatolia Region / Юго-Восточная Анатолия	12 (3.0)	9 (3.1)	3 (2.7)
Age category, years / Возрастная группа, лет ²	<i>p</i> < 0.0001 ³		
18–24	124 (31.0)	100 (34.5)	24 (21.8)
25–34	191 (47.8)	141 (48.6)	50 (45.5)
35–44	49 (12.3)	19 (6.6)	30 (27.3)
45–54	25 (6.3)	21 (7.2)	4 (3.6)
55–65	11 (2.8)	9 (3.1)	2 (1.8)
Level of education / Уровень образования ²	<i>p</i> = 0.115 ³		
Elementary education / Начальное	5 (1.3)	4 (1.4)	1 (0.9)
High school education / Среднее	33 (8.3)	30 (10.3)	3 (2.7)
Associate or Bachelor's Degree / Среднее специальное или степень бакалавра	237 (59.3)	167 (57.6)	70 (63.6)
Master's Degree / Степень магистра	107 (26.8)	78 (26.9)	29 (26.4)
Doctoral Degree (PhD) / Докторская степень	18 (4.5)	11 (3.8)	7 (6.4)
Occupational status / Статус занятости ²	<i>p</i> = 0.001 ³		
Unemployed / Безработный	52 (13.0)	47 (16.2)	5 (4.5)
Retired / Пенсионер	11 (2.8)	8 (2.8)	3 (2.7)
Student / Студент	111 (27.8)	84 (29.0)	27 (24.5)
Employed (On-site) / Работающий (вне дома)	165 (41.3)	104 (35.9)	61 (55.5)
Employed (Remote/Telecommuting) / Работающий удаленно/дистанционно	40 (10.0)	28 (9.7)	12 (10.9)
Temporarily unemployed/suspended / Временно безработный/работа приостановлена	21 (5.3)	19 (6.6)	2 (1.8)

Notes: ¹ Data are expressed as means with standard deviation in separate columns; ² data are expressed as the number (*n*) and proportion (%) of the respondents; ³ *p*-value: null hypothesis of same distribution between both sexes (chi-squared and Fisher exact test) with the null hypothesis rejected at *p* < 0.05.

Примечания: ¹ Данные представлены в виде средних значений со стандартным отклонением в отдельных столбцах; ² данные представлены в виде числа (*n*) и доли (%) респондентов; ³ *p*-значение: нулевая гипотеза об одинаковом распределении между обоими полами (хи-квадрат и точный тест Фишера), при этом нулевая гипотеза отвергается при *p* < 0,05.

In contrast, men were more likely to consume fish and seafood (12.7 % vs. 3.8 % for women) (*p* = 0.002) and wine (2.7 % vs. 0.0 % for women) (*p* = 0.020). The proportion of participants with high adherence to the Mediterranean diet was low in both sexes, with 6.6 % of women and 4.5 % of men classified as having high adherence. Overall, adherence to the Mediterranean diet was higher among women than men (Table 3).

Discussion

The observed differences in nutritional status, particularly in BMI and weight categories between men and women, align with existing literature. In our study, women exhibited a significantly lower mean BMI compared to men and were more frequently classified within the normal weight range. These findings support previous research indicating that men tend to have

Table 2. Comparison of lifestyle habits before and during the COVID-19 pandemic
Таблица 2. Сравнение привычного образа жизни до и во время пандемии COVID-19

Lifestyle habits / Привычки образа жизни	Before / до COVID-19	During / во время COVID-19
Smoking habits / Курение		
Non-smoker / Некурящие	285 (71.3)	294 (73.5)
Light smoker (less than 5 per day) / Мало курящие (< 5 сигарет в день)	29 (7.3)	41 (10.3)
Moderate smoker (5–10 per day) / Умеренно курящие (5–10 сигарет в день)	42 (10.5)	26 (6.5)
Heavy smoker (more than 10 per day) / Много курящие (> 10 сигарет в день)	44 (11)	39 (9.8)
Sleep duration / Продолжительность сна		
Inadequate sleep (less than 7 hours) / Недостаточная (< 7 часов)	132 (33.0)	104 (26.0)
Optimal sleep (between 7–9 hours) / Оптимальная (7–9 часов)	246 (61.5)	240 (60.0)
Excessive sleep (more than 9 hours) / Избыточная (> 9 часов)	22 (5.5)	56 (14)
Physical activity / Физическая активность		
Sedentary lifestyle (no sports) / Сидячий образ жизни (без занятий спортом)	177 (44.3)	222 (55.5)
Low activity level (1–2 times a week) / Низкая (занятия спортом 1–2 раза в неделю)	148 (37.0)	116 (29.0)
Moderate activity level (3–4 times a week) / Средняя (3–4 раза в неделю)	60 (15.0)	31 (7.8)
High activity level (more than 5 times a week) / Высокая (> 5 раз в неделю)	15 (3.8)	31 (7.8)
Changes in eating behavior / Изменение пищевого поведения		
Eating behavior remains unchanged / Без изменений		168 (42.0)
Eating behavior has improved / Пищевое поведение улучшилось		148 (37.0)
Eating behavior has worsened / Пищевое поведение ухудшилось		84 (21.0)
Changes in appetite / Изменение аппетита		
No change in appetite / Без изменений		142 (35.5)
Increased appetite observed / Повышение		215 (53.8)
Decreased appetite observed / Снижение		43 (10.8)
Changes in weight / Изменение массы тела		
No change in weight / Без изменений		132 (33.0)
Weight loss observed / Потеря веса		75 (18.8)
Weight gain observed / Набор веса		162 (40.5)
Significant weight gain observed / Значительный набор веса		31 (7.8)
Supplement use / Использование пищевых добавок		
No / Нет	299 (74.8)	233 (58.3)
Yes / Да	101 (25.3)	167 (41.8)

higher BMI values and are more often categorized as overweight or obese than women [18]. Although global data from 2016 also reported a higher prevalence of obesity among women, the proportion of individuals classified as overweight was nearly equal between the sexes [19]. It is important to note, however, that these patterns vary by region. For example, in some Asian countries, including Korea, Japan, and China, obesity is more prevalent among men, contrary to the global averages [19].

The higher unemployment rate among women, which was significant in this study, may contribute to differences in lifestyle and dietary behaviors. Economic and social factors can influence dietary choices, as unemployment has been linked to poorer diet quality. A recent study in Türkiye documented that a high BMI is associated with marriage, aging, and physical inactivity. Interestingly, employment status has different impacts on the BMI of men and women. The study also identified a BMI gap between men and women due to differences in certain sociodemographic and behavioral factors, and this gap widens at the upper and lower quantiles of the BMI distribution [20].

In contrast, a national-level survey in Saudi Arabia found that women had a higher BMI than men [21].

The changes in smoking, sleep, physical activity, and eating habits during the COVID-19 pandemic echo global trends. The reduction in smoking observed in this sample is consistent with findings from other studies reporting decreases in smoking during the pandemic due to heightened health awareness [22–24]. The COVID-19 lockdown was associated with increased quit attempts [25]. Conversely, the increase in sedentary lifestyles associated with working from home and weight gain during the pandemic is concerning, as these shifts are linked to long-term health risks, including metabolic syndrome and cardiovascular disease [26, 27].

A study that evaluated 72 patients at an outpatient neuroendocrine disease clinic showed a significant increase in metabolic syndrome, obesity, and dyslipidemia prevalence at the end of the first lockdown imposed in Italy compared to pre-lockdown levels [28]. The increase in self-reported worsened eating behaviors, combined with a significant proportion of participants reporting weight gain (48.3 %), suggests that stress and disruption of routines played a role

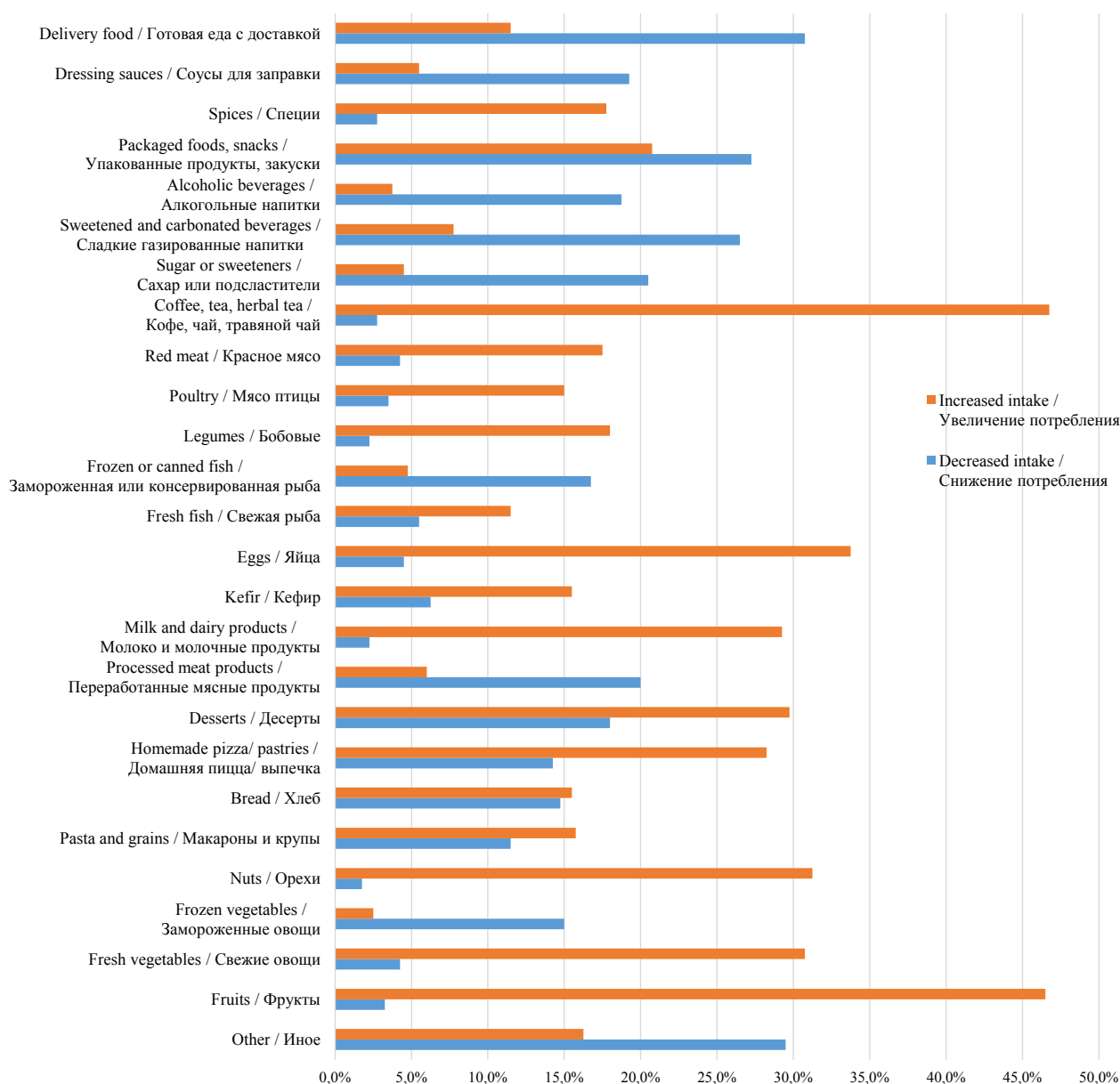


Fig. 1. Fluctuations in food consumption patterns during the COVID-19 pandemic

Рис. 1. Изменения в моделях потребления продуктов питания во время пандемии COVID-19

Note: "Other" refers to the participants who reported increased or decreased intake of foods not included in the listed categories or who did not provide a specific answer for individual food groups.

Примечание: «Иное» относится к участникам, которые сообщили об увеличении или уменьшении потребления продуктов, не включенных в перечисленные категории, или которые не дали конкретного ответа по отдельным группам продуктов.

in these negative lifestyle changes. These findings align with other research showing that the COVID-19 pandemic led to both improvements and declines in dietary habits, depending on various individual and contextual factors, representing a massive impact on human health through social distancing and isolation at home, with associated social and economic consequences [17, 29].

Despite the overall negative impact on certain lifestyle factors, the respondents noted positive changes in their dietary habits, particularly an increased intake of fresh fruits, vegetables, nuts, and dairy products. This shift could be linked to a heightened awareness of the importance of immune-boosting nutrients during the pandemic, prompting healthier

food choices. Foods like oranges, kiwi, beetroot, eggplant, broccoli, papaya, and mushrooms were particularly recognized as immune boosters during COVID-19, primarily due to their rich content of essential minerals such as zinc and magnesium, as well as vitamins C, D, and E [30]. Moreover, we found a notable rise in the consumption of spices and herbal teas during the pandemic. This aligns with findings from studies conducted in Saudi Arabia and India, where participants reported an increased intake of immune-boosting foods such as ginger, garlic, and turmeric [31, 32]. Additionally, it was found that a significant 93.6 % of 531 surveyed individuals believed that spices could help cure coronavirus or other viral infections and boost immunity [33].

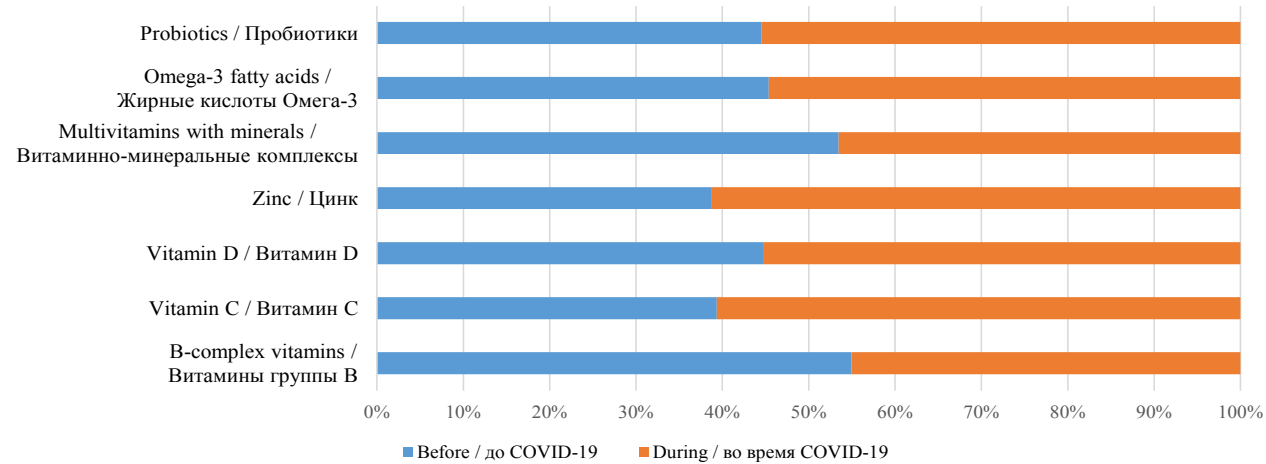


Fig. 2. Changes in supplement consumption before and during the COVID-19 pandemic
Рис. 2. Изменения в потреблении пищевых добавок до и во время пандемии COVID-19

Table 3. Comparative analysis of MEDAS scores and Mediterranean diet adherence by sex

Таблица 3. Сравнительный анализ баллов по шкале MEDAS и приверженности средиземноморской диете по полу

	Total sample / Вся выборка (n = 400)	Women / Женщины (n = 290)	Men / Мужчины (n = 110)	p
Olive oil, main dressing / Оливковое масло, основная заправка	250 (62.5)	182 (62.8)	68 (61.8)	0.862 ^a
Olive oil, ≥ 4 ts/day / Оливковое масло, ≥ 4 ст. л./д.	168 (42.0)	128 (44.1)	40 (36.4)	0.160 ^a
Vegetables, ≥ 2 s/day / Овощи, ≥ 2 порц./д.	178 (44.5)	151 (52.1)	27 (24.5)	0.000 ^{***}
Fruits, ≥ 3 s/day / Фрукты, ≥ 3 порц./д.	85 (21.3)	60 (20.7)	25 (22.7)	0.758 ^b
Red meat, < 1 s/day / Красное мясо, < 1 порц./д.	257 (64.3)	205 (70.7)	52 (47.3)	0.000 ^{***}
Butter, < 1 s/day / Сливочное масло, < 1 порц./д.	305 (76.3)	229 (79.0)	76 (69.1)	0.038 ^{a*}
Sugar-sweetened carbonated beverages, < 1 s/day / Сладкие газированные напитки, < 1 порц./д.	301 (75.3)	229 (79.0)	72 (65.5)	0.005 ^{***}
Wine, 7 s/week / Вино, 7 порц./нед.	3 (0.8)	0 (0.0)	3 (2.7)	0.020 ^{c*}
Legumes, ≥ 3 s/week / Бобовые, ≥ 3 порц./нед.	137 (34.3)	92 (31.7)	45 (40.9)	0.084 ^a
Fish and seafood, ≥ 3 s/week / Рыба и морепродукты, ≥ 3 порц./нед.	25 (6.3)	11 (3.8)	14 (12.7)	0.002 ^{b**}
Commercial (not homemade) pastry, < 3 s/week / Промышленная выпечка, < 3 порц./нед.	288 (72.0)	206 (71.0)	82 (74.5)	0.485 ^a
Nuts, ≥ 3 s/week / Орехи, ≥ 3 порц./нед.	165 (41.3)	115 (39.7)	50 (45.5)	0.293 ^a
White meat over red / Предпочтение белого мяса красному	208 (52.0)	154 (53.1)	54 (49.1)	0.473 ^a
Sofrito / Софрито	242 (60.5)	179 (61.7)	63 (57.3)	0.416 ^a
MEDAS score / Баллов MEDAS	Mean [IQR] / Среднее [МКР]			
	6.5 [5–8]	6.7 [5–8]	6.1 [4–8]	0.009 ^{d**}
Adherence to the MD / Приверженность средиземноморской диете				
Low / Низкая	121 (30.3)	78 (26.9)	43 (39.1)	0.056 ^a
Moderate / Средняя	255 (63.7)	193 (66.6)	62 (56.4)	
High / Высокая	24 (6.0)	19 (6.6)	5 (4.5)	

Notes: Positive answers to the MEDAS questionnaire. Compliance rates of at least 50% were indicated in bold. Data were expressed as frequency and percentage in parentheses (n (%)) for categorical variables.

Vegetables daily serving: 1 medium portion = 200 g. Fruit daily serving: 1 serving = 100–150 g. Red meat/hamburgers/other meat daily serving: 1 medium portion = 100–150 g. Butter, margarine, or cream daily serving: 1 medium portion = 12 g. Sugar-sweetened carbonated beverages daily serving: 1 medium portion = 200 ml. Wine daily serving: 1 medium portion = 125 ml. Legumes weekly serving: 1 portion = 150 g. Fish daily serving: 1 medium portion = 100–150 g. Seafood daily serving: 1 medium portion = 200 g. Nuts weekly serving: 1 portion of nuts = 30 g.

MEDAS: Mediterranean diet adherence screener; MD: Mediterranean diet; s: serving; ts: tablespoon

The Shapiro–Wilk test was performed to evaluate variable distribution.

^a Chi-square test, ^b continuity correction, ^c Fisher's exact test for categorical variables, and ^d Mann–Whitney U test for continuous variables for sex difference. Interquartile Range (IQR), Mean [IQR] for continuous variables. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$.

Примечания: Положительные ответы на вопросы MEDAS. Жирным шрифтом выделены показатели соответствия не менее 50 %. Данные представлены в виде частоты и процента в скобках (n (%)) для категориальных переменных.

Дневная порция овощей: 1 средняя порция = 200 г. Дневная порция фруктов: 1 порция = 100–150 г. Красное мясо/гамбургеры/другое мясо, дневная порция: 1 средняя порция = 100–150 г. Сливочное масло, маргарин или сливки, дневная порция: 1 средняя порция = 12 г. Сладкие газированные напитки, дневная порция: 1 средняя порция = 200 мл. Вино, дневная порция: 1 средняя порция = 125 мл. Бобовые, недельная порция: 1 порция = 150 г. Рыба, дневная порция: 1 средняя порция = 100–150 г. Морепродукты, дневная порция: 1 средняя порция = 200 г. Орехи, недельная порция: 1 порция орехов = 30 г.

MEDAS: скрининг соблюдения средиземноморской диеты; MD: средиземноморская диета.

Для оценки распределения переменных использовался тест Шапиро–Уилка.

^a критерий хи-квадрат, ^b коррекция непрерывности, ^c точный тест Фишера для категориальных переменных и ^d U-критерий Манна–Уитни для непрерывных переменных на предмет различий между полами. Межквартильный размах (МКР), среднее (МКР) для непрерывных переменных; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$.

The decreased consumption of processed and takeout foods suggests a possible shift from convenience-based eating to more home-cooked and health-conscious meals. Another study has similarly observed an increase in the intake of healthier food options during the pandemic, highlighting the potential long-term benefits of these dietary shifts [34].

The substantial increase in supplement use, particularly vitamins D and C, reflects growing concern over maintaining immune function during the pandemic. Research has highlighted the role of vitamin D in reducing the severity of COVID-19 symptoms, which likely contributed to its increased consumption [35]. Similarly, the sharp rise in vitamin C usage may reflect public interest in boosting immune defense despite limited evidence supporting its efficacy in COVID-19 prevention [36]. The increased use of zinc and omega-3 fatty acids further indicates a trend toward proactive health management during the pandemic, driven by both media and scientific communication regarding immune health [37].

The higher adherence to the Mediterranean diet among women, as indicated by higher MEDAS scores, aligns with findings from other studies, which report that women are generally more health-conscious and more likely to follow dietary guidelines than men [38, 39]. Women consumed more vegetables and less red meat, sweetened beverages, and butter, consistent with global dietary patterns that associate these food choices with healthier diets [40]. Furthermore, a study found that women had significantly higher adherence to the Mediterranean diet than men [41]. In contrast, a recent meta-analysis demonstrated no statistically significant difference in adherence or retention by gender [42]. However, the overall low adherence to the Mediterranean diet among both sexes is concerning, given its strong association with reduced risks of chronic diseases and improved long-term health outcomes. Therefore, public health strategies should focus on increasing awareness and access to Mediterranean diet components, particularly among men.

While this study provides important insights, it has several limitations. The reliance on self-reported data may introduce bias, and the cross-sectional nature of the study limits the ability to infer causality. Additionally, the sample may not be fully representative of all demographic groups.

Conclusions

This study offers important insights into the alterations in lifestyle and dietary habits induced by the COVID-19 pandemic. The findings indicate notable shifts in various behavioral aspects among the participants. Specifically, there was a reduction in the prevalence of heavy smoking, increased sedentary behavior, and alterations in sleep patterns. Dietary behaviors also evolved, with a marked rise in supplement use, increased appetite, and significant weight gain reported by many participants. Furthermore, adherence to the Mediterranean diet demonstrated variability, with some components of the diet being less adhered to during the pandemic.

The increased sedentary behaviors observed during the pandemic highlight a critical need to promote regular physical activity. Public health campaigns should focus on the benefits of maintaining an active lifestyle and provide resources for people to participate in home exercise routines during future pandemics and quarantines. Additionally, the changes in dietary habits call for developing updated nutritional guidelines that address contemporary eating patterns. Emphasizing balanced nutrition and adherence to dietary guidelines, such as the Mediterranean diet, may mitigate the adverse health effects associated with the pandemic.

The observed increase in the propensity to adopt a healthy diet and use dietary supplements, particularly vitamins and minerals, suggests that individuals may have sought to improve their health during that period by following healthy dietary advice and using dietary supplements. In addition, the types of supplements used were found to have changed in line with recommendations made by health professionals during the pandemic. The public also tended to follow the advice given by health authorities. This suggests that it is extremely important for healthcare providers to offer guidance on the appropriate use of dietary supplements and to ensure that individuals are informed about the benefits and limitations of different dietary supplements.

Overall, the findings highlight the need for targeted public health interventions to address the negative impacts of the pandemic on lifestyle and dietary habits. Strategies should emphasize the promotion of physical activity, the adoption of healthy eating practices, and the judicious use of dietary supplements. Incorporating these recommendations into public health initiatives may support the maintenance of healthy behaviors and enhance resilience during future public health crises.

Future research should focus on exploring the long-term effects of the pandemic on lifestyle and dietary behaviors and evaluating potential interventions to address these changes. Longitudinal studies would provide valuable insights into the persistence of these behaviors over time and their implications for long-term health outcomes.

REFERENCES / СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hauner H, Blanken CPS, Holzapfel C. Long-lasting effects of the COVID-19 pandemic on lifestyle and body weight: Results of representative cross-sectional surveys in adults in Germany. *BMC Public Health*. 2024;24(1):1199. doi: 10.1186/s12889-024-18680-x
2. Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020;395(10223):497-506. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5
3. Wu C, Chen X, Cai Y, et al. Risk factors associated with acute respiratory distress syndrome and death in patients with coronavirus disease 2019 pneumonia in Wuhan, China. *JAMA Intern Med*. 2020;180(7):934-943. doi: 10.1001/jamainternmed.2020.0994
4. Wang C, Pan R, Wan X, et al. Immediate psychological responses and associated factors during the initial stage of the 2019 coronavirus disease (COVID-19) epidemic among the general population in China. *Int J Environ*

- Res Public Health*. 2020;17(5):1729. doi: 10.3390/IJER-PH17051729
5. Evers C, Dingemans A, Junghans AF, Boevé A. Feeling bad or feeling good, does emotion affect your consumption of food? A meta-analysis of the experimental evidence. *Neurosci Biobehav Rev*. 2018;92:195-208. doi: 10.1016/j.neubiorev.2018.05.028
 6. Dos Santos Quaresma MV, Marques CG, Magalhães ACO, Dos Santos RVT. Emotional eating, binge eating, physical inactivity, and vespertine chronotype are negative predictors of dietary practices during COVID-19 social isolation: A cross-sectional study. *Nutrition*. 2021;90:111223. doi: 10.1016/j.nut.2021.111223
 7. Dragun R, Veček NN, Marendić M, et al. Have lifestyle habits and psychological well-being changed among adolescents and medical students due to COVID-19 lockdown in Croatia? *Nutrients*. 2020;13(1):97. doi: 10.3390/nu13010097
 8. Tosti V, Bertozzi B, Fontana L. Health benefits of the Mediterranean diet: Metabolic and molecular mechanisms. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2018;73(3):318-326. doi: 10.1093/gerona/glx227
 9. Greene MW, Roberts AP, Frugé AD. Negative association between Mediterranean diet adherence and COVID-19 cases and related deaths in Spain and 23 OECD countries: An ecological study. *Front Nutr*. 2021;8:591964. doi: 10.3389/FNUT.2021.591964
 10. Pérez-Rodrigo C, Citores MG, Bárbara GH, et al. Patterns of change in dietary habits and physical activity during lockdown in Spain due to the COVID-19 pandemic. *Nutrients*. 2021;13(2):300. doi: 10.3390/nu13020300
 11. Rahmati M, Fatemi R, Yon DK, et al. The effect of adherence to high-quality dietary pattern on COVID-19 outcomes: A systematic review and meta-analysis. *J Med Virol*. 2023;95(1):e28298. doi: 10.1002/jmv.28298
 12. Cohen L, Manion L, Morrison K. *Research Methods in Education*. 6th ed. Routledge/Taylor & Francis Group; 2007. Accessed July 23, 2025. <https://psycnet.apa.org/record/2007-05446-000>
 13. Kemp S. We Are Social. Digital use around the world in July 2020. Accessed July 23, 2025. <https://wearesocial.com/uk/blog/2020/07/digital-use-around-the-world-in-july-2020/>
 14. World Health Organization. Global Health Observatory data repository. Body Mass Index (BMI). Accessed July 23, 2025. <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/topic-details/GHO/body-mass-index>
 15. Schröder H, Fitó M, Estruch R, et al. A short screener is valid for assessing Mediterranean diet adherence among older Spanish men and women. *J Nutr*. 2011;141(6):1140-1145. doi: 10.3945/jn.110.135566
 16. Pehlivanoğlu Özkan FE, Balcıoğlu H, Ünlüoğlu İ. Turkish validation and reliability of Mediterranean diet adherence screener. *Osmangazi Tıp Dergisi*. 2020;42(2):160-164. (In Turkish.)
 17. Di Renzo L, Gualtieri P, Pivari F, et al. Eating habits and lifestyle changes during COVID-19 lockdown: An Italian survey. *J Transl Med*. 2020;18(1):229. doi: 10.1186/s12967-020-02399-5
 18. Zhang J, Xu L, Li J, et al. Gender differences in the association between body mass index and health-related quality of life among adults: A cross-sectional study in Shandong, China. *BMC Public Health*. 2019;19(1):1021. doi: 10.1186/s12889-019-7351-7
 19. Kim KB, Shin YA. Males with obesity and overweight. *J Obes Metab Syndr*. 2020;29(1):18-25. doi: 10.7570/jomes20008
 20. Caglayan-Akay E, Ertok-Onurlu M, Komuryakan F. What factors drive gender differences in the body mass index? Evidence from Turkish adults. *J Biosoc Sci*. 2023;55(3):538-563. doi: 10.1017/S0021932022000190
 21. Al-Hanawi MK, Chirwa GC, Kamninga TM. Decomposition of gender differences in body mass index in Saudi Arabia using unconditional quantile regression: Analysis of national-level survey data. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(7):2330. doi: 10.3390/ijerph17072330
 22. Lee S, Choi M, Kim D, Shin J, Kim J. Did the COVID-19 lockdown reduce smoking rate in adolescents? *Int J Environ Res Public Health*. 2022;20(1):139. doi: 10.3390/IJERPH20010139
 23. Klemperer EM, West JC, Peasley-Miklus C, Villanti AC. Change in tobacco and electronic cigarette use and motivation to quit in response to COVID-19. *Nicotine Tob Res*. 2020;22(9):1662-1663. doi: 10.1093/ntr/ntaa072
 24. Kayhan Tetik B, Gedik Tekinemre I, Taş S. The effect of the COVID-19 pandemic on smoking cessation success. *J Community Health*. 2021;46(3):471-475. doi: 10.1007/s10900-020-00880-2
 25. Jackson SE, Garnett C, Shahab L, Oldham M, Brown J. Association of the COVID-19 lockdown with smoking, drinking and attempts to quit in England: An analysis of 2019–20 data. *Addiction*. 2021;116(5):1233-1244. doi: 10.1111/add.15295
 26. Di Fusco SA, Spinelli A, Castello L, et al. Impact of working from home on cardiovascular health: An emerging issue with the COVID-19 pandemic. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(22):11882. doi: 10.3390/ijerph182211882
 27. Mattioli AV, Ballerini Puviani M, Nasi M, et al. COVID-19 pandemic: The effects of quarantine on cardiovascular risk. *Eur J Clin Nutr*. 2020;74(6):852-855. doi: 10.1038/s41430-020-0646-z
 28. Auriemma RS, Pirchio R, Liccardi A, et al. Metabolic syndrome in the era of COVID-19 outbreak: Impact of lockdown on cardiometabolic health. *J Endocrinol Invest*. 2021;44(12):2845-2847. doi: 10.1007/s40618-021-01563-y
 29. Sidor A, Rzymiski P. Dietary choices and habits during COVID-19 lockdown: Experience from Poland. *Nutrients*. 2020;12(6):1657. doi: 10.3390/nu12061657
 30. Alagawany M, Attia YA, Farag MR, et al. The strategy of boosting the immune system under the COVID-19 pandemic. *Front Vet Sci*. 2021;7:570748. doi: 10.3389/fvets.2020.570748
 31. Gonella K, Nayak SP, Garg M, Kotabagilu NP. Impact of the COVID-19 pandemic on immune boosting food consumption and overall dietary pattern among selected Indian adults: An observational study. *Clin Epidemiol Glob Health*. 2022;15:101056. doi: 10.1016/j.cegh.2022.101056
 32. Sami R, Alshehry G, Elgarni E, Helal M. Saudi community care awareness food facts, nutrients, immune system and COVID-19 prevention in Taif City among different age categories. *Afr J Food Agric Nutr Dev*. 2021;21(1):17213-17233. doi: 10.18697/ajfand.96.20440
 33. Singh NA, Kumar P, Jyoti, Kumar N. Spices and herbs: Potential antiviral preventives and immunity boosters during COVID-19. *Phytother Res*. 2021;35(5):2745-2757. doi: 10.1002/ptr.7019
 34. Ammar A, Brach M, Trabelsi K, et al. Effects of COVID-19 home confinement on eating behaviour and physical activity: Results of the ECLB-COVID19 international online survey. *Nutrients*. 2020;12(6):1583. doi: 10.3390/nu12061583
 35. Grant WB, Lahore H, McDonnell SL, et al. Evidence that vitamin D supplementation could reduce risk of influenza and COVID-19 infections and deaths. *Nutrients*. 2020;12(4):988. doi: 10.3390/nu12040988
 36. Cerullo G, Negro M, Parimbelli M, et al. The long history of vitamin C: From prevention of the common cold

- to potential aid in the treatment of COVID-19. *Front Immunol.* 2020;11:574029. doi: 10.3389/fimmu.2020.574029
37. Hamulka J, Jeruszka-Bielak M, Górnicka M, Drywień, Zielinska-Pukos MA. Dietary supplements during COVID-19 outbreak. Results of Google Trends analysis supported by PLifeCOVID-19 online studies. *Nutrients.* 2020;13(1):54. doi: 10.3390/nu13010054
 38. Wardle J, Haase AM, Steptoe A, Nillapun M, Jonwutiwes K, Bellisle F. Gender differences in food choice: The contribution of health beliefs and dieting. *Ann Behav Med.* 2004;27(2):107-116. doi: 10.1207/s15324796abm2702_5
 39. Andrade V, Jorge R, García-Conesa MT, et al. Mediterranean diet adherence and subjective well-being in a sample of Portuguese adults. *Nutrients.* 2020;12(12):3837. doi: 10.3390/nu12123837
 40. Nelson ME, Hamm MW, Hu FB, Abrams SA, Griffin TS. Alignment of healthy dietary patterns and environmental sustainability: A systematic review. *Adv Nutr.* 2016;7(6):1005-1025. doi: 10.3945/an.116.012567
 41. Barrea L, Verde L, Suárez R, et al. Sex-differences in Mediterranean diet: A key piece to explain sex-related cardiovascular risk in obesity? A cross-sectional study. *J Transl Med.* 2024;22(1):44. doi: 10.1186/s12967-023-04814-z
 42. Rose L, Wood A, Gill T. Gender differences in adherence and retention in Mediterranean diet interventions with a weight-loss outcome: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2024;25(12):e13824. doi: 10.1111/obr.13824

Author information:

Seda Çakmak **Kavsara**, PhD (c), Lecturer, Department of Gastronomy and Culinary Arts, Faculty of Fine Arts, Maltepe University; Postgraduate, Department of Gastronomy and Culinary Arts, Institute of Graduate Programs, Ankara Hacı Bayram Veli University; e-mail: sedacakmak@maltepe.edu.tr; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8854-359X>.

✉ Hasan Kaan **Kavsara**, PhD in Nutrition and Dietetics, Lecturer, Department of Nutrition and Dietetics, Faculty of Health Sciences, Yeditepe University; e-mail: kaan.kavsara@yeditepe.edu.tr; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0322-0397>.

Author contributions: study conception and design, data collection: Çakmak Kavsara S.; analysis and interpretation of results, bibliography compilation and referencing: Kavsara H.K.; draft manuscript preparation: Çakmak Kavsara S., Kavsara H.K. Both authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Compliance with ethical standards: The authors declare that the protocols of the Declaration of Helsinki were followed for all experiments involving human subjects and that all procedures were carried out with the informed consent of the participants. Participants completed the questionnaire directly through the Google platform, where their personal information, including names, was anonymized to ensure and protect confidentiality. Due to the anonymous nature of the web survey, no sensitive personal data could be traced back to any individual. Upon completion, each questionnaire was transmitted to the Google platform, and the final database was subsequently downloaded as a Microsoft Excel file.

Data availability statement: All data and materials will be made available upon request.

Funding: This research received no external funding.

Conflict of interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Received: October 15, 2024 / Accepted: August 10, 2025 / Published: August 29, 2025

Сведения об авторах:

Седа Чакмак **Кавсара** – кандидат на получение степени доктора философии, преподаватель кафедры гастрономии и кулинарного искусства факультета изящных искусств Университета Малтепе; аспирант кафедры гастрономии и кулинарного искусства Института послевузовского образования Университета Хаджи Байрам Вели; e-mail: sedacakmak@maltepe.edu.tr; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8854-359X>.

✉ Хасан Каан **Кавсара** – Доктор философии в области питания и диетологии, преподаватель кафедры питания и диетологии факультета медицинских наук Университета Йедитепе; e-mail: kaan.kavsara@yeditepe.edu.tr; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0322-0397>.

Информация о вкладе авторов: концепция и дизайн исследования, сбор данных: Чакмак Кавсара С.; анализ и интерпретация результатов, обзор литературы: Кавсара Х.К.; подготовка рукописи: Чакмак Кавсара С., Кавсара Х.К. Оба автора рассмотрели результаты и одобрили окончательный вариант рукописи.

Соблюдение этических стандартов: авторы заявляют, что протоколы Хельсинкской декларации соблюдались во всех экспериментах с участием человека и что все процедуры проводились с информированного согласия респондентов. Участники заполняли анкету непосредственно через платформу Google, где их персональные данные были обезличены для обеспечения конфиденциальности. В связи с анонимным характером интернет-опроса никакие конфиденциальные персональные данные не могут быть соотнесены с конкретным человеком. После заполнения каждый вопросник был передан на платформу Google, а итоговая база данных впоследствии была загружена в виде файла Microsoft Excel.

Предоставление данных: все данные и материалы предоставляются по запросу.

Финансирование: исследование проведено без спонсорской поддержки.

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

Статья получена: 15.10.24 / Принята к публикации: 10.08.25 / Опубликовано: 29.08.25



Низкоуровневые аэрогенные экспозиции соединениями хрома как фактор реализации генетического и иммунологического риска формирования аллергического ринита у детей

Н.В. Зайцева, О.В. Долгих, О.А. Казакова, Т.С. Ганич

ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора, ул. Монастырская, д. 82, г. Пермь, 614045, Российская Федерация

Резюме

Введение. Формирование аллергических реакций у детей может быть вызвано экспозицией металлами-аллергенами, длительное низкоуровневое ингаляционное поступление которых может запускать процессы гиперчувствительности.

Цель исследования: оценить иммуногенетический риск формирования аллергического ринита у детей в условиях низкоуровневой аэрогенной экспозиции хромом.

Материалы и методы. Выполнено исследование биосред (кровь) 147 школьников, проживающих в условиях аэрогенной экспозиции хромом на уровне 1,0 ПДКс.г. Деление выборки на две группы выполнено по критерию наличия аллергического ринита (АР) (J30.3) в анамнезе: 61 человек – группа наблюдения; 86 условно здоровых детей – группа сравнения. Для всех детей выполнена оценка уровня хрома в крови, иммунного статуса (IgE общий, IgE специфический, CD8⁺, CD25⁺, CD95⁺, IL1b, IL18), полиморфизма кандидатных генов *PPARA* G/C rs4253778 и *SULT1A1* Arg213His rs9282861.

Результаты. Установлено, что дети с АР относительно условно здоровых детей характеризуются повышением контаминации крови хромом в 1,2 раза, общей сенсибилизации IgE в 3,4 раза, специфической сенсибилизацией по критерию IgE к хрому в 1,2 раза, повышением уровня экспрессии активационных кластеров CD25⁺ лимфоцитов ($R^2 = 0,58$ при $p < 0,01$) и IL-18; снижением экспрессии CD8⁺ и CD95⁺ лимфоцитарных кластеров ($R^2 = 0,51$ при $p < 0,01$). Для детей группы наблюдения выявлены аллели и генотипы, выступающие как факторы, формирующие риск ассоциированных с полиморфизмом кандидатных генов нарушений (RR = 1,2–1,8): С аллель гена *PPARA* (OR = 2,51; CI: 1,28–4,94); А аллель (OR = 1,90; CI: 1,19–3,03) и генотип AA (OR = 2,47; CI: 1,16–5,24) гена *SULT1A1*.

Выводы. Установлено, что условия низкоуровневой аэрогенной экспозиции соединениями хрома на уровне 1,0 ПДКс.г. приводят к избыточной контаминации биосред хромом и дисбалансу иммунологического профиля на фоне SNP (однонуклеотидные полиморфизмы) генов детоксикации *SULT1A1* Arg213His rs9282861 (А аллель) и антиоксидации *PPARA* G/C rs4253778 (С аллель) и формируют риск (RR = 1,2–1,8) развития у детей аллергического ринита (J30.3). Рекомендуется для задач ранней диагностики и последующей профилактики развития у детей АР (J30.3) в условиях низкоуровневой аэрогенной экспозиции соединениями хрома использовать следующие индикаторные показатели: IgE специфический к хрому, уровень экспрессии лимфоцитарных кластеров CD8⁺, CD25⁺, CD95⁺, цитокин IL-18, полиморфизмы кандидатных генов детоксикации *SULT1A1* и антиоксидации *PPARA*.

Ключевые слова: аллергический ринит, дети, хром, гены *PPARA*, *SULT1A1*, CD, IL, IgE специфический к хрому.

Для цитирования: Зайцева Н.В., Долгих О.В., Казакова О.А., Ганич Т.С. Низкоуровневые аэрогенные экспозиции соединениями хрома как фактор реализации генетического и иммунологического риска формирования аллергического ринита у детей // Здоровье населения и среда обитания. 2025. Т. 33. № 8. С. 29–35. doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-8-29-35

Low-Dose Exposures to Airborne Chromium Compounds as a Factor Promoting Genetic and Immunological Risks of Allergic Rhinitis in Children

Nina V. Zaitseva, Oleg V. Dolgikh, Olga A. Kazakova, Tatyana S. Ganich

Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies,
82 Monastyrskaya Street, Perm, 614045, Russian Federation

Summary

Introduction: Respiratory allergies in children can be induced by metal allergens, a long-term low-dose inhalation exposure to which can trigger hypersensitivity reactions.

Objective: To assess immunological and genetic risks of developing allergic rhinitis in children exposed to low airborne chromium concentrations.

Materials and methods: We tested blood samples of 147 schoolchildren experiencing chronic exposure to airborne chromium at the average annual maximum permissible level for blood chromium levels, the immune state (total IgE, specific IgE, CD8⁺, CD25⁺, CD95⁺, IL-1b, and IL-18), polymorphism of the candidate genes *PPARA* G/C rs4253778 and *SULT1A1* Arg213His rs9282861. The sample was divided into two groups: the observation group including 61 children with allergic rhinitis (J30.3) in the medical history and the reference group of 86 hay fever-free controls.

Results: We established that the children suffering from allergic rhinitis had 1.2 times higher blood chromium levels, 3.4 times higher total IgE sensitization, 1.2 times higher chromium-specific IgE sensitization, elevated expression of the activation clusters of CD25⁺ lymphocytes ($R^2 = 0.58$ at $p < 0.01$) and IL-18 but reduced expression of CD8⁺ and CD95⁺ lymphocyte clusters ($R^2 = 0.51$ at $p < 0.01$) compared to the controls. We also found alleles and genotypes posing the risk of health impairments associated with polymorphisms of the candidate genes in the observation group (RR = 1.2–1.8), namely the C allele of the *PPARA* gene (OR = 2.51; CI: 1.28–4.94); the A allele (OR = 1.90; CI: 1.19–3.03), and AA genotype (OR = 2.47; CI: 1.16–5.24) of the *SULT1A1* gene.

Conclusions: We established that the low-dose exposure to airborne chromium compounds at the average annual MPL accounts for excessive chromium concentrations in biological fluids and imbalance of the immunological profile against single nuclear polymorphisms of the detox gene *SULT1A1* Arg213His rs9282861 (the A allele) and antioxidant gene *PPARA* G/C rs4253778 (the allele C) and poses risks (RR = 1.2–1.8) of allergic rhinitis for the exposed children. We suggest that chromium-specific IgE, levels of expression of CD8⁺, CD25⁺, CD95⁺ lymphocyte clusters, IL-18, polymorphisms of the candidate detox *SULT1A1* and antioxidant *PPARA* genetic variations should be used for early diagnosis and subsequent prevention of hay fever in children upon low-dose exposure to airborne chromium compounds.

Keywords: allergic rhinitis, children, chromium, *PPARA* gene, *SULT1A1* gene, CD, IL, chromium-specific IgE.

Cite as: Zaitseva NV, Dolgikh OV, Kazakova OA, Ganich TS. Low-dose exposures to airborne chromium compounds as a factor promoting genetic and immunological risks of allergic rhinitis in children. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2025;33(8):29–35. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-8-29-35

Введение. Состояние качества атмосферного воздуха современных мегаполисов регулируется установленными нормативами предельно допустимых выбросов¹ производственных предприятий и автотранспорта, однако длительная низкоуровневая экспозиция некоторыми химическими соединениями представляет угрозу для здоровья населения.

В перечень веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды, входит такой широко распространенный тяжелый металл, как хром², имеющий высокий потенциал токсического, в том числе аллергенного и канцерогенного, воздействия [1].

Даже при нормативном содержании хрома в атмосфере крупных городов, принимая во внимание возможность его кумулятивного эффекта в человеческом организме, нельзя исключить вероятность возникновения отложенных эффектов на различные органы и системы [2].

Одним из таких эффектов может выступать развитие аллергического ринита (АР) [1]. АР – это воспалительное заболевание слизистой оболочки носа, вызванное гиперчувствительностью иммунной системы, включающее сложную цепь иммунных событий, начиная с сенсибилизации, высвобождения медиаторов воспаления, увеличения проницаемости кровеносных сосудов и заканчивая развитием симптомов аллергии в виде зуда, отечности слизистых и выделения водянистого секрета, что существенно ухудшает качество жизни человека [3].

Причинами АР могут быть как внешние химические факторы, так и генетическая предрасположенность.

Хром – важный элемент, обладающий множеством функций в организме, однако его влияние на здоровье человека неоднозначно. В своей 6-валентной форме этот металл становится чрезвычайно опасным, вызывая мутации в структуре ДНК, а с восстановленной 3-валентной формой металла связывают возникновение аллергических реакций. Металл в организме не может находиться в инертном состоянии и образует ковалентные связи с различными молекулами, включая белки, что ведет к разрыву водородных связей и замещению металлов в лигандах. В результате нарушается конформация молекул, частично или полностью утрачивается функция белков [4].

Хром генерирует активные формы кислорода (АФК), подавляющие активность пероксисомальных ферментов и нарушающие PPAR-зависимую регуляцию метаболизма жирных кислот. Пероксисомы сами являются генераторами АФК, в них локализован целый ряд ферментов, связанных с метаболизмом перекиси водорода [5], которые при взаимодействии с металлами переменной валентности обладают способностью генерировать высоко реакционно-активные свободные гидроксильные радикалы [6]. Пероксисомальные рецепторы играют ключевую роль в регуляции метаболизма липидов, деток-

сикации и антиоксидантной защите. Ген *PPARα* (Peroxisome proliferator-activated receptor alpha) и сами пероксисомальные рецепторы регулируют воспаление и иммунный ответ, подавляя экспрессию провоспалительных цитокинов. Хром повышает чувствительность клеток к инсулину, что может косвенно воздействовать на активность пероксисом через контроль уровня глюкозы, приводя к активации *PPARα* для мобилизации энергетических ресурсов [7].

Несмотря на то что хром хорошо изучен и известны механизмы его токсического действия, процесс развития аллергии, вызванный соединениями хрома, остается неясным из-за сложности иммунного ответа и отсутствия прямого пути воздействия. Известно, что хром способен активировать инфламмасому – белковый комплекс, стимулирующий созревание и секрецию провоспалительных цитокинов IL-1β и IL-18, вызывающих пироптоз (особую форму программируемой клеточной гибели), что опосредует врожденный иммунный ответ и развитие воспаления.

Хром оказывает значительное влияние на изменение иммунного ответа, проявляясь в иммуномодулирующих или иммуносупрессивных процессах. Его воздействие на Т- и В-лимфоциты, макрофаги, выработку цитокинов и общий иммунный ответ лежит в основе его эффектов гиперчувствительности [8, 9].

Важно отметить, что переход валентности Cr(VI) до Cr(III), происходящий в организме, сопровождается образованием реакционноспособных промежуточных продуктов, которые совместно с окислительным стрессом, окислительными повреждениями тканей и каскадом клеточных событий, включая модуляцию гена, регулирующего апоптоз (TP53), приводят к формированию аллергического воспаления.

Так как хром попадает в организм в виде различных химических форм, некоторые из них могут быть токсичны для организма, особенно при переходе валентностей, в результате чего подключается система глутатион S-трансфераз (GST), однако в случае включения тиоловых групп хром связывается с ними, образуя комплексы спиртоподобных веществ, детоксикация которых возможна только с участием сульфотрансфераз (SULT), ускоряющих процесс остаточного выведения токсиканта. Ген *SULT* и сам фермент как продукт его экспрессии ассоциированы с сульфатированием различных субстратов, включая медиаторы воспаления (лейкотриены) и эндогенные и экзогенные соединения. *SULT* могут управлять метилированием и ацетилированием ДНК, а также могут контролировать стабильность мРНК путем сульфатирования ее специфических последовательностей.

Детский организм уязвим перед действием внешних химических факторов. Оценка уровня маркеров эффекта и поиск критически важных одонуклеотидных замен, отражающих индивидуальную чувствительность при воздействии тяжелых металлов (на примере хрома) на организм

¹ Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ (ред. от 26.12.2024) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». [Электронный ресурс.] Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/ (дата обращения: 02.07.2025).

² Распоряжение Правительства РФ от 20.10.2023 № 2909-р (ред. от 05.06.2024) «Об утверждении перечня загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды и признании утратившими силу некоторых Постановлений Правительства РФ» [Электронный ресурс.] Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_460257/ (дата обращения 02.07.2025).

детей, является актуальной проблемой, подробное изучение которой позволит лучше понять молекулярный механизм развития аллергических реакций на воздействие тяжелых металлов, что позволит разработать эффективные меры профилактики по снижению риска формирования atopических процессов, в том числе аллергического ринита [9–12].

Цель исследования: оценить влияние низкоуровневой аэрогенной экспозиции соединениями хрома на реализацию генетического и иммунологического риска формирования у детей аллергического ринита (J30.3).

Материалы и методы. В исследовании приняло участие 147 школьников (93 мальчика, 53 девочки), средний возраст которых составил $12,33 \pm 3,02$ года, проживающих на территории крупного промышленного центра Пермского края в условиях хронической аэрогенной экспозиции соединениями хрома на уровнях до 1,0 ПДКс.г. [13] (по данным 2023 г.). Группу наблюдения составил 61 ребенок с диагнозом «аллергический ринит» (J30.3), группа сравнения была сформирована из 86 условно здоровых детей. Все дети учились и проживали на одной территории и посещали одно общеобразовательное учреждение. Исследуемые группы сопоставимы по возрасту, социальному статусу и этнической принадлежности.

Контаминация крови детей хромом была исследована с использованием метода масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой на приборе Agilent 7500cx согласно МУК 4.1.3230–14. Абсолютный и относительный уровень CD-кластеров клеточной дифференцировки определяли методом проточной цитометрии на приборе BD FACSCalibur. Уровень общей и специфической сенсибилизации к хрому (IgE), а также уровень экспрессии цитокинов (ИЛ-18) определяли методом иммуноферментного анализа на приборе BioTec Elx 808. Относительное число эозинофилов оценивали в цельной крови на приборе Mindray BC-30s. Оценка полиморфизма кандидатных генов *PPARA G/C rs4253778* и *SULT1A1 Arg213His rs9282861* выполнена при помощи метода полимеразной цепной реакции в режиме реального времени с последующей аллельной дискриминацией на приборе BioRAD CFX96.

Все полученные результаты исследований сформированы в базу данных и подвергнуты статистической обработке при помощи программ Statistica 10.0 и Microsoft Excel. Результаты представлены в виде $\bar{X}$ – средней арифметической, SD – стандартного отклонения. Достоверность различий определяли при помощи параметрического критерия t Стьюдента, нормальность распределения – W -критерия Шапиро – Уилка. Оценка вероятности повышения и понижения уровня иммунных маркеров от уровня хрома в крови выполнена при помощи логистической регрессионной модели, где F – критерий Фишера, b_0 – константа, b_1 – регрессионный коэффициент. Оценку надежности модели определяли при помощи R^2 – коэффициента детерминации. Номинативные данные генетических исследований оценивали в онлайн калькуляторе «ГенЭксперт». Для аллель-и генотип-ассоциированных моделей использовали критерии: HWE – равновесие Харди – Вайнберга, N – число, % – процент, χ^2 – критерий хи-квадрат, OR – отношение шансов, CI – доверительный интервал. Увеличение вероятности развития АР при наличии дикой или вариантной аллели оценивалось при использовании критерия RR – относительного риска. Расчет суточных доз при ингаляционном поступлении хрома I в концентрациях, не превышающих нормативное значение ПДКс.г. (менее 0,000008 мг/м³) [13], выполнен в соответствии с нормативно-методической документацией³. Результаты считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты. По результатам химико-аналитических исследований уровня хрома в крови отмечается достоверное превышение фонового уровня в обеих группах в 2,4 и 1,5 раза соответственно. Уровень хрома в крови детей изменялся в пределах 0,001–0,028 мкг/см³, однако в группе наблюдения ($0,007 \pm 0,001$ мкг/см³) уровень хрома был на 57 % выше, чем в группе сравнения ($0,004 \pm 0,001$ мкг/см³). Согласно расчету I для каждого ребенка величина суточной дозы ингаляционного поступления хрома составила до 0,091 мкг/кг в день в 2023 г.

По результатам оценки иммунного профиля у детей с аллергическим ринитом установлено, что группа наблюдения имела достоверно повышенные

Таблица 1. Сравнительный анализ иммунного профиля детей с аллергическим ринитом
Table 1. Comparative analysis of the immune profile of children with allergic rhinitis

Показатель, ед. измерения / Indicator, units of measurement	Норма / Reference range	Группа наблюдения / Observation group	Группа сравнения / Reference group	Достоверность межгрупповых различий (p) / Significance of intergroup differences (p)
CD3 ⁺ CD25 ⁺ , абс., $10^9/л$ / abs., $10^9/L$	0,1–0,3	$0,42 \pm 0,113^*$	$0,387 \pm 0,072^*$	0,6000
CD3 ⁺ CD8 ⁺ , отн. / rel., %	13–41	$21,66 \pm 1,903$	$24,26 \pm 1,718$	0,0450
CD3 ⁺ CD95 ⁺ , отн. / rel., %	15–25	$24,64 \pm 3,92$	$28,44 \pm 2,725^*$	0,1070
IgE общий, МЕ/см ³ / Total IgE, IU/cm ³	0–120	$305,29 \pm 83,347^*$	$66,68 \pm 29,136$	0,0001
IgE спец. хром, МЕ/см ³ / Chromium-specific IgE, IU/cm ³	0–0,1	$0,371 \pm 0,058$	$0,197 \pm 0,055$	0,0170
ИЛ-18, пг/мл / IL-18, pg/mL	0–270	$250,51 \pm 48,85$	$231,89 \pm 20,08$	0,4820

Примечание: * – достоверность различий с нормой $p < 0,05$.
Note: * $p < 0.05$, compared with the reference range.

³ Р 2.1.10.3968–23 «Руководство по оценке риска здоровью населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду обитания». М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Росаотребнадзора, 2023. 320 с.

уровни общего IgE в 3,4 раза (выше нормы в 6,1 раза, распространенность признака составила 59 %, расчетный недействующий уровень хрома для IgE общ составил 0,0039 мкг/см³). Отмечается достоверное снижение относительного уровня цитотоксических Т-лимфоцитов CD3⁺CD8⁺ на 12 % (табл. 1).

В группе наблюдения отмечается тенденция к снижению на 15 % относительного числа лимфоцитов CD3⁺CD95⁺ маркеров апоптоза без достижения уровня достоверности, однако отмечается вероятность понижения кластера при увеличении уровня хрома в крови ($R^2 = 0,51$ при $p < 0,01$). Одновременно по отношению к группе сравнения наблюдается вероятность повышения уровня активационных Т-лимфоцитов CD3⁺CD25⁺ на 11 % (отмечается значимое превышение нормы в 1,4 раза, а также высокий процент проб с превышением референтных значений 71 %), что сопровождается вероятностью повышения его экспрессии при увеличении уровня хрома в крови $R^2 = 0,58$ при $p < 0,01$. Оценка показателя специфического иммунного ответа (IgE к хрому) на экспозицию хромом позволила установить превышение референтного уровня в 3,7 раза и значений в группе сравнения в 1,9 раза ($p < 0,05$). Анализ уровня экспрессии ИЛ18, отражающего активность процессов воспаления и прежде всего аутоиммунного характера, показала его соответствие верхней границе референтного диапазона и превышение значений в группе сравнения на 10 % (табл. 1).

По результатам сравнительной оценки частот аллелей и генотипов гена рецептора, активируемого пролифераторами пероксисом, альфа-ядерный рецептор *PPARA* G/C rs4253778 и гена детоксикации второй фазы сульфотрансферазы 1A1 *SULT1A1* Arg213His rs9282861, были установлены достоверные межгрупповые различия. В группе наблюдения отмечается повышение частоты вариантного аллеля С гена пролифератора пероксисом *PPARA*

в 2,2 раза (OR = 2,51; CI:1,28–4,94), являющегося также фактором транскрипции генов, что может увеличить риск развития нарушений детоксикации, антиоксидантной защиты и контроллинга воспалительных процессов в 1,8 раза (RR = 1,81; CI:1,63–2,00), при этом наличие G дикого аллеля и GG генотипа выступает как фактор протекции. Группа наблюдения также характеризуется достоверным повышением частоты вариантного аллеля А (OR = 1,90; CI:1,19–3,03) и генотипа AA (OR = 2,47; CI:1,16–5,24) гена сульфотрансферазы *SULT1A1* в 1,4 и 1,9 раза соответственно, что может увеличить риск нарушений процессов детоксикации в 1,2 раза (RR = 1,19; CI:0,94–1,50), тогда как дикий аллель G выступает в роли фактора протекции (табл. 2).

Таким образом, у детей, проживающих в условиях хронической низкоуровневой аэрогенной экспозиции соединениями хрома на уровне 0,091 мкг/кг в день, формирующей биоаккумуляцию хромом в 2,4 раза превышающую фоновые значения и в 1,6 раза значения группы сравнения, имеющих в анамнезе аллергический ринит, отмечаются следующие особенности иммунного профиля: гиперпродукция реагинов общей и специфической сенсибилизации (IgE общий, IgE специфический к хрому), повышение уровня экспрессии провоспалительного цитокина ИЛ-18, дисбаланс в соотношении апоптотических, активационных и цитотоксических лимфоцитов, опосредованные особенностями индивидуальной генетической чувствительности к действию токсиканта, реализуемой в виде нарушения экспрессии фактора транскрипции *PPARA* управляющего, в том числе иммунными реакциями, а также фактора детоксикации второй фазы *SULT1A1*, инактивирующего остаточные концентрации экзогенных гаптенных, в том числе соединений хрома.

Обсуждение. Нами в рамках выполнения данного исследования показаны избыточные значения показателей биоэкспозиции хромом и специфического

Таблица 2. Сравнительная оценка частот аллелей и генотипов кандидатных генов, ассоциированных с развитием АР

Table 2. Frequency of alleles and genotypes of candidate genes associated with the development of allergic rhinitis: comparative assessment

Генотип/Аллель / Genotype/Allele	Наблюдение / Observation group		Сравнение / Reference group		χ^2 (p)	OR (CI)
	N	%	N	%		
PPARA G/C rs4253778						
GG	40,00	65,57*	71,00	82,56	6,69 (0,0097)	0,40 (0,19–0,87)
GC	17,00	27,87	14,00	16,28		1,99 (0,89–4,42)
CC	4,00	6,56	1,00	1,16		5,96 (0,65–54,75)
G	97,00	79,51	156,00	90,70	7,4 (0,0064)	0,40 (0,20–0,78)
C	25,00	20,49*	16,00	9,30		2,51 (1,28–4,94)**
SULT1A1 Arg213His rs9282861						
GG	14,00	22,95	32,00	37,21	6,61 (0,0101)	0,50 (0,24–1,05)
GA	25,00	40,98	38,00	44,19		0,88 (0,45–1,70)
AA	22,00	36,07*	16,00	18,60		2,47 (1,16–5,24)**
G	53,00	43,44	102,00	59,30	7,20 (0,0073)	0,53 (0,33–0,84)
A	69,00	56,56*	70,00	40,70		1,90 (1,19–3,03)**

Примечание: * – значимые различия в распределении частот между наблюдением и сравнением, ** – аллель и/или генотип выступают в качестве фактора риска при $p < 0,05$.

Notes: *differences in distribution of frequencies between the observation and reference groups are statistically significant; **allele and/or genotype are risk factors at $p < 0.05$.

иммунного ответа по критерию IgE к хрому у детей с диагнозом «аллергический ринит», что может свидетельствовать в пользу гипотезы о наличии у хрома сенсibilизирующих свойств. В экспериментальных исследованиях на животных, получавших соединения хрома перорально, было показано изменение субпопуляционного состава Т-лимфоцитов в селезенке на фоне дисбаланса про- и противовоспалительных цитокинов, что указывает на иммуносупрессивный характер воздействия металла [14]. По результатам наших исследований отмечается дисбаланс активационных кластеров клеточной дифференцировки ($CD3^+CD25^+$; $CD3^+CD95^+$), ассоциированный с увеличением уровня хрома в крови ($R^2 = 0,58$ при $p < 0,01$), а также избыточная экспрессия провоспалительного цитокина ИЛ-18. В исследовании по оценке участия хрома в формировании аллергического и неаллергического ринита была выявлена достоверная ассоциация данных заболеваний с действием хрома по результатам оценки патч-теста, что также коррелируется с полученными в настоящем исследовании результатами (достоверное превышение содержания IgE к хрому референтного уровня в 3,7 раза и значений в группе сравнения в 1,9 раза $p < 0,05$). В исследованиях по генотипированию CNV (общее число копий) гена *SULT1A1* у 14 тысяч пациентов установлена связь с развитием аллергического ринита ($p = 0,028$) [15–17].

Хром играет важную роль в изменении иммунного ответа посредством иммуностимулирующих и иммуносупрессивных процессов, о чем свидетельствует его воздействие на Т- и В-лимфоциты, макрофаги, выработку цитокинов и иммунный ответ, который может вызывать реакции гиперчувствительности [8], что подтверждается настоящими исследованиями, где механизм развития АР вовлечены цитотоксические ($CD3^+CD8^+$), апоптогенные ($CD3^+CD95^+$) и активационные $CD3^+CD25^+$ иммунные маркеры. Транскрипционные факторы, такие как *PPARA*, принимают участие не только в метаболизме липидов, но также участвуют в метаболизме ксенобиотиков в печени, где проявляют заметный иммуносупрессивный/противовоспалительный эффект. В рамках настоящих исследований подтверждено, что недостаточный контроллинг процессов детоксикации полиморфно измененными генами *PPARA G/C rs4253778* и *SULT1A1 Arg213His rs9282861* ведет к формированию избыточной контаминации экзогенными гаптенами на примере хрома, а формируемые низкоуровневой аэрогенной экспозицией соединениями хрома условия избыточной биоэкспозиции хромом ассоциированы с течением аллергического ринита, что не наблюдается в выборке группы сравнения и согласуется с данными, полученными другими авторами [18–22].

Заключение. В настоящей работе представлены результаты изучения особенностей состояния иммунного статуса у детей с аллергическим ринитом, ассоциированного с индивидуальной генетической восприимчивостью кандидатных генов в условиях низкоуровневой аэрогенной экспозицией соединениями хрома.

Показано, что формирование АР (J30.3) сопровождается изменением не только общих для нозологии идентификационных маркеров АР (IgE общий), но и этиопатогенетических и специфических компартментов, вовлечение которых происходит в условиях аэрогенной хронической низкоуровневой (1,0 ПДКс.г.) экспозиции хромом, формирующей избыточную контаминацию биосред хромом (IgE специфический к хрому, $CD8^+$, $CD25^+$, $CD95^+$, ИЛ-18). Результаты проведенных исследований подтверждают гипотезу возрастания риска формирования АР в условиях экспозиции металлами-аллергенами (хром), сопряженных с особенностями индивидуальной генетической чувствительности детей – наличием вариантных аллелей генов *PPARA* и *SULT1A1*, что увеличивает относительный риск (до 1,8 раза) развития негативных эффектов, ассоциированных с полиморфизмом кандидатных генов ($RR = 1,2–1,8$).

Рекомендуется использовать верифицированные настоящим исследованием иммунологические и генетические индикаторные показатели (IgE общий, IgE специфический к хрому, лимфоцитарные кластеры $CD8^+$, $CD25^+$, $CD95^+$, аллель С гена *PPARA G/C rs4253778* и аллель А гена *SULT1A1 Arg213His rs9282861*) в качестве маркеров эффекта и чувствительности для задач ранней диагностики и профилактики формирования аллергического ринита у детей в условиях низкоуровневой аэрогенной экспозиции соединениями хромом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пережогин А.Н., Землянова М.А., Кольдибекова Ю.В., Пустовалова О.В. Оценка нарушений со стороны критических органов и систем у детей с повышенным содержанием хрома в крови // Гигиена и санитария. 2021. Т. 100. № 10. С. 1128–1132. doi: 10.47470/0016-9900-2021-100-10-1128-1132
2. Старкова К.Г., Долгих О.В., Эйфельд Д.А., Аликина И.Н., Никоношина Н.А., Челакова Ю.А. Индикаторные показатели особенностей иммунной регуляции у детей в условиях загрязнения среды обитания металлами // Гигиена и санитария. 2019. № 2. С. 178–182. doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-2-178-182
3. Реброва С.А. Аллергический ринит: патогенез, диагностика, лечение // Consilium Medicum. 2023. Т. 25. № 3. С. 147–151. doi: 10.26442/20751753.2023.3.202047
4. Genchi G, Lauria G, Catalano A, Carocci A, Sinicropi MS. The double face of metals: The intriguing case of chromium. *Appl Sci*. 2021;11(2):638. doi: 10.3390/app11020638
5. Новиков В.Е., Левченкова О.С., Пожилова Е.В. Роль активных форм кислорода в физиологии и патологии клетки и их фармакологическая регуляция // Обзоры по клинич. фармакол. и лек. терапии. 2014. № 4. С. 13–21.
6. Узбеков М.Г. Перекисное окисление липидов и антиоксидантные системы при психических заболеваниях. Сообщение I // Социальная и клиническая психиатрия. 2014. Т. 24. № 4. С. 97–103.
7. Pavesi T, Moreira JC. Mechanisms and individuality in chromium toxicity in humans. *J Appl Toxicol*. 2020;40(9):1183–1197. doi: 10.1002/jat.3965
8. Shrivastava R, Upreti RK, Seth PK, Chaturvedi UC. Effect of chromium on the immune system. *FEMS Immunol Med Microbiol*. 2002;34(1):1–7. doi: 10.1111/j.1574-695X.2002.tb00596.x

9. Гришина Т.И., Филатова Г.А. Иммунная система человека как механизм обеспечения жизнедеятельности // Вестник РГМУ. 2013. Т. 5-6. С. 96-100.
10. Нугуманова Ш.М. Изучение заболеваемости детского населения при воздействии фактора внешней среды // Вестник Карагандинского университета. Серия «Биология. Медицина. География». 2015. № 3(79). С. 137-141.
11. Старкова К.Г., Долгих О.В., Легостаева Т.А., Ухабов В.М. Риск формирования аллергии и ее иммунные фенотипы у детей с полиморфизмом гена MMP9 Q279R // Анализ риска здоровью. 2022. № 4. С. 168-176. doi: 10.21668/health.risk/2022.4.16
12. Iyer M, Anand U, Thiruvankataswamy S, et al. A review of chromium (Cr) epigenetic toxicity and health hazards. *Sci Total Environ*. 2023;882:63483. doi: 10.1016/j.scitotenv.2023.163483
13. О состоянии и об охране окружающей среды Пермского края в 2023 году: Государственный доклад. Пермь: Министерство природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края, 2023. С. 222.
14. Михайлова И.В., Смолягин А.И., Красиков С.И., Ермолина Е.В., Боев В.М. Иммунологические и биохимические аспекты воздействия хрома на организм крыс Вистар // Токсикологический вестник. 2015. № 3(132). С. 21-25.
15. Aiyer RG, Kumar G. Nasal manifestation in chromium industry workers. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003;55(2):71-73. doi: 10.1007/BF02974605
16. Lin SC, Tai CC, Chan CC, Wang JD. Nasal septum lesions caused by chromium exposure among chromium electroplating workers. *Am J Ind Med*. 1994;26(2):221-228. doi: 10.1002/ajim.4700260207
17. Pawankar R, Mori S, Ozu C, Kimura S. Overview on the pathomechanisms of allergic rhinitis. *Asia Pac Allergy*. 2011;1(3):157-167. doi: 10.5415/apallergy.2011.1.3.157
18. Смолягин А.И., Михайлова И.В., Ермолина Е.В., Красиков С.И., Боев В.М. Экспериментальное исследование влияния бензола и хрома на иммунную систему организма // Экологическая иммунология. 2013. № 1. С. 57-60.
19. Karaulov AV, Smolyagin AI, Mikhailova IV, et al. Assessment of the combined effects of chromium and benzene on the rat neuroendocrine and immune systems. *Environ Res*. 2022;207:112096. doi: 10.1016/j.envres.2021.112096
20. Gelardi M, Guarino R, Taliente S, Quaranta N, Carpentieri A, Passalacqua G. Allergic and nonallergic rhinitis and skin sensitization to metals: Is there a link? *Eur Ann Allergy Clin Immunol*. 2017;49(3):106-109.
21. Liu J, Zhao R, Ye Z, et al. Relationship of SULT1A1 copy number variation with estrogen metabolism and human health. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2017;174:169-175. doi: 10.1016/j.jsbmb.2017.08.017
22. Ширинский И.В., Ширинский В.С. Плейотропные свойства PPAR-α: от экспериментов к клинике // Медицинская иммунология. 2021. № 3. С. 439-454. doi: 10.15789/1563-0625-PEO-2222
23. to environmental contamination with metals. *Gigiena i Sanitariya*. 2019;98(2):178-182. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-2-178-182
3. Rebroya SA. Allergic rhinitis: Pathogenesis, diagnosis, treatment: A review. *Consilium Medicum*. 2023;25(3):147-151. (In Russ.) doi: 10.26442/20751753.2023.3.202047
4. Genchi G, Lauria G, Catalano A, Carocci A, Sinicropi MS. The double face of metals: The intriguing case of chromium. *Appl Sci*. 2021;11(2):638. doi: 10.3390/app11020638
5. Novikov VE, Levchenkova OS, Pozhilova YeV. Role of reactive oxygen species in cell physiology and pathology and their pharmacological regulation. *Obzory po Klinicheskoy Farmakologii i Lekarstvennoy Terapii*. 2014;12(4):13-21. (In Russ.)
6. Uzbekov MG. Lipid peroxidation and antioxidant systems in mental disorders. Part I. *Sotsial'naya i Klinicheskaya Psikhatriya*. 2014;24(4):97-103. (In Russ.)
7. Pavesi T, Moreira JC. Mechanisms and individuality in chromium toxicity in humans. *J Appl Toxicol*. 2020;40(9):1183-1197. doi: 10.1002/jat.3965
8. Shrivastava R, Upreti RK, Seth PK, Chaturvedi UC. Effect of chromium on the immune system. *FEMS Immunol Med Microbiol*. 2002;34(1):1-7. doi: 10.1111/j.1574-695X.2002.tb00596.x
9. Grishina TL, Filatova GA. Human immune system as a mechanism for vital activity. *Vestnik Rossiyskogo Gosudarstvennogo Meditsinskogo Universiteta*. 2013;(5-6):96-100. (In Russ.)
10. Nugumanova ShM. Studying of incidence of the children's population at influence of factors of environment. *Vestnik Karagandinskogo Universiteta. Seriya: Biologiya. Meditsina. Geografiya*. 2015;79(3):137-141. (In Russ.)
11. Starkova KG, Dolgikh OV, Legostaeva TA, Ukhaybov VM. Risk of allergy and its immune phenotypes in children with MMP9 Q279R gene polymorphism. *Health Risk Analysis*. 2022;(4):168-176. doi: 10.21668/health.risk/2022.4.16.eng
12. Iyer M, Anand U, Thiruvankataswamy S, et al. A review of chromium (Cr) epigenetic toxicity and health hazards. *Sci Total Environ*. 2023;882:63483. doi: 10.1016/j.scitotenv.2023.163483
13. [On Environmental Protection in the Perm Krai in 2023: A State Report.] Perm: Ministry of Natural Resources, Forestry and Ecology of the Perm Krai; 2023. (In Russ.)
14. Mikhaylova IV, Smolyagin AI, Kraskov SI, Ermolina EV, Boev VM. Influence of potassium bichromate on biochemical and immunological characteristics of Wistar rats organism. *Toksikologicheskii Vestnik*. 2015;(3(132)):21-25. (In Russ.)
15. Aiyer RG, Kumar G. Nasal manifestation in chromium industry workers. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003;55(2):71-73. doi: 10.1007/BF02974605
16. Lin SC, Tai CC, Chan CC, Wang JD. Nasal septum lesions caused by chromium exposure among chromium electroplating workers. *Am J Ind Med*. 1994;26(2):221-228. doi: 10.1002/ajim.4700260207
17. Pawankar R, Mori S, Ozu C, Kimura S. Overview on the pathomechanisms of allergic rhinitis. *Asia Pac Allergy*. 2011;1(3):157-167. doi: 10.5415/apallergy.2011.1.3.157
18. Smolyagin AI, Mikhaylova IV, Ermolina EV, Krasikov SI, Boev VM. Experimental investigation of the influence of benzene and chromium on the immune system of an organism. *Immunologiya*. 2013;34(1):57-60. (In Russ.)
19. Karaulov AV, Smolyagin AI, Mikhailova IV, et al. Assessment of the combined effects of chromium and benzene on the rat neuroendocrine and immune systems. *Environ Res*. 2022;207:112096. doi: 10.1016/j.envres.2021.112096

REFERENCES

1. Perezhogin AN, Zemlyanova MA, Koldibekova YuV, Pustovalova OV. Assessment of violations of critical organs and systems in children with a high content of chromium in the blood. *Gigiena i Sanitariya*. 2021;100(10):1128-1132. (In Russ.) doi: 10.47470/0016-9900-2021-100-10-1128-1132
2. Starkova KG, Dolgikh OV, Eisfeld DA, Alikina IN, Nikonoshina NA, Chelakova YuA. Indices of peculiarities of immune regulation detected in children exposed

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2025-33-8-29-35>

Original Research Article

20. Gelardi M, Guarino R, Taliente S, Quaranta N, Carpentieri A, Passalacqua G. Allergic and nonallergic rhinitis and skin sensitization to metals: Is there a link? *Eur Ann Allergy Clin Immunol.* 2017;49(3):106-109.
21. Liu J, Zhao R, Ye Z, et al. Relationship of SULT1A1 copy number variation with estrogen metabolism and human

health. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2017;174:169-175. doi: 10.1016/j.jsbmb.2017.08.017

22. Shirinsky IV, Shirinsky VS. Pleiotropic effects of PPAR- α – From benchside to bedside. *Meditsinskaya Immunologiya.* 2021;23(3):439-454. (In Russ.) doi: 10.15789/1563-0625-PEO-2222

Сведения об авторах:

Зайцева Нина Владимировна – академик РАН, д.м.н, профессор, научный руководитель; e-mail: znv@fcrisk.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2356-1145>.

Долгих Олег Владимирович – д.м.н., заведующий отделом иммунобиологических методов диагностики; e-mail: oleg@fcrisk.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4860-3145>.

✉ **Казакова** Ольга Алексеевна – к.б.н., старший научный сотрудник, заведующая лабораторией иммуногенетики отдела иммунобиологических методов диагностики; e-mail: chakina2011@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0114-3930>.

Ганич Татьяна Сергеевна – м.н.с. лаборатории иммуногенетики отдела иммунобиологических методов диагностики; e-mail: ganichtatyana@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2582-162X>.

Информация о вкладе авторов: концепция и дизайн исследования: *Зайцева Н.В., Долгих О.В., Казакова О.А.*; сбор данных: *Казакова О.А., Ганич Т.С.*; анализ и интерпретация результатов: *Долгих О.В., Казакова О.А.*; обзор литературы, подготовка текста рукописи: *Казакова О.А.* Все авторы рассмотрели результаты и одобрили окончательный вариант рукописи.

Соблюдение этических стандартов: исследование проведено согласно общепринятым научным принципам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации и одобрено на заседании локального этического комитета ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Протокол № 1 от 31.01.2023). От всех участников исследования было получено информированное добровольное согласие.

Финансирование: исследование проведено без спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: соавтор статьи Зайцева Н.В. является членом редакционной коллегии научно-практического журнала «Здоровье населения и среда обитания», остальные авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья получена: 29.04.25 / Принята к публикации: 10.08.25 / Опубликовано: 29.08.25

Author information:

Nina V. **Zaitseva**, Academician of the Russian Academy of Sciences, Prof., Dr. Sci. (Med.); Scientific Adviser; e-mail: znv@fcrisk.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2356-1145>.

Oleg V **Dolgikh**, Dr. Sci. (Med.), Head of the Department of Immunobiological Diagnostic Methods; e-mail: oleg@fcrisk.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4860-3145>.

✉ Olga A. **Kazakova**, Cand. Sci. (Biol.), Senior Researcher, Head of the Laboratory of Immunogenetics, Department of Immunobiological Diagnostic Methods; e-mail: chakina2011@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0114-3930>.

Tatyana S. **Ganich**, Junior Researcher, Laboratory of Immunogenetics, Department of Immunobiological Diagnostic Methods; e-mail: ganichtatyana@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2582-162X>.

Author contributions: study conception and design: *Zaitseva N.V., Dolgikh O.V., Kazakova O.A.*; data collection: *Kazakova O.A., Ganich T.S.*; analysis and interpretation of results: *Dolgikh O.V., Kazakova O.A.*; bibliography compilation and referencing, draft manuscript preparation: *Kazakova O.A.* All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Compliance with ethical standards: The study complies with the WMA Declaration of Helsinki and was approved by the Local Ethics Committee of the Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies (protocol No. 1 of January 31, 2023). Written informed consent was obtained from all research participants.

Funding: This research received no external funding.

Conflict of interest: Prof. Zaitseva is a member of the Editorial Board of the journal *Public Health and Life Environment*; other authors have no conflicts of interest to declare.

Received: April 29, 2025 / Accepted: August 10, 2025 / Published: August 29, 2025



© Коллектив авторов, 2025

УДК 613.21:304.3

Образ жизни и состояние здоровья иностранных студентов медицинского вуза*Н.А. Отрошко, С.В. Романцова, И.В. Гладышева, Н.В. Вервекина, С.Е. Синюткина, М.С. Гостева**ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина» Минобрнауки России,
ул. Интернациональная, д. 33, г. Тамбов, 392000, Российская Федерация***Резюме**

Введение. Формирование здорового образа жизни студенческой молодежи служит ключевым инструментом в адаптации к повышенной психоэмоциональной и физической нагрузке в процессе обучения. Для иностранных студентов этот процесс проходит тяжелее.

Цель исследования: изучение образа жизни, рациона питания и состояния здоровья иностранных студентов 1-го и 6-го курсов специальности «Лечебное дело», обучающихся в ТГУ им. Г.Р. Державина, методом анкетирования.

Материалы и методы. Методом медико-социального анкетирования с помощью бумажных анкет, специально адаптированных для настоящего исследования, в феврале-марте 2024 г. проведено исследование основных параметров состояния здоровья иностранных студентов: 105 человек с 1-го курса и 122 человека с 6-го курса. Возраст студентов 1 курса: девушки от 18 до 29 лет; юноши от 18 до 32 лет. 6 курс: девушки от 22 до 31 года; юноши от 22 до 28 лет. Родные страны респондентов расположены в Африке (Египет, Габон, Нигерия, Гана, Намибия, Марокко) и Азии (Индия, Палестина, Малайзия).

Результаты. Среди исследованных студентов наблюдается тенденция к увеличению случаев ожирения с возрастом. Преодоление наблюдается у 17,1 % студентов 1-го курса и 23,0 % студентов 6-го курса, 7,4 % студентов 6-го курса имеют ожирение 1-й степени ($p < 0,01$). Состояние здоровья респондентов субъективно и объективно ухудшается к шестому курсу обучения. На 1-м курсе 28,6 % студентов болеют респираторными заболеваниями более 4 раз за последние 2 года, на 6-м курсе – 50,8 % ($p < 0,01$). Основными жалобами студентов 1-го и 6-го курсов являются усталость и сонливость и проблемы с вниманием. Удовлетворенность рационом питания субъективно возрастает к 6-му курсу. Студенты 1-го и 6-го курсов отмечают нехватку в диете витаминов и минералов. 82,9 % студентов 1-го курса и 73,8 % студентов 6-го курса питаются дома. Незначительно к 6-му курсу увеличивается количество студентов с пищеварительными проблемами (20,0 % – 1-й курс, 95 % ДИ: 17,0–23,0; 24,6 % – 6-й курс; 95 % ДИ: 21,4–27,8). Средний и высокий уровень физической активности имеют 60,0 % студентов 1-го курса и 73,0 % – 6-го курса ($p = 0,004$). Количество курящих и употребляющих алкоголь студентов возрастает к 6-му курсу.

Выводы. Несмотря на накопление некоторых проблем со здоровьем, иностранные студенты как 1-го, так и 6-го курса в целом ведут здоровый образ жизни.

Ключевые слова: образ жизни, здоровье, иностранные студенты, анкетирование.

Для цитирования: Отрошко Н.А., Романцова С.В., Гладышева И.В., Вервекина Н.В., Синюткина С.Е., Гостева М.С. Образ жизни и состояние здоровья иностранных студентов медицинского вуза // Здоровье населения и среда обитания. 2025. Т. 33. № 8. С. 36–45. doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-8-36-45

Lifestyle and Health of Foreign Medical Students*Natalya A. Otroshko, Svetlana V. Romantsova, Irina V. Gladysheva, Natalia V. Vervekina,
Svetlana E. Sinyutina, Maria S. Gosteva**Derzhavin Tambov State University, 33 Internatsionalnaya Street, Tambov, 392000, Russian Federation***Summary**

Introduction: Creating a healthy lifestyle in student youth is a key factor in adaptation to increased psycho-emotional and physical stress during the learning process that is even more challenging for foreign students.

Objective: To survey the lifestyle, diet, and health status of the first and sixth-year foreign medical students studying at the Derzhavin Tambov State University.

Materials and methods: We conducted a sociomedical survey of 105 first-year and 122 sixth-year foreign students using paper questionnaires specially adapted for the study to establish the main health status parameters. The average age of respondents was 23.6 ± 2.3 years. The respondents' home countries are located in Africa (Egypt, Gabon, Nigeria, Ghana, Namibia, Morocco) and Asia (India, Palestine, Malaysia).

Results: We observed an increase in obesity prevalence with age. Overweight was noted in 17.1 % of the first-year and 23.0 % of the sixth-year students; 7.4 % of the senior students were obese ($p < 0.01$). The respondents' self-rated and objective health deteriorated by the final year at university. Having more than four episodes of a respiratory disease per year over the previous two years was reported by 28.6 % of the freshmen but already 50.8 % of the seniors ($p < 0.01$). The main complaints of all the respondents were fatigue, drowsiness, and inattention. Satisfaction with the diet subjectively increased by the sixth year. Both freshmen and seniors reported a lack of vitamins and minerals in the diet while eating at home was reported by 82.9 % and 73.8 % of them, respectively. We noted a slight increase in the proportion of students with digestive problems by the sixth year (20.0 % in freshmen, 95 % CI: 17.0–23.0 against 24.6 % in senior students; 95 % CI: 21.4–27.8). Moderate and high levels of physical activity were reported by 60.0 % of first and 73.0 % of sixth-year students ($p = 0.004$). Smoking and alcohol consumption behavior became more prevalent by the final year.

Conclusion: Despite the accumulation of some health problems, both first and sixth-year foreign students generally maintain a healthy lifestyle.

Keywords: lifestyle, health, foreign students, survey.

Cite as: Otroshko NA, Romantsova SV, Gladysheva IV, Vervekina NV, Sinyutina SE, Gosteva MS. Lifestyle and health of foreign medical students. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2025;33(8):36–45. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-8-36-45

Введение. С каждым годом в России неуклонно растет число иностранных студентов. По данным 2024 года, сейчас в Российской Федерации в высших учебных заведениях обучается 355 тысяч иностранных граждан, что составляет около 8 % от всего количества студентов¹. В этой ситуации трудно переоценить ответственность вуза по созданию условий для скорейшей и более легкой адаптации иностранных студентов к новым условиям. При этом не надо забывать, что высшее образование – это не только формирование квалифицированного специалиста, но и воспитание здоровой личности, при этом одно неотделимо от другого [1].

Переход из школы в вуз – это один из этапов взросления современного человека, который сопровождается сильнейшим стрессом [2–5]. А если при этом вчерашний школьник вынужден покинуть не просто родную семью и привычное место жительства, но и свою страну, то этот стресс многократно возрастает. Первокурсник вынужден решать задачи по обеспечению своих жизненных потребностей, которые он до этого никогда не решал. Если взять только здоровьесберегающий аспект, то необходимо самостоятельно обеспечивать питание, балансировать время на работу и отдых, заниматься профилактикой и лечением возможных болезней [6, 7]. В то же время на этом этапе взросления более доступными становятся табачные изделия и алкоголь, поскольку удаленность от родителей приводит к значительному ослаблению внешнего контроля.

Для иностранных студентов добавляются также такие стрессовые факторы, как неродная языковая среда, иные культурные традиции и нормы, а также другой климат и более выраженные, по сравнению с российскими студентами, бытовые сложности [8, 9]. Ранее проведенные исследования показали, что одними из основных бытовых трудностей, с которыми сталкиваются иностранные студенты, является организация питания и доступ к медицинским услугам [9]. Негативное влияние иммиграционного стресса, а именно неудовлетворенность условиями проживания, доступностью транспорта и качеством сна, на качество жизни и здоровье студентов из Индии, обучающихся в Российской Федерации, отмечалось в работе [10].

Логично предположить, что с каждым годом обучения происходит адаптация студентов, стресс уменьшается, жизнь студентов становится более организованной. С другой стороны, в литературе встречаются исследования, которые свидетельствуют об ухудшении показателей физической активности и эмоционального благополучия при увеличении года обучения и возраста студентов [11].

Ранее уже проводились многочисленные исследования, посвященные тем проблемам, с которыми сталкиваются студенты разных стран на старте своей самостоятельной жизни [12–20], существует систематический обзор на эту тему [21]. Также изу-

чалась адаптация иностранных студентов к жизни в условиях российского вуза. В частности, рассматривались проблемы социокультурной адаптации [8–10, 22], адаптация к новым климатическим условиям [23], изучалась связь фактического питания с физической активностью и табакокурением [24], а также сравнивался образ жизни студентов из России, Тропической Африки и Индии и влияние этого образа жизни на артериальное давление [25]. Однако эти работы не рассматривают в полной мере адаптацию иностранных студентов, обучающихся в России с точки зрения рациона питания и образа жизни.

Цель исследования: изучение образа жизни, рациона питания и состояния здоровья иностранных студентов 1-го и 6-го курсов специальности «Лечебное дело», обучающихся в ТГУ им. Г.Р. Державина, методом анкетирования.

Материалы и методы. Материал для данного исследования был получен методом анкетирования. Несмотря на многочисленные ограничения, этот метод является ведущим при изучении образа жизни различных групп населения. В качестве основы для составления опросника использовали анкету «Национальное исследование потребления продуктов питания (NFCS), 1987–1988 гг.», которая использовалась в рамках крупномасштабного обследования потребления продуктов питания, проведенного Министерством сельского хозяйства США². Опросник был видоизменен и адаптирован для целей данного исследования.

Методом медико-социального анкетирования с помощью бумажных анкет, специально адаптированных для настоящего исследования в феврале-марте 2024 г. проведено исследование основных параметров состояния здоровья иностранных студентов: 105 человек с 1-го курса и 122 иностранных студента шестого курса специальности «Лечебное дело», обучающихся в Институте медицины и здоровьесбережения Тамбовского государственного университета им. Г.Р. Державина. Возраст студентов 1 курса: девушки от 18 до 29 лет; юноши от 18 до 32 лет. 6 курс: девушки от 22 до 31 года; юноши от 22 до 28 лет. Средний возраст составил $21,9 \pm 3,8$ лет для 1 курса и $23,6 \pm 2,3$ года для 6 курса (среднее значение $\pm$ стандартное отклонение). Родные страны респондентов расположены в Африке (Египет, Габон, Нигерия, Гана, Намибия, Марокко) и Азии (Индия, Палестина, Малайзия).

Выборка является репрезентативной, поскольку минимальный размер выборки при доверительной вероятности 95 % составляет 100 респондентов для 1-го курса (136 студентов на курсе) и 117 респондентов для 6-го курса (168 студентов на курсе). Опрос проводился анонимно и добровольно, студентам раздавали бумажные анкеты, которые они заполняли дома и возвращали.

Дизайн исследования соответствовал принципам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской

¹ Чернышенко: за четыре года «Летний университет» прошли студенты из 40 стран | Национальные проекты России [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://национальныепроекты.рф/news/chernyshenko-za-chetyre-goda-letniy-universitet-proshli-studenty-iz-40-stran/> (дата обращения: 29.07.2024).

² NFCS 1987-1988 : USDA ARS [Electronic resource]. URL: <https://www.ars.usda.gov/northeast-area/beltsville-md-bhnrc/beltsville-human-nutrition-research-center/food-surveys-research-group/docs/nfcs-1987-1988/> (accessed: 21.03.2025).

ассоциации. Все участники исследования перед заполнением опросника подписали добровольное информированное согласие, форма которого была утверждена в составе протокола исследования этическим комитетом (протокол № 1 от 29.01.2024 локального этического комитета ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина»).

Статистическая обработка полученных данных производилась с помощью программ Microsoft Excel (стандартная статистическая программа) и онлайн-ресурса Medstatistic.

Результаты и обсуждение

Общая характеристика. Среди 105 студентов 1-го курса, принявших участие в опросе, 37 % составляли девушки (39 человек) и 63 % – юноши (66 человек). Средний возраст составлял $(21,9 \pm 3,8)$ года.

Среди 122 студентов 6-го курса в анкетировании участвовало 52 % девушек (63 человека) и 48 % юношей (59 человек). Средний возраст составлял $(23,6 \pm 2,3)$ года.

Родные страны респондентов расположены в Африке (Египет, Габон, Нигерия, Гана, Намибия, Марокко) и Азии (Индия, Палестина, Малайзия).

Данные по индексу массы тела (ИМТ) приведены в табл. 1 (расчет и классификация проведены согласно рекомендациям ВОЗ³).

Согласно данным таблицы 1, около 77 % первокурсников обоего пола имеют массу тела в пределах нормы. Среди шестикурсников ИМТ в пределах нормы наблюдается у 47,5 % мужчин и 71,4 % женщин. Предожирение наблюдается у 17,1 % студентов обоего пола 1-го курса и 23,0 % студентов 6-го курса. Также, в отличие от первокурсников, среди шестикурсников есть студенты с ожирением 1-й степени как среди мужчин, так и среди женщин (7,4 % в целом от общего числа студентов). Таким образом, наблюдается тенденция к увеличению случаев ожирения с возрастом. В большей степени это характерно для студентов мужского пола, что коррелирует с результатами, полученными [26] для российских студентов. Также следует отметить увеличение к 6-му курсу доли студентов обоего пола с недостаточной массой тела. Этот тренд – уменьшение количества студентов с нормальной

массой тела за счет увеличения количества студентов с повышенной и недостаточной массой тела с увеличением курса обучения – выявлен и для российских студентов [27]. Мы связываем данную тенденцию прежде всего с переходом из родительской семьи, где содержимое тарелки и количество приемов пищи обеспечивали и контролировали взрослые, в самостоятельное проживание, когда о регулярности и качестве питания необходимо заботится самостоятельно. Неумение распределять финансовые и временные ресурсы может приводить к несбалансированному и нерегулярному питанию и, как результат, к отклонению ИМТ от нормальных значений.

Состояние здоровья. Результаты опроса указывают на то, что субъективно состояние здоровья респондентов показывает небольшую тенденцию к ухудшению к шестому курсу обучения (рис. 1).

С этой оценкой в определенной мере коррелируют данные по вирусным и простудным заболеваниям (табл. 2). Так, доля студентов, болеющих более 6 раз в год, к 6-му курсу увеличивается в 7,5 раза. С другой стороны, доля неболеющих студентов также значительно повышается. Поскольку ранее было показано, что акклиматизация вносит значительный вклад в структуру заболеваемости студентов, сменивших климатическую зону [28], мы предполагаем, что на 1-м курсе имеет место недостаточная адаптация определенной части иностранных студентов (большинство из них приехали из стран с гораздо более теплым климатом) к погодным условиям средней полосы России. Также негативный вклад в количество вирусных и простудных заболеваний вносит смена эпидемиологического окружения. Значительное увеличение студентов, болеющих простудными заболеваниями 6 раз и более, можно объяснить продолжительными учебными нагрузками, которые могут приводить к значительному ухудшению здоровья определенной части студентов. Также студенты 6-го курса имеют гораздо больше учебной практики, что приводит к учащению контактов с пациентами и увеличивает вероятность заражения.

Также студентов попросили оценить проблемы с обучением, связанные со здоровьем (табл. 3).

Таблица 1. Индекс массы тела опрошенных студентов

Table 1. Body mass index of the surveyed students

ИМТ / BMI	Статус / Status	1-й курс / 1 st year				6-й курс / 6 th year*			
		юноши / boys		девушки / girls		юноши / boys		девушки / girls	
		N	%	N	%	N	%	N	%
< 18,5	Недостаточная масса тела / Underweight	6	9,1	0	0	6	10,2	6	9,5
18,5–24,9	Норма / Normal weight	51	77,3	30	76,9	28	47,5	45	71,4
25,0–29,9	Предожирение / Overweight	9	13,6	9	23,1	18	30,5	10	15,9
30,0–34,9	Ожирение 1-й степени / Class I obesity	0	0	0	0	7	11,8	2	3,2
35,0–39,9	Ожирение 2-й степени / Class II obesity	0	0	0	0	0	0	0	0
≥ 40,0	Ожирение 3-й степени / Class III obesity	0	0	0	0	0	0	0	0

Примечание: * хи-квадрат Пирсона $\chi^2 = 12,4$, уровень статистической значимости $p < 0,01$ при сравнении данных двух исследуемых групп.

Notes: * Pearson's chi-square $\chi^2 = 12,4$; $p < 0.01$ for intergroup comparison.

³ A healthy lifestyle - WHO recommendations [Electronic resource]. URL: <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/a-healthy-lifestyle---who-recommendations> (accessed: 06.08.2024)

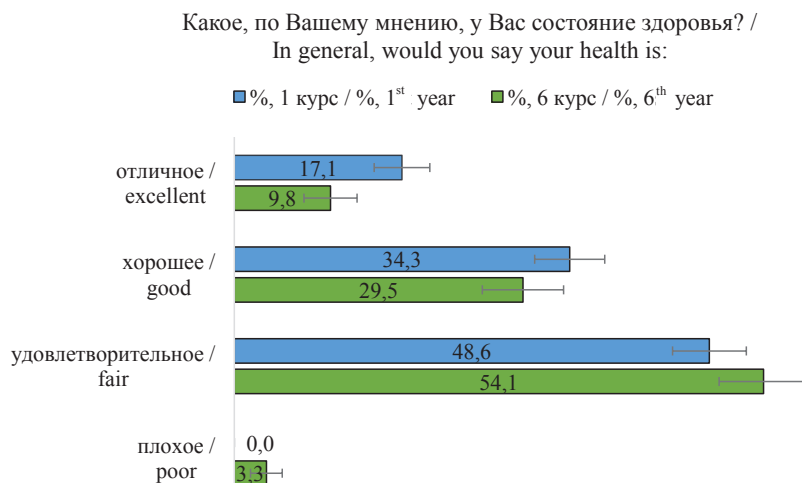


Рис. 1. Субъективное состояние здоровья студентов

Fig. 1. Self-rated health of the students

Таблица 2. Количество вирусных и простудных заболеваний у респондентов за последние 2 года

Table 2. The annual number of episodes of upper respiratory infections and colds over the past 2 years among the surveyed students

Курс / Year	Доля респондентов, % / Share of respondents, %						
	ни одного / none	1 раз / one	2 раза / two	3 раза / three	4 раза / four	5 раз / five	6 раз и более / 6 and more
1-й курс / 1 st year	2,9	20,0	20,0	28,6	11,4	14,3	2,9
6-й курс / 6 th year*	9,8	9,8	16,4	13,1	19,7	9,8	21,3

Примечание: * хи-квадрат Пирсона $\chi^2 = 25,2$, уровень статистической значимости $p < 0,01$ при сравнении данных двух исследуемых групп.

Notes: * Pearson chi-square $\chi^2 = 25.2$; $p < 0.01$ for intergroup comparison

Таблица 3. Корреляция между жалобами студентов и состоянием их здоровья

Table 3. Correlations between students' complaints and their health status

Жалобы, %* / Complaints, %*	Жалоб нет / No complaints		Усталость / Fatigue		Сонливость / Sleepiness		Плохая память / Poor memory		Проблемы с вниманием / Poor attention	
	1-й курс / 1 st year	6-й курс / 6 th year	1-й курс / 1 st year	6-й курс / 6 th year	1-й курс / 1 st year	6-й курс / 6 th year	1-й курс / 1 st year	6-й курс / 6 th year	1-й курс / 1 st year	6-й курс / 6 th year
Отличное / Excellent	16,7	66,7	16,7	0,0	66,7	16,7	0	0	33,3	16,7
Хорошее / Very good	25,0	33,3	41,7	55,6	25,0	27,8	8,3	11,1	16,7	5,6
Удовлетворительное / Fair	11,8	12,1	23,5	42,4	47,1	57,6	29,4	24,2	29,4	45,5
Плохое / Poor	0	0	0	100	0	100	0	50	0	100

Примечание: * проценты отражают долю студентов с данным типом жалобы среди студентов с данным состоянием здоровья.

Note: * percentages show the proportion of students with a given type of complaint among students with a given health status.

Жалобы на здоровье в таблице 3 представлены относительно субъективного состояния здоровья студентов (рис. 1).

Основными жалобами студентов 1-го и 6-го курсов являются усталость и сонливость, достаточно большое число студентов также отмечают проблемы с вниманием. Стоит отметить, что даже студенты, которые считают свое здоровье отличным, отмечают присутствие сонливости, проблемы с вниманием, а студенты первого курса еще и усталость. Мы предполагаем, что эти проблемы связаны не со здоровьем студентов как таковым, а с повышенной (по сравнению со школой) учебной нагрузкой, неизбежной для студентов вуза.

Учебная нагрузка приводит к усталости и недостатку сна. Усталость также может быть причиной снижения качества сна. А некачественный и недо-

статочный сон приводит к проблемам с памятью и вниманием [29].

К сожалению, невозможно полностью справиться со всеми описанными проблемами в состоянии здоровья иностранных обучающихся, поскольку многие из них связаны со внешними обстоятельствами. Однако в нашем университете проводится регулярная профилактика распространения вирусных заболеваний среди всех студентов: студенты с симптомами простудных заболеваний не допускаются к занятиям, проводятся соответствующие тематические беседы. Отдельно для иностранных обучающихся кураторы групп проводят беседы о важности одеваться по погоде.

Питание. Удовлетворенность рационом питания возрастает к 6-му курсу (рис. 2). По-видимому, студенты старших курсов способны лучше организовать

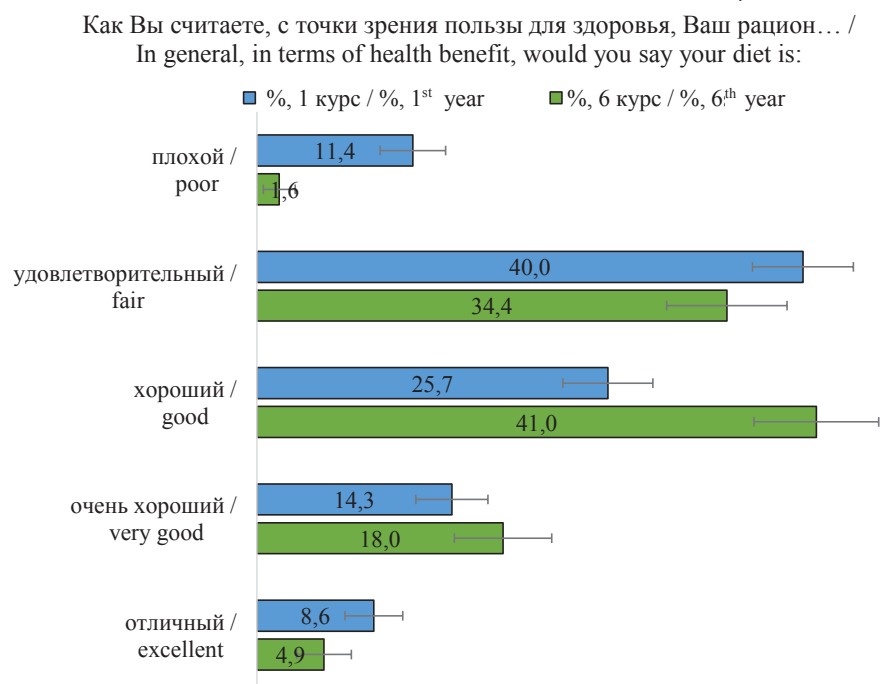


Рис. 2. Субъективная степень полезности рациона питания

Fig. 2. Self-rated health benefit of the diet

свое питание: они либо учатся готовить из доступного ассортимента продуктовых магазинов России, либо находят удовлетворяющие их полуфабрикаты и/или готовое питание.

Следует отметить, что непривычный ассортимент продуктов способен серьезно повлиять на качество питания иностранных студентов. Мы попросили нескольких студентов написать небольшую справку-эссе об особенностях питания у них на родине. Студент из Намибии написал в таком эссе, что основную долю рациона у него в семье занимают говядина, жемчужное просо и кукурузная мука. Привычные для нашей страны рис и макароны занимают только около 10 % рациона, овощи и фрукты – не более 25 %. Молоко, по оценкам этого студента, употребляет только треть населения, птицу и рыбу – не более половины. Понятно, что

таким студентам в России будет достаточно сложно организовать привычное питание за приемлемую цену и не прилагая серьезных усилий по поиску нужных продуктов. Чуть проще обеспечить привычный рацион студентам из Индии. В своих эссе они указали, что в родной стране основой их питания является рис, пшеница и все то же жемчужное просо. Традиционно они употребляют много бобовых (нут, чечевица, фасоль), листовые зеленые овощи, молочные продукты (творог, йогурт), много специй.

Именно желанием обеспечить привычный рацион питания объясняем мы то, что подавляющая часть студентов обоих курсов в качестве основного места приема пищи указали дом (рис. 3). Следует отметить, что вопрос предполагал возможность отметить несколько вариантов ответа, и, таким образом, 83 % студентов первого курса и 74 %

Где Вы обычно едите? / Where do you usually have meals?

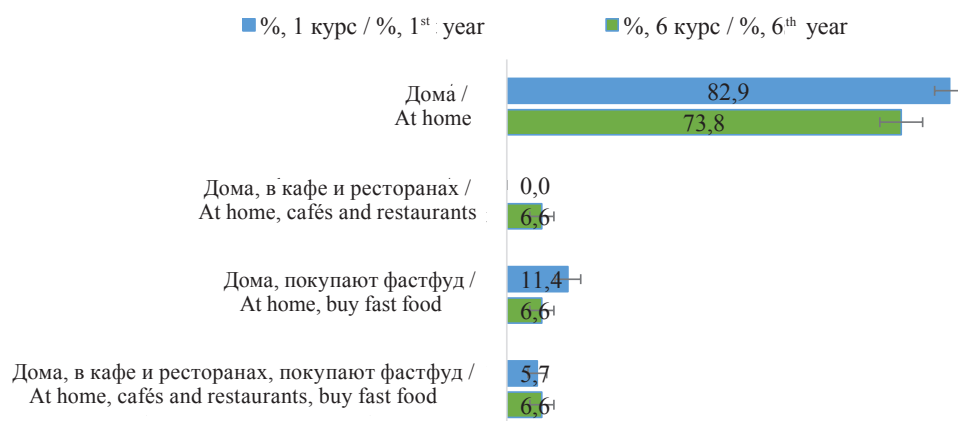


Рис. 3. Место питания

Fig. 3. Feeding place

студентов 6-го курса едят только дома. При этом большинство опрошенных студентов готовят пищу из свежих продуктов (мы также собирали сведения о дневном рационе, данные в этой статье не анализируются). К 6-му курсу незначительно возрастает доля студентов, иногда питающихся в кафе и ресторанах. Скорее всего, к 6-му курсу студенты либо привыкают к традиционным российским блюдам, либо находят заведения, которые готовят блюда, похожие на привычные им.

Доля студентов, покупающих фастфуд, практически не изменяется с курсом, и эта доля не очень большая. Поскольку набор фастфуда отличается от страны к стране, мы считаем, что в этом случае пищевые различия играют положительную роль в формировании здорового рациона иностранных студентов.

Большинство студентов как на 1-м, так и на 6-м курсе считают, что в их рационе питания не хватает витаминов и минералов (рис. 4). Этот результат согласуется с данными, полученными ранее [30], и, скорее всего, является отражением фактической ситуации. При этом 22,9 % учащихся 1-го курса указали, что им не хватает липидов (против 6,6 % человек с 6-го курса). Мы связываем это с отсутствием привычных для студентов типов жиров в магазинах России, что больше сказывается на студентах именно 1-го курса. Значительная доля студентов 6-го курса (32,8 %) указали, что им не

хватает белков. Возможно, это мнение обусловлено большей информированностью студентов старших курсов о важности белков в рационе.

К 6-му курсу незначительно увеличивается количество студентов, имеющих проблемы с пищеварительной системой. На вопрос «Есть ли у вас проблемы с пищеварительной системой?» положительно отвечает 20,0 % (95 % ДИ: 17,0–23,0) студентов 1-го курса и 24,6 % (95 % ДИ: 21,4–27,8) студентов 6-го курса. При этом в подавляющем большинстве случаев это проблемы, которые можно связать с качеством рациона питания (например, недостаточное количество клетчатки) и нездоровым образом жизни: частые запоры, периодическая диарея, вздутия живота. Диагностированные органические заболевания пищеварительной системы имеют только 5 % студентов 6-го курса и никто из студентов 1-го курса.

Физическая активность. Около половины опрошенных студентов как 1-го, так и 6-го курса имеют средний уровень физической активности (табл. 4). При этом количество студентов с высоким уровнем физической активности к 6-му курсу возрастает в 1,5 раза. Возможно, это связано с тем, что студенты 6-го курса умеют лучше распределять свое время и организовывать как учебную, так и внеучебную деятельность. Также студенты старших курсов имеют больше социальных связей, что способствует организации командных игр, таких как футбол,

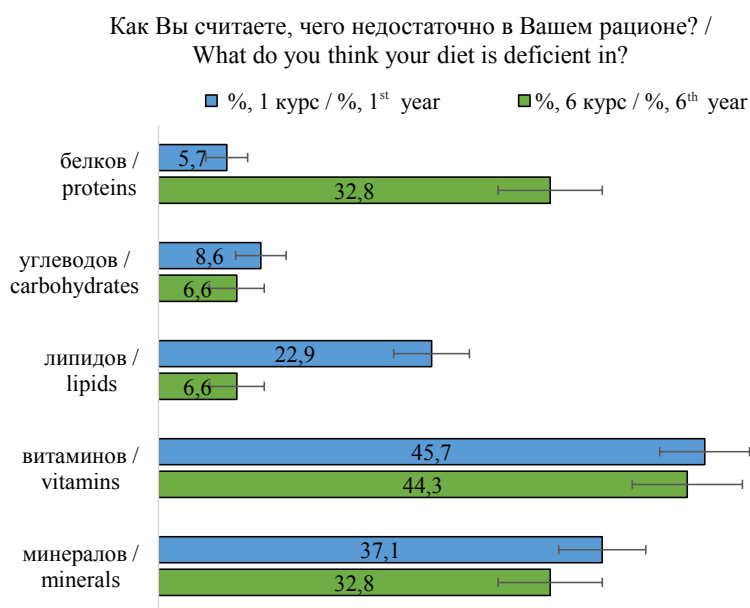


Рис. 4. Пищевые дефициты (субъективно, можно было выбрать несколько вариантов)

Fig. 4. Perceived nutrient deficiencies (a multiple choice question)

Таблица 4. Уровень физической активности студентов

Table 4. Level of physical activity of students

Курс / Year	Доля респондентов, % / Share of respondents, %		
	высокий / vigorous	умеренный / moderate	низкий / light
1-й курс / 1 st year	8,6	51,4	40,0
6-й курс / 6 th year*	24,6	48,4	27,0

Примечание: * хи-квадрат Пирсона $\chi^2 = 11,4$, уровень статистической значимости $p = 0,004$ при сравнении данных двух исследуемых групп.

Notes: * Pearson's chi-square $\chi^2 = 11,4$; $p = 0.004$ for intergroup comparison.

Таблица 5. Вредные привычки

Table 5. Bad habits

Вопрос / Question	Ответ «да», % от общего количества студентов данного пола / Age- and sex-specific proportion of positive answers, %			
	юноши / boys		девушки / girls	
	1-й курс / 1 st year	6-й курс / 6 th year*	1-й курс / 1 st year	6-й курс / 6 th year
Вы курите в настоящее время? / Do you smoke cigarettes now?	4,5	25,4	0,0	3,2
	$\chi^2 = 11,016, p < 0,05$		$\chi^2 = 1,283, p > 0,05$	
Вы употребляете алкоголь? / Do you drink alcohol?	18,2	40,7	10,6	39,7
	$\chi^2 = 7,688, p < 0,05$		$\chi^2 = 15,635, p < 0,05$	

и они больше вовлечены в деятельность кружков и секций, которые существуют на базе нашего университета, в том числе секции по видам спорта, популярных на родине студентов (крикет, регби).

Вредные привычки. По полученным данным, курение в среде студентов является мужской проблемой (табл. 5). На первом курсе курит только 4,5 % юношей и никто из девушек. К 6-му курсу количество курящих юношей возрастает в 5 раз, при этом девушек курит всего 3,2 %. В среднем количество курящих на 6-м курсе коррелирует с систематическим обзором по поведенческим факторам риска [31], который показал среднее значение распространенности курения ($22,61 \pm 12,91$) % среди студентов колледжей из Латинской Америки.

Употребление алкоголя с полом не связано. На шестом курсе количество употребляющих алкоголь студентов возрастает значительно: в 2 раза среди юношей и в 4 раза среди девушек. Но даже на шестом курсе количество студентов, употребляющих алкоголь, не более 40 %. Возможно, это связано с тем, что значительная часть опрошенных нами студентов является мусульманами. Но также это может быть связано с нежеланием студентов признаваться в факте употребления алкоголя, пусть даже и анонимно.

Выводы

1. В процессе обучения в вузе в течение 5 лет наблюдается снижение показателей общефизического состояния иностранных студентов: в среднем ИМТ возрастает, появляется субъективное ощущение ухудшения состояния здоровья, увеличивается количество проблем с пищеварительным трактом. Сонливость и усталость сопровождают студентов на всем протяжении обучения в вузе.

2. Возрастает удовлетворенность рационом питания, увеличивается количество физически активных студентов. Студенты адаптируются к жизни в чужой стране и учебе в вузе.

3. В целом иностранные студенты ведут достаточно здоровый образ жизни: большинство из них готовят пищу дома из свежих продуктов, больше половины опрошенных студентов имеют средний и высокий уровень физической активности, более половины опрошенных студентов не имеют вредных привычек.

По результатам проведенного исследования были разработаны рекомендации для кураторов групп иностранных студентов. В рекомендации включены предложения по организации мастер-классов по продуктам питания, доступным в г. Тамбове,

по возможным заменам традиционных продуктов питания, по продуктам, которые могут покрывать те или иные дефициты нутриентов, а также по приготовлению блюд, характерных для нашего региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Журавская Н.С., Аленицкая М.В., Янович В.А. К вопросу о формировании восприятия здорового образа жизни студенческой молодежи (на примере студентов Владивостокских вузов) // Здоровье населения и среда обитания. 2022. Т. 30. № 12. С. 37-44. doi: 10.35627/2219-5238/2022-30-12-37-44
2. Ruiz-Hernández JA, Guillén Á, Pina D, Puente-López E. Mental health and healthy habits in university students: A comparative associative study. *Eur J Invest Health Psychol Educ.* 2022;12(2):114-126. doi: 10.3390/ejihpe12020010
3. El Ansari W, Seben R, El-Ansari K, Suominen S. Clusters of lifestyle behavioral risk factors and their associations with depressive symptoms and stress: Evidence from students at a university in Finland. *BMC Public Health.* 2024;24(1):1103. doi: 10.1186/s12889-024-18421-0
4. Auerbach RP, Alonso J, Axinn WG, et al. Mental disorders among college students in the World Health Organization World Mental Health Surveys. *Psychol Med.* 2016;46(14):2955-2970. doi: 10.1017/S0033291716001665
5. Рахманов Р.С., Богомолова Е.С., Тарасов А.В., Непряхин Д.В. Оценка здоровья подростков по показателям крови при переходе от школьной в университетскую образовательную среду // Здоровье населения и среда обитания. 2022. № 8. С. 44-50. doi: 10.35627/2219-5238/2022-30-8-44-50
6. Dodd LJ, Al-Nakeeb Y, Nevill A, Forshaw MJ. Lifestyle risk factors of students: A cluster analytical approach. *Prev Med.* 2010;51(1):73-77. doi: 10.1016/j.ypmed.2010.04.005
7. Assaf I, Brieteh F, Tfaily M, El-Baida M, Kadry S, Balusamy B. Students university healthy lifestyle practice: Quantitative analysis. *Health Inf Sci Syst.* 2019;7(1):7. doi: 10.1007/s13755-019-0068-2
8. Апасова М.В., Кулагина И.Ю., Апасова Е.В. Условия адаптации иностранных студентов в ВУЗах // Современная зарубежная психология. 2020. Т. 9. № 4. С. 129-137. doi: 10.17759/jmfp.2020090412
9. Башеров О.И., Голосова О.М., Тростина К.В. Циколенко Л.И. Основные проблемы сопровождения адаптации иностранных студентов к социокультурной среде вуза // Управление образованием: теория и практика. 2024. Т. 14. № 2-1(76). С. 12-20. doi:10.25726/s8187-6499-5603-0
10. Павлова С.И., Драндрова Е.Г., Найак Ш.Ч. Субъективная оценка качества жизни иностранными студентами-медиками, получающими образование в Чувашской Республике // Здоровье населения и среда обитания. 2024. Т. 32. № 4. С. 17-26. doi:10.35627/2219-5238/2024-32-4-17-26

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2025-33-8-36-45>
Original Research Article

11. Vecenae H, Usca S. Evaluation of healthy lifestyle habits and wellness of university students in a cross-section of four academic years. *Education Innovation Diversity*. 2024;2(7):34-41. doi: 10.17770/eid2023.2.7344
12. Rahmawati R, Nurwati I, Wiboworini B. Association between eating habit, sedentary lifestyle, and place of living with nutritional status among college students at Sebelas Maret University. *Poltekita Jurnal Ilmu Kesehatan*. 2023;17(2):273-278. doi: 10.33860/jik.v17i2.2514
13. Alchallah MO, Alolabi H, Safiah MH, et al. Screening of eating disorders and its related factors among Syrian undergraduates: A cross-sectional study. *Discov Psychol*. 2024;4:82. doi: 10.1007/s44202-024-00197-4
14. Irfan FM, Irfan FM, Rehman S ur, Faiz A, Afzal M, Ahmed M. Eating habits and lifestyle practice of young adults in Karachi, Pakistan; A cross-sectional survey: Eating habits of young adults. *Diet Factor*. 2024;5(2):8-13. doi: 10.54393/df.v5i2.129
15. Haider N, Abbas U, Arif HE, et al. From plate to profile: Investigating the influence of dietary habits and inactive lifestyle on lipid profile in medical students at clerkship. *BMC Nutr*. 2024;10(1):71. doi: 10.1186/s40795-024-00871-9
16. Ушаков И.Б., Есауленко И.Э., Попов В.И., Петрова Т.Н. Гигиеническая оценка влияния на здоровье студентов региональных особенностей их питания // Гигиена и санитария. 2017. Т. 96. № 9. С. 909-912. doi: 10.18821/0016-9900-2017-96-9-909-912
17. Cicchella A, Vecenane H, Usca S. Healthy lifestyles of university students, according to demographics, nationality, and study specialty with special reference to sport studies. *Front Educ*. 2022;7:889603. doi: 10.3389/educ.2022.889603
18. Kiggwe M, Ntayi J, Nabatanzi-Muyimba AK, Byarugaba J, Timothy E, Munene JC. Lifestyle and fruit consumption: An investigation of university students in Uganda. *Nutrire*. 2024;49(1):6. doi: 10.1186/s41110-023-00248-1
19. Антонова А.А. Яманова Г.А., Бурлакова И.С. Особенности питания студентов медицинского вуза // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. Т. 106. № 4. С. 78-81. doi: 10.23670/IRJ.2021.106.4.039
20. Казимов М.А., Алиева Р.Х., Казимова В.М. Оценка физического развития и питания студентов-медиков // Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины. 2018. Т. 33. № 2. С. 90-96. doi: 10.29001/2073-8552-2018-33-2-90-96
21. Doak S, O'Callaghan N, Kearney J, McCormack JM, Keaver L. Lifestyle behaviours associated with diet quality in higher education students: A systematic review. *Proc Nutr Soc*. 2021;80(OCE3):E154. doi: 10.1017/S0029665121002779
22. Shmeleva ZhN. Socialization and adaptation of foreign students from China and Mongolia at Krasnoyarsk State Agrarian University. *Baltic Humanitarian Journal*. 2021;10(3(36)):214-216. doi: 10.26140/bgz3-2021-1003-0053
23. Северин А.Е., Панченко Л.С. Особенности питания иностранных студентов в условиях адаптации к резко континентальному климату России // Природные системы и ресурсы. 2014. Т. 8. № 2. С. 58-62. doi: 10.15688/jvolsu11.2014.2.8
24. Заикина И. В., Комлева Н. Е., Райкова С. В., Мазиллов С.И., Долич В.Н. Анализ связи фактического питания с физической активностью и табакокурением среди российских и иностранных студентов медицинского вуза // Сибирский научный медицинский журнал. 2024. Т. 44. № 2. С. 157-164. doi: 10.18699/SSMJ20240219
25. Мангилева Т.А. Сравнительная характеристика стиля жизни, офисного и амбулаторного артериального давления у студентов из Тропической Африки, Индии и России // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2023. Т. 22. № 10. С. 6-13. doi: 10.15829/1728-8800-2023-3700
26. Иванов Д.О., Лисовский О.В., Моисеева К.Е., Лисица И.А., Грицинская В.Л. Сравнительный анализ самооценки здоровья студентов медицинского университета // Здоровье населения и среда обитания. 2024. Т. 32. № 11. С. 32-40. doi:0.35627/2219-5238/2024-32-11-32-40
27. Лукманова А.И., Поварго Е.А., Зулъкарнаев Т.Р., Казак А.А. Особенности пищевого статуса и качества жизни студентов Башкирского государственного медицинского университета // Здоровье населения и среда обитания. 2018. № 7. С. 8-11.
28. Рахманов Р.С., Тарасов А.В., Потехина Н.Н. Анализ заболеваемости студентов гражданского и военных университетов Калининграда // Здоровье населения и среда обитания. 2020. № 4. С. 30-36. doi: 10.35627/2219-5238/2020-325-4-30-36
29. Кошкарлова Н.И., Литовченко О.Г. Работоспособность и функциональное состояние центральной нервной системы у студентов технического колледжа // Здоровье населения и среда обитания. 2024. Т. 32. № 6. С. 45-53. doi:10.35627/2219-5238/2024-32-6-45-53
30. Казимов М., Казимова В.М. Суточная витаминная обеспеченность организма студентов // Здоровье населения и среда обитания. 2019. № 6. С. 15-18.
31. Rangel Caballero LG, Gamboa Delgado EM, Murillo López AL. [Prevalence of modifiable behavioral risk factors associated to non-communicable diseases in Latin American college students: A systematic review.] *Nutr Hosp*. 2017;34(5):1185-1197. (In Spanish.) doi: 10.20960/nh.1057

REFERENCES

1. Zhuravskaya NS, Alenitskaya MV, Yanovich VA. On the issue of forming the perception of a healthy lifestyle among youth: The example of Vladivostok university students. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2022;30(12):37-44. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2022-30-12-37-44
2. Ruiz-Hernández JA, Guillén Á, Pina D, Puente-López E. Mental health and healthy habits in university students: A comparative associative study. *Eur J Investig Health Psychol Educ*. 2022;12(2):114-126. doi: 10.3390/ejihpe12020010
3. El Ansari W, Seben R, El-Ansari K, Suominen S. Clusters of lifestyle behavioral risk factors and their associations with depressive symptoms and stress: Evidence from students at a university in Finland. *BMC Public Health*. 2024;24(1):1103. doi: 10.1186/s12889-024-18421-0
4. Auerbach RP, Alonso J, Axinn WG, et al. Mental disorders among college students in the World Health Organization World Mental Health Surveys. *Psychol Med*. 2016;46(14):2955-2970. doi: 10.1017/S0033291716001665
5. Rakhmanov RS, Bogomolova ES, Tarasov AV, Nepryakhin DV. Health assessment in adolescents transitioning from high school to university based on their hematological parameters. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2022;30(8):44-50. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2022-30-8-44-50
6. Dodd LJ, Al-Nakeeb Y, Nevill A, Forshaw MJ. Lifestyle risk factors of students: A cluster analytical approach. *Prev Med*. 2010;51(1):73-77. doi: 10.1016/j.ypmed.2010.04.005
7. Assaf I, Brieteh F, Tfaily M, El-Baida M, Kadry S, Balusamy B. Students university healthy lifestyle practice:

- Quantitative analysis. *Health Inf Sci Syst.* 2019;7(1):7. doi: 10.1007/s13755-019-0068-2
8. Apasova MV, Kulagina IYu, Apasova EV. Conditions for the adaptation of foreign students to universities. *Sovremennaya Zarubezhnaya Psikhologiya.* 2020;9(4): 129-137. (In Russ.) doi: 10.17759/jmfp.2020090412
 9. Basherov OI, Golosova OM, Trostina KV, Tsikolenko LI. The main problems of supporting the adaptation of foreign students to the socio-cultural environment of the university. *Upravlenie Obrazovaniem: Teoriya i Praktika.* 2024;14(2-1(76)):12-20. (In Russ.) doi: 10.25726/s8187-6499-5603-o
 10. Pavlova SI, Drandrova EG, Nayak SC. Self-rated quality of life of foreign medical students getting education in the Chuvash Republic. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya.* 2024;32(4):17-26. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2024-32-4-17-26
 11. Vecenae H, Usca S. Evaluation of healthy lifestyle habits and wellness of university students in a cross-section of four academic years. *Education Innovation Diversity.* 2024;2(7):34-41. doi: 10.17770/eid2023.2.7344
 12. Rahmawati R, Nurwati I, Wiboworini B. Association between eating habit, sedentary lifestyle, and place of living with nutritional status among college students at Sebelas Maret University. *Poltekita Jurnal Ilmu Kesehatan.* 2023;17(2):273-278. doi: 10.33860/jik.v17i2.2514
 13. Alchallah MO, Alolabi H, Safiah MH, et al. Screening of eating disorders and its related factors among Syrian undergraduates: A cross-sectional study. *Discov Psychol.* 2024;4:82. doi: 10.1007/s44202-024-00197-4
 14. Irfan FM, Irfan FM, Rehman S ur, Faiz A, Afzal M, Ahmed M. Eating habits and lifestyle practice of young adults in Karachi, Pakistan; A cross-sectional survey: Eating habits of young adults. *Diet Factor.* 2024;5(2):8-13. doi: 10.54393/df.v5i2.129
 15. Haider N, Abbas U, Arif HE, et al. From plate to profile: Investigating the influence of dietary habits and inactive lifestyle on lipid profile in medical students at clerkship. *BMC Nutr.* 2024;10(1):71. doi: 10.1186/s40795-024-00871-9
 16. Ushakov IB, Esaulenko IE, Popov VI, Petrova TN. Hygienic assessment of the impact of regional peculiarities of nutrition on health of students. *Gigiena i Sanitariya.* 2017;96(9):909-912. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2017-96-9-909-912
 17. Cicchella A, Vecenane H, Usca S. Healthy lifestyles of university students, according to demographics, nationality, and study specialty with special reference to sport studies. *Front Educ.* 2022;7:889603. doi: 10.3389/educ.2022.889603
 18. Kiggwe M, Ntayi J, Nabatanzi-Muyimba AK, Byarugaba J, Timothy E, Munene JC. Lifestyle and fruit consumption: An investigation of university students in Uganda. *Nutrire.* 2024;49(1):6. doi: 10.1186/s41110-023-00248-1
 19. Antonova AA, Yamanova GA, Burlakova IS. On the diet of medical university students. *Mezhdunarodnyy Nauchno-Issledovatel'skiy Zhurnal.* 2021;(4-2(106)):78-81. (In Russ.) doi: 10.23670/IRJ.2021.106.4.039
 20. Kazimov MA, Aliyeva RKh, Kazimova VM. Evaluation of physical development and nutrition of medical students. *Sibirskiy Meditsinskiy Zhurnal (Tomsk).* 2018;33(2):90-96. (In Russ.) doi: 10.29001/2073-8552-2018-33-2-90-96
 21. Doak S, O'Callaghan N, Kearney J, McCormack JM, Keaver L. Lifestyle behaviours associated with diet quality in higher education students: A systematic review. *Proc Nutr Soc.* 2021;80(OCE3):E154. doi: 10.1017/S0029665121002779
 22. Shmeleva ZhN. Socialization and adaptation of foreign students from China and Mongolia at Krasnoyarsk State Agrarian University. *Baltic Humanitarian Journal.* 2021;10(3(36)):214-216. doi: 10.26140/bgz3-2021-1003-0053
 23. Severin AE, Panchenko LS. The peculiarities of feeding foreign students in the conditions of adaptation to the sharp continental climate of Russia. *Vestnik Volgogradskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Seriya 11: Estestvennye Nauki.* 2014;(2(8)):58-63. (In Russ.) doi: 10.15688/jvolsu11.2014.2.8
 24. Zaikina IV, Komleva NE, Raykova SV, Mazilov SI, Dolich VN. Analysis of the relationship between actual nutrition and physical activity and smoking among Russian and foreign students of a medical university. *Sibirskiy Nauchnyy Meditsinskiy Zhurnal.* 2024;44(2):157-164. (In Russ.) doi: 10.18699/SSMJ20240219
 25. Mangileva TA. Comparative characteristics of lifestyle, office and ambulatory blood pressure among students from Tropical Africa, India and Russia. *Kardiovaskulyarnaya Terapiya i Profilaktika.* 2023;22(10):6-13. (In Russ.) doi: 10.15829/1728-8800-2023-3700
 26. Ivanov DO, Lisovskii OV, Moiseeva KE, Lisitsa IA, Gritsinskaya VL. Comparative analysis of self-assessed health of medical university students. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya.* 2024;32(11):32-40. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2024-32-11-32-40
 27. Lukmanova AI, Povargo EA, Zul'karnaev TR, Kazak AA. Features of nutritional status and quality of life of students of Bashkir state medical university. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya.* 2018;(7(304)):8-11. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2018-304-7-8-11
 28. Rakhmanov RS, Tarasov AV, Potekhina NN. The analysis of morbidity among civil and military university students in Kaliningrad. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya.* 2020;(4(325)):30-36. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2020-325-4-30-36
 29. Koshkarova NI, Litovchenko OG. Performance and functional state of the central nervous system in technical college students. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya.* 2024;32(6):45-53. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2024-32-6-45-53
 30. Kazimov M, Kazimova VM. Daily vitamins provision of students' body. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya.* 2019;(6(315)):15-18. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2019-315-6-15-18
 31. Rangel Caballero LG, Gamboa Delgado EM, Murillo López AL. [Prevalence of modifiable behavioral risk factors associated to non-communicable diseases in Latin American college students: A systematic review.] *Nutr Hosp.* 2017;34(5):1185-1197. (In Spanish.) doi: 10.20960/nh.1057

Сведения об авторах:

✉ **Отрошко** Наталья Александровна – к.х.н., доцент кафедры биохимии и фармакологии; e-mail: nataliaotrosko@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7108-3227>.

Романцова Светлана Валерьевна – к.х.н., доцент кафедры биохимии и фармакологии; e-mail: svromantsova@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5363-1645>.

Гладышева Ирина Владимировна – к.х.н., доцент кафедры биохимии и фармакологии; e-mail: gladyшева_irina78@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-5318-9110>.

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2025-33-8-36-45>
Original Research Article

Вервекина Наталья Владимировна – к.х.н., доцент кафедры биохимии и фармакологии; e-mail: vervekinanv@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2627-5382>.

Синюткина Светлана Евгеньевна – к.х.н., доцент, заведующий кафедрой биохимии и фармакологии; e-mail: sinjutina_s_e@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2118-9108>.

Гостева Мария Сергеевна – студент 3-го курса специальности «Лечебное дело»; e-mail: mariagosteva91244@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4935-9994>.

Информация о вкладе авторов: концепция и дизайн исследования: *Отрошко Н.А., Синюткина С.Е.*; сбор данных: *Романцова С.В., Гладышева С.В., Вервекина Н.В., Синюткина С.Е., Гостева М.С.*; обработка и первичная систематизация материала: *Гостева М.С.*; анализ и интерпретация результатов: *Отрошко Н.А., Гладышева С.В., Вервекина Н.В., Синюткина С.Е.*; литературный обзор: *Отрошко Н.А.*; подготовка рукописи: *Отрошко Н.А., Романцова С.В.* Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

Соблюдение этических стандартов: исследование одобрено на заседании Локального этического комитета ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина» Министерства науки и высшего образования России (Протокол № 1 от 29.01.2024). От всех участников было получено информированное согласие.

Финансирование: исследование проведено без спонсорской поддержки.

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

Статья получена: 07.04.25 / Принята к публикации: 10.08.25 / Опубликовано: 29.08.25

Author information:

✉ **Natalya A. Otroshko**, Cand. Sci. (Chem.), Assoc. Prof., Department of Biochemistry and Pharmacology; e-mail: nataliaotrosko@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7108-3227>.

Svetlana V. Romantsova, Cand. Sci. (Chem.), Associate Professor, Department of Biochemistry and Pharmacology; e-mail: svromantsova@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5363-1645>.

Irina V. Gladysheva, Cand. Sci. (Chem.), Associate Professor, Department of Biochemistry and Pharmacology; e-mail: gladysheva_irina78@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-5318-9110>.

Natalia V. Vervekina, Cand. Sci. (Chem.), Associate Professor, Department of Biochemistry and Pharmacology; e-mail: vervekinanv@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2627-5382>.

Svetlana E. Sinyutina, Cand. Sci. (Chem.), Associate Professor, Head of the Department of Biochemistry and Pharmacology; e-mail: sinjutina_s_e@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2118-9108>.

Maria S. Gosteva, third-year student, General Medicine specialty; e-mail: mariagosteva91244@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4935-9994>.

Author contributions: study conception and design: *Otroshko N.A., Sinyutina S.E.*; data collection: *Romantsova S.V., Gladysheva S.V., Vervekina N.V., Sinyutina S.E., Gosteva M.S.*; processing and primary systematization of materials: *Gosteva M.S.*; analysis and interpretation of results: *Otroshko N.A., Gladysheva S.V., Vervekina N.V., Sinyutina S.E.*; bibliography compilation and referencing: *Otroshko N.A.*; draft manuscript preparation: *Otroshko N.A., Romantsova S.V.* All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Compliance with ethical standards: Study approval was provided by the Local Ethics Committee of the Derzhavin Tambov State University of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (protocol No. 1 of January 29, 2024). Written informed consent was obtained from all participants.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Received: April 7, 2025 / Accepted: August 10, 2025 / Published: August 29, 2025



Stunting in Iodine-Deficient Areas: How Does It Affect Mental Development in Children Under Two Years Old?

Hadi Ashar,^{1,2} Mohammad Zen Rahfiludin,³ Sri Achadi Nugraheni,³ Dwi Hapsari Tjandrarini²

¹ Doctoral Program of Public Health, Faculty of Public Health, Diponegoro University,
Prof. Jacub Rais Street, Tembalang, Semarang, Central Java, 50275, Republic of Indonesia

² Research Center for Public Health and Nutrition, National Research and Innovation Agency,
Cibinong Science Center, 46 Jakarta Bogor Street, Pakansari, Cibinong, West Java, 16915, Republic of Indonesia

³ Department of Public Health Nutrition, Faculty of Public Health, Diponegoro University,
Prof. Jacub Rais Street, Tembalang, Semarang, Central Java, 50275, Republic of Indonesia

Summary

Background: Soil, water, and plants that grow in the highlands have a very low iodine content in nature. People living in these areas can suffer from iodine deficiency; in children under 5 years of age, the latter can induce mental and growth disorders.

Objective: To assess correlations between characteristics of children and their mothers and mental development of children under two years of age living in iodine-deficient areas.

Materials and Methods: We conducted a cross-sectional study in rural areas of Magelang Regency involving 46 respondents to find the association between eight independent variables (knowledge, education, occupation and parenting style of the mother, sex, wasting, underweight, and stunting of children) and children's mental development as a dependent variable using logistic regression.

Results: Bivariate analysis showed that mother's knowledge, as well as the child's male sex and stunting correlated with mental development of children under the age of two ($p < 0.05$). Multivariate analysis demonstrated that stunting had a significant effect on child developmental disorders.

Conclusion: Stunted children under two years of age living in iodine-deficient areas are 11.588 times more likely to experience developmental delays than those without stunting.

Keywords: stunting, iodine, mental development

Cite as: Ashar H, Rahfiludin MZ, Nugraheni SA, Tjandrarini DH. Stunting in iodine-deficient areas: How does it affect mental development in children under two years old? *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2025;33(8):46–51. doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-8-46-51

Задержка роста в районах с дефицитом йода: как это влияет на психическое развитие детей до двух лет?

Хади Ашар^{1,2}, Мохаммад Зен Рахфилудин³, Шри Ачади Нуграхени³, Дви Хапсари Тьяндрарини²

¹ Докторантура факультета общественного здравоохранения Университета Дипонегоро,
ул. Проф. Якуба Раиса, Тембаланг, Семаранг, Центральная Ява, 50275, Республика Индонезия

² Научно-исследовательский центр общественного здравоохранения и питания Национального агентства исследований и инноваций, Научный центр Чибинонга, ш. Джакарта – Богор, д. 46, Пакансари, Чибинонг, Западная Ява, 16915, Республика Индонезия

³ Кафедра общественного питания факультета общественного здравоохранения Университета Дипонегоро,
ул. Проф. Якуба Раиса, Тембаланг, Семаранг, Центральная Ява, 50275, Республика Индонезия

Резюме

Введение. Почва, вода и растения, произрастающие в высокогорье, характеризуются очень низким содержанием йода. Местное население может испытывать дефицит йода, способный вызывать нарушения психического и физического развития у детей младше 5 лет.

Цель: оценить корреляции между характеристиками детей и их матерей и психическим развитием детей в возрасте до двух лет, проживающих в йододефицитных районах.

Материалы и методы. Проведено поперечное исследование в сельских районах индонезийского округа Магеланг с участием 46 респондентов для установления связи между восемью независимыми переменными, включая знания, образование, занятость и стиль воспитания матери, а также пол, истощение, недостаточный вес и задержка роста у детей, и психическим развитием детей в качестве зависимой переменной с использованием логистической регрессии.

Результаты. Двумерный анализ показал, что знания матери, а также мужской пол и задержка роста ребёнка коррелируют с психическим развитием детей младше двух лет ($p < 0,05$). Многомерный анализ продемонстрировал, что задержка роста оказывает значительное влияние на нарушения развития у детей.

Заключение. Вероятность задержки развития у детей младше двух лет, проживающих в районах с дефицитом йода, в 11,588 раз выше у детей с задержкой роста, чем без неё.

Ключевые слова: задержка роста, йод, психическое развитие.

Для цитирования: Ашар Х., Рахфилудин М.З., Нуграхени Ш.А., Тьяндрарини Д.Х. Задержка роста в районах с дефицитом йода: как это влияет на психическое развитие детей до двух лет? // *Здоровье населения и среда обитания*. 2025. Т. 33. № 8. С. 46–51. doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-8-46-51

Introduction

Soil, water, and plants growing in highland areas naturally lack iodine. People living in these areas can suffer from iodine deficiency; in children under 5 years of age, the latter can induce mental and growth disorders. The high rate of developmental disorders in children in several countries, especially poor and developing ones, has become a global concern [1]. Several studies provide evidence of the importance of iodine adequacy in the daily diet. Iodine deficiency during the first 1000 days of life impacts the development and growth of the newborn. Pregnancy is seen as a good opportunity to maintain a nutritional status for the health of the baby, especially the adequacy of iodine intake as a micronutrient [2]. Iodine deficiency during pregnancy can cause growth and developmental disorders in offspring.

Magelang Regency is a region with a history of iodine deficiency disorders (IDD) in the past. Residents living in the area are at risk of IDD because the iodine content of the soil and water is very low, especially in the highlands [3]. Since 2015, the government has implemented a program to provide iodized salt for all (universal salt iodization/USI) in order to overcome iodine deficiency. Providing sufficient iodized salt is an effort to meet individual iodine needs. The results of the 2020 research of two different populations of pregnant women showed that iodine intake was sufficient in early pregnancy, but there was a risk of iodine deficiency as gestational age increased. This shows that iodine deficiency in pregnant women living in areas that previously experienced iodine deficiency requires monitoring and supervision to maintain their iodine adequacy [4].

The World Health Organization (WHO) recommends monitoring iodine sufficiency in pregnant women at the population level by measuring median urine iodine concentration. Iodine deficiency is defined as a median urinary iodine concentration $<150 \mu\text{g/L}$ [5]. The results of the 2023 survey showed that the median urinary iodine concentration in Magelang Regency in the highlands >600 meters above sea level was $152 \mu\text{g/L}$ (borderline), and 49 % of pregnant women did not have guaranteed daily iodine adequacy of $150 \mu\text{g/L}$ [6]. In addition, the results of the 2023 congenital hypothyroid screening survey found two cases of congenital hypothyroidism (0.05 %) [7]. This means that where a case of congenital hypothyroidism is found in an area, the area is declared an IDD area. The results of other studies on child development also show that as many as 84.6 % in the highlands experience developmental disorders [8].

Stunting is a condition caused by long-term malnutrition. Malnutrition in mothers during pregnancy and in children under two years of age significantly impacts stunting. Evidence suggests that non-exclusive breastfeeding is associated with stunting [9]. Furthermore, factors contributing to stunting in children in Indonesia include low household socioeconomic status, premature birth, short births, and low mother's education [9].

Development and physical growth of under-two-year-olds are inextricably linked since growth influences child development. Such children have a high risk of delayed

mental development, which is influenced by several factors such as mother's knowledge, stimulation, and parenting. Sociodemographic assessment is important to recognize children at high risk of cognitive developmental delay [10]. Wasting is a state of malnutrition that is immediately apparent in children aged <5 years. Wasting causes recurrent illness, impaired physical growth such as being underweight, and impaired mental development such as impatience. Malnutrition and wasting have long-term effects that include poor health and work performance, stunted growth, and inability to study. The World Health Organization urges that by 2025, nations should cut undernutrition, including child wasting, to less than 5 % [11].

In addition, inappropriate parenting patterns account for lower cognitive development of children compared to those who experience good parenting. This is the basis for the importance of efforts to improve providing good parenting [12]. Babies who are born stunted and remain stunted until the age of three years, tend to have lower cognitive development than stunted newborns who are able to reach normal height by this age [12].

Many children under the age of five suffer from developmental delays, which can have a major impact on their ability to reach their full potential in life [13]. These results emphasize that children with growth and developmental disorders require focused interventions and efficient implementation techniques. The government should implement policies that focus on providing better access to health and education services for children [14].

The study *aims* to assess correlations between characteristics of children and their mothers and mental development of children under two years of age living in iodine-deficient areas.

Materials and Methods

Data source

This case study was conducted in November 2024 in a rural area experiencing iodine deficiency. The study location was Pesidi Village, Grabag District, Magelang Regency, Central Java, Indonesia. Forty-six samples were selected according to the inclusion criteria. This village was recorded as having the highest number of stunting cases based on the 2023 Indonesian Nutritional Status Survey. To maintain data quality, the team worked on common understanding of the questionnaire, editing, coding and tabulation, data cleaning, and data analysis. Independent variables regarding respondent characteristics were collected through interviews using a standardized questionnaire. Children development was evaluated using the Bayley Infant Development Scale.

Dependent and Independent Variables

Mental development is the dependent variable, while knowledge, education, occupation and parenting style of the mother, as well as sex, wasting, underweight, and stunting of children are independent variables.

Data Analysis

The initial analysis of this study used the chi-square test for bivariate comparisons. In the final stage, we used binary logistic regression. We used IBM SPSS 21 for statistical analysis.

Ethical Clearance

Ethics approval was provided by the Health Research Ethics Committee at the Faculty of Public Health of the Diponegoro University, No. 323/EA/KEPK/-FKM/2024. Written informed consent was obtained from all respondents in the survey.

Results

Table 1 shows the results of the bivariate test between independent and dependent variables pertaining to children. Stunting and sex were the two factors that significantly correlated with mental development, while the others did not.

Table 2 shows the results of the bivariate test between independent and dependent variables pertaining to mothers. Their knowledge appeared to be the only factor that significantly correlated with mental development of children.

Table 3 demonstrates the results of a multivariate analysis of three variables based on the chi-square

test's significance. They show that stunting in children under two significantly affects children's mental development. Stunted children in iodine-deficient areas are 11,588 times more likely to experience mental developmental delays than those without stunting.

Discussion

Table 1 shows that more than one-third of the boys but none of the girls experienced mental developmental delay. The relationship between sex and developmental delay was statistically significant. This is in line with other studies showing that boys have poorer verbal skills and mental development than girls [15].

Table 2 shows a significant relationship between mothers' knowledge and children's mental development. With poor mothers' knowledge, nearly 50 % of children experience mental developmental delays. This is in line with the results of other studies showing that child development is related to mothers' developmental stimulation behavior. Good mother's behavior regarding

Table 1. Correlations between children' characteristics and their mental development
Таблица 1. Корреляции между характеристиками и психическим развитием детей

Variable / Переменная	Mental development / Психическое развитие				p
	Delay / Задержка		Normal / Норма		
	n	%	n	%	
Sex / Пол					0.003
– Female / Женский	0	0.0	19	100	
– Male / Мужской	10	37.0	17	63.0	
Wasting / Истощение					0.345
– Yes / Да	0	0.00	3	100.0	
– No / Нет	10	23.3	33	76.7	
Underweight / Недостаточный вес					0.294
– Yes / Да	2	40.0	3	60.0	
– No / Нет	8	19.5	33	80.5	
Stunted / Задержка роста					0.012
– Yes / Да	6	46.2	7	53.8	
– No / Нет	4	12.1	29	87.9	

Table 2. Correlations between mothers' characteristics and child mental development
Таблица 2. Корреляции между характеристиками матери и психическим развитием детей

Variable / Переменная	Mental development / Психическое развитие				p
	Delay / Задержка		Normal / Норма		
	n	%	n	%	
Mother's knowledge / Осведомленность матери					0.037
– Poor / Плохая	6	40.0	9	60.0	
– Good / Хорошая	4	12.9	27	87.1	
Education / Образование					0.094
– Elementary school / Начальное	4	18.2	18	81.8	
– Junior high school / Неоконченное среднее	2	12.5	14	87.5	
– Senior high school / Среднее	4	50.0	4	50.0	
Occupation / Трудоустройство					0.322
– Employed / Работает	1	50.0	1	50.0	
– Not working / Не работает	9	20.5	35	79.5	
Authoritative parenting / Авторитетный стиль воспитания					0.606
– Yes / Да	3	17.6	14	82.4	
– No / Нет	7	24.1	22	75.9	

Table 3. Results of the multivariate analysis of respondents' characteristics and child mental development
Таблица 3. Результаты многомерного анализа характеристик респондентов и психического развития детей

Variable / Переменная	Mental development / Психическое развитие		
	<i>p</i>	AOR	95% CI / ДИ
Sex / Пол			
– Female / Женский	0.998	0.000	0.000 – 0.000
– Male / Мужской	–	–	Ref. / Контр.
Stunting / Задержка роста			
– Yes / Да	0.022	11,588	1,420 – 94,538
– No / Нет	–	–	Ref. / Контр.
Mother's knowledge / Осведомленность матери			
– Poor / Плохая	0.108	0.197	0.027 – 1.424
– Good / Хорошая	–	–	Ref. / Контр.

Notes: AOR, adjusted odds ratio; $p < 0.050$, CI, confidence interval.**Примечания:** AOR: скорректированное отношение шансов; $p < 0,050$, ДИ: доверительный интервал.

knowledge, attitudes, actions, and stimulation can improve child development [16]. Other research on the same topic provides suggestions on how to improve mothers' knowledge about how to stimulate child development so that mothers can provide appropriate stimulation to their children [17]. Mothers' knowledge about parenting and child health must be improved, including by providing information about stunting and teaching children good parenting patterns [18]. Other research on stunting also concludes that preventing stunting requires increasing mothers' knowledge and efforts to improve sanitation hygiene to minimize the risk of infection that can affect the nutritional status of toddlers [19]. We all know that stunting is related to child development, so appropriate stunting management will reduce cases of its delay.

Several studies have shown a significant correlation between mothers' education and child development, such as the study by Demirci and Kartal [20]. Other studies have also shown that children of uneducated parents are at higher risk of stunting and developmental disorders [21, 22]. Our findings demonstrated no relationship between maternal education and children's mental development, possibly due to the limited sample size. However, children of mothers with low levels of education had a slightly higher rate of developmental delays compared to those whose mothers had secondary education. Meanwhile, children of highly educated mothers experienced developmental delays at the same proportion. In terms of maternal employment, 20 % of children whose mothers were unemployed experienced developmental delays. This indicates that mothers who are not working still face the risk of having children with developmental delays, even though they may have more time to care for and stimulate their children. Maternal employment status affects child development, and so do other factors, including parenting skills and the child's nutritional status.

Table 1 also shows the relationship between stunting and child development. Nearly 50 % of stunted toddlers experience delayed mental development. Several studies have shown that stunting is significantly related to children's mental development, including

achievements in personal, social, and motor development [8]. Additionally, this study found no correlation between child development and underweight or wasting.

Table 2 shows no significant relationship between authoritative parenting and child development. Developmental delays were experienced by 17.6 % of children with authoritative parenting and 24.1 % of children with non-authoritative parenting. Authoritative parenting is a democratic parenting style in which parents establish rules and guidelines and provide support and guidance to the child. Child development is influenced by genetic and environmental factors, including the family. The family has an important role in child development because the family is the smallest unit in achieving optimal child growth and development. In the process of raising children, each parent has a different parenting style [23]. Effective parenting and early stimulation can optimize child growth and development [24]. Other research results show that there is a positive and statistically significant relationship between growth and development stimulation and the development of children aged 1 to 3 years [25]. Other research also shows that stimulation is positively related to the results of neurodevelopment in infants. Stimulation can reduce the risk of developmental delays in infants with low birth weight [26]. Other research findings show the importance of improving nutrition, stimulation and optimal care at home to improve child development in infants with low birth weight [27, 28].

The results of the logistic regression are presented in Table 3. They show that stunted children have an 11.588 times greater risk of experiencing mental developmental delays compared to those who are not stunted. Similar research on children aged 1–3 years also shows that stunted ones have a 2.98 times higher risk of experiencing developmental delays compared to those with normal body weight [29]. Research in Semarang Regency also demonstrated that stunting is associated with a 9.3 times higher risk of experiencing developmental delays [30]. Meanwhile, research results in rural areas in Wonosobo Regency show that 70 % of stunted children experience developmental disorders [31].

Strengths and Limitations

This study is to investigate the relationship between mental development and characteristics of stunted children under two years old from iodine-deficient areas. On the other hand, this study has limitations, namely not examining iodine levels in urine and breast milk, and using a minimum sample size setting, so the analysis is less than optimal. Research with a larger sample may have better results.

Conclusion

Stunted children under two years old living in iodine-deficient areas are 11.588 times more likely to experience developmental delays than those without stunting.

Acknowledgment

The authors would like to thank the Research Center for Public Health and Nutrition of the National Research and Innovation Agency and the Faculty of Public Health of the Diponegoro University for providing the opportunity to conduct this research.

Благодарность

Авторы выражают благодарность Научно-исследовательскому центру общественного здравоохранения и питания Национального агентства исследований и инноваций и Факультету общественного здравоохранения Университета Дипонегоро за предоставленную возможность проведения данного исследования.

REFERENCES / СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Improving early childhood development: WHO guideline. Geneva: World Health Organization; 2020. Accessed August 6, 2025. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/331306/9789240002098-eng.pdf>
- Scott JA. The first 1000 days: A critical period of nutritional opportunity and vulnerability. *Nutr Diet*. 2020;77(3):295-297. doi: 10.1111/1747-0080.12617
- Li Z, Kim R, Vollmer S, Subramanian SV. Factors associated with child stunting, wasting, and underweight in 35 low- and middle-income countries. *JAMA Netw Open*. 2020;3(4):e203386. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.3386
- Kusrini I, Farebrother J, Mulyantoro DK. Adequately iodized salt is an important strategy to prevent iodine insufficiency in pregnant women living in Central Java, Indonesia. *PLoS One*. 2020;15(11):e0242575. doi: 10.1371/journal.pone.0242575
- WHO. Iodine deficiency [Internet]. 2013. Accessed August 6, 2025. Available at: <https://www.who.int/data/nutrition/nlis/info/iodine-deficiency>
- Iodine Adequacy Surveillance Report for Magelang Regency, Central Java, Indonesia, 2023. Accessed August 8, 2025. (In Indonesian.) <https://labkesmasmagelang.go.id/projects/surveilans-gaki-di-kota-magelang/>
- Health Office. Health Profile of Magelang Regency, Central Java, Indonesia 2023. (In Indonesian.) Accessed August 8, 2025. <https://dinkes.magelangkab.go.id/wp-content/uploads/2025/07/profil-kesehatan-kabupaten-magelang-2023.pdf>
- Paramesti HR, Indarjo S. Tumbuh kembang balita stunting usia 1-3 tahun melalui skrining Denver II. *HIGEIA*. 2024;8(1):111-123. (In Indonesian.) doi: 10.15294/higea.v8i1.64144
- Beal T, Tumilowicz A, Sutrisna A, Izwardy D, Neufeld LM. A review of child stunting determinants in Indonesia. *Matern Child Nutr*. 2018;14(4):e12617. doi: 10.1111/mcn.12617
- Kenyhercz F, Kósa K, Nagy BE. Perinatal, neonatal, developmental and demographic predictors of intelligence at 4 years of age among low birth weight children: A panel study with a 2-year follow-up. *BMC Pediatr*. 2022;22(1):88. doi: 10.1186/s12887-022-03156-x
- Gilano G, Hailegebreal S, Sako S, et al. Understanding child wasting in Ethiopia: Cross-sectional analysis of 2019 Ethiopian Demographic and Health Survey data using generalized linear latent and mixed models. *JMIR Public Heal Surveill*. 2023;9:e39744. doi: 10.2196/39744
- Ernawati F, Pusparini, Hardinsyah, Briawan D, Safitri A, Prihatini M. Effect of low linear growth and caregiving with poor psychosocial aspects on cognitive development of toddlers. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*. 2020;66(Suppl):S76-S81. doi: 10.3177/jnsv.66.S76
- Dabar D, Das R, Nagesh S, Yadav V, Mangal A. A community-based study on growth and development of under-five children in an urbanized village of South Delhi. *J Trop Pediatr*. 2016;62(6):446-456. doi: 10.1093/tropej/fmw026
- Olson L, Kinnear M, Chen B, et al. Socioeconomic factors account for variability in language skills in preschoolers with autism spectrum disorders. *J Dev Behav Pediatr*. 2021;42(2):101-108. doi: 10.1097/DBP.0000000000000870
- Rinaldi P, Pasqualetti P, Volterra V, Caselli MC. Gender differences in early stages of language development. Some evidence and possible explanations. *J Neurosci Res*. 2023;101(5):643-653. doi: 10.1002/jnr.24914
- Triharini M, Pradanie R, Sari DP. Motoric stimulation related to fine motoric development on child. *J Ners*. 2009;4(1):56-61. doi: 10.20473/jn.v4i1.5014
- Sukamti S, Aticeh, Fauziah. Stimulasi dini pada pola asuh berdampak positif terhadap perkembangan anak bawah dua tahun. *J Ilmu dan Teknol Kesehat*. 2014;2(1):27-35. (In Indonesian.) Accessed August 6, 2025. <https://ejurnal.poltekkesjakarta3.ac.id/index.php/jitek/article/view/118>
- Atamou L, Rahmadiyah DC, Hassan H, Setiawan A. Analysis of the determinants of stunting among children aged below five years in stunting locus villages in Indonesia. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(6):810. doi: 10.3390/healthcare11060810
- Darmawan A, Basry NR, Wahyuddin W. Mother's knowledge and hygiene sanitation against stunting in toddlers. *J Ris Kesehat*. 2022;11(1):1-6. doi: 10.31983/jrk.v11i1.8060
- Demirci A, Kartal M. The prevalence of developmental delay among children aged 3-60 months in Izmir, Turkey. *Child Care Health Dev*. 2016;42(2):213-219. doi: 10.1111/cch.12289
- Wake SK, Zewotir T, Lulu K, Fissuh YH. Longitudinal trends and determinants of stunting among children aged 1-15 years. *Arch Public Heal*. 2023;81(1):60. doi: 10.1186/s13690-023-01090-7
- Suciyanti D, Wangge G, Fahmida U, Supali T. Stunting among children in rural area of Indonesia: Five-year follow-up study. *Curr Dev Nutr*. 2021;5(Suppl 2):187. doi: 10.1093/cdn/nzab035_095
- Ayun Q. Pola asuh orang tua dan metode pengasuhan dalam membentuk kepribadian anak. *J Inov Pendidik Guru Raudhatul Athfal*. 2017;5(1):102. (In Indonesian.) doi: 10.21043/thufala.v5i1.2421
- Nurjannah. Design and guidelines for early stimulation to optimize toddler development in maritime communities in Kelurahan Lapulu Abeli Puskesmas working area in Kendari City. *Med Leg Updat*. 2020;20(4):609-613. doi: 10.37506/mlu.v20i4.1886

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2025-33-8-46-51>
Original Research Article

25. Hati FS, Lestari P. Pengaruh pemberian stimulasi pada perkembangan anak usia 12-36 bulan di Kecamatan Sedayu, Bantul. *J Ners dan Kebidanan Indonesia*. 2016;4(1):44-48. (In Indonesian.) doi: 10.21927/jnki.2016.4(1).44-48
26. Upadhyay RP, Taneja S, Strand TA, et al. Early child stimulation, linear growth and neurodevelopment in low birth weight infants. *BMC Pediatr*. 2022;22(1):586. doi: 10.1186/s12887-022-03579-6
27. Upadhyay RP, Taneja S, Ranjitkar S, et al. Factors determining cognitive, motor and language scores in low birth weight infants from North India. *PLoS One*. 2021;16(5):e0251387. doi: 10.1371/journal.pone.0251387
28. Sudfeld CR, Bliznashka L, Ashery G, Yousafzai AK, Masanja H. Effect of a home-based health, nutrition and responsive stimulation intervention and conditional cash transfers on child development and growth: A cluster-randomised controlled trial in Tanzania. *BMJ Glob Health*. 2021;6(4):e005086. doi: 10.1136/bmjgh-2021-005086
29. Mustakim MRD, Irwanto, Irawan R, Irmawati M, Setyoboedi B. Impact of stunting on development of children between 1–3 years of age. *Ethiop J Health Sci*. 2022;32(3):569-578. doi: 10.4314/ejhs.v32i3.13
30. Wulandari EC, Wijayanti HS, Widyastuti N, Panunggal B, Ayustaningwarno F, Syauqy A. Hubungan stunting dengan keterlambatan perkembangan pada anak usia 6-24 bulan. *J Nutr Coll*. 2021;10(4):304-312. (In Indonesian.) doi: 10.14710/jnc.v10i4.31114
31. Ashar H, Kusriani I, Latifah L. Intervention strategy to increase growth and development for stunted children under two years with developmental delay. *Eur J Mol Clin Med*. 2020;07(10):280-292. Accessed July 22, 2025. <https://scispace.com/pdf/intervention-strategy-to-increase-growth-and-development-for-2pve-cf7xsu.pdf>

Author information:

✉ Hadi Ashar, MPH, Doctoral Program of Public Health, Faculty of Public Health, Diponegoro University; Researcher, Research Center for Public Health and Nutrition, National Research and Innovation Agency; e-mail: hdi.gaki@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8123-5925>.

Mohammad Z. Rahfiludin, PhD, Professor, Department of Public Health Nutrition, Faculty of Public Health, Diponegoro University; e-mail: rahfiludinzen@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2290-0395>.

Sri A. Nugraheni, PhD, Professor, Department of Public Health Nutrition, Faculty of Public Health, Diponegoro University; e-mail: s.a.nugraheni.undip@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2066-2688>.

Dwi H. Tjandrarini, PhD, Researcher, Research Center for Public Health and Nutrition, National Research and Innovation Agency; e-mail: dwih011@brin.go.id; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8313-4722>.

Author contributions: study conception and design: Ashar H., Rahfiludin M.Z.; data collection: Ashar H.; analysis and interpretation of results: Ashar H., Tjandrarini D.H.; bibliography compilation and referencing: Ashar H., Tjandrarini D.H., Nugraheni S.A.; draft manuscript preparation: Ashar H., Rahfiludin M.Z. All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Compliance with ethical standards: Ethics approval was provided by the Health Research Ethics Committee at the Faculty of Public Health of the Diponegoro University (No. 323/EA/KEPK/-FKM/2024). Written informed consent was obtained from all respondents in the survey.

Conflict of interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: This research received no external funding.

Received: January 26, 2025 / Accepted: August 10, 2025 / Published: August 29, 2025

Сведения об авторах:

✉ Хади Ашар, магистр общественного здравоохранения, аспирант факультета общественного здравоохранения Университета Дипонегоро; научный сотрудник Научно-исследовательского центра общественного здравоохранения и питания Национального агентства исследований и инноваций; e-mail: hdi.gaki@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8123-5925>.

Мохаммад З. Рахфилудин, доктор философии, профессор кафедры общественного питания факультета общественного здравоохранения Университета Дипонегоро; e-mail: rahfiludinzen@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2290-0395>.

Шри А. Нуграхени, доктор философии, профессор кафедры общественного питания факультета общественного здравоохранения Университета Дипонегоро; e-mail: s.a.nugraheni.undip@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2066-2688>.

Дви Х. Тьяндрарини, доктор философии, научный сотрудник Научно-исследовательского центра общественного здравоохранения и питания Национального агентства исследований и инноваций; e-mail: dwih011@brin.go.id; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8313-4722>.

Информация о вкладе авторов: концепция и дизайн исследования: Ашар Х., Рахфилудин М.З.; сбор данных: Ашар Х.; анализ и интерпретация результатов: Ашар Х., Тьяндрарини Д.Х.; обзор литературы: Ашар Х., Тьяндрарини Д.Х., Нуграхени Ш.А.; подготовка рукописи: Ашар Х., Рахфилудин М.З. Все авторы рассмотрели результаты и одобрили окончательный вариант рукописи.

Соблюдение этических стандартов: исследование было одобрено Комитетом по этике медицинских исследований факультета общественного здравоохранения Университета Дипонегоро (№ 323/EA/KEPK/-FKM/2024). Письменное информированное согласие было получено от всех респондентов, принявших участие в опросе.

Финансирование: исследование проведено без спонсорской поддержки.

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

Статья получена: 26.01.25 / Принята к публикации: 10.08/25 / Опубликована: 29.08.25



Физиолого-гигиеническая оценка обучения младших школьников с ограниченными возможностями здоровья

И.Э. Александрова¹, П.И. Храмцов¹, С.А. Туманова²

¹ ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России, Ломоносовский пр., д. 2, стр. 1, г. Москва, 119991, Российская Федерация

² ГБОУ г. Москвы «Школа «Покровский квартал»», Б. Казенный пер., д. 9, г. Москва, 105064, Российская Федерация

Резюме

Введение. В Российской Федерации функционирует более 1500 организаций, осуществляющих образовательную деятельность детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Согласно санитарному законодательству образование обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных классах, группах или отдельных образовательных организациях. Однако до сих пор остается дискуссионной проблема приоритетности моделей и форм обучения детей с ОВЗ.

Цель исследования: оценка соответствия образовательного процесса функциональным возможностям организма школьников с ОВЗ, в том числе в условиях разных моделей обучения: коррекционной (специальное отделение для детей с ОВЗ в образовательной организации) и инклюзивной (обучение детей с ОВЗ в общеобразовательном классе).

Материалы и методы: исследование базировалось на изучении умственной работоспособности и эмоционального состояния младших школьников с ОВЗ.

Результаты и обсуждение. Выявлено, что при обучении в условиях специального (коррекционного) отделения образовательной организации показатели умственной работоспособности школьников с ОВЗ имели более благоприятную динамику, что в значительной степени обусловлено возможностью реализации здоровьесберегающих технологий в учебно-воспитательном процессе. У обучающихся инклюзивной модели обучения в динамике учебной недели значимо увеличивалось количество сдвигов умственной работоспособности, отражающих явное и выраженное утомление ($58,0 \pm 12,5$ до $70,0 \pm 14,5$, $p < 0,05$), у школьников специального отделения такого не наблюдалось. Показатели, отражающие эмоциональное состояние, характеризовались относительной стабильностью в динамике обучения и значимо не отличались у детей с ОВЗ при различных моделях обучения.

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости использования различных моделей обучения школьников с ограниченными возможностями здоровья, с учетом гигиенической оптимизации слабых мест условий и организации учебного процесса, социализации и социальной адаптации обучающихся с ОВЗ, что способствует вариативности, возможности выбора для родителей модели обучения, наиболее подходящей для ребенка.

Ключевые слова: школьники, ограниченные возможности здоровья, умственная работоспособность, утомление, эмоциональное состояние, модели обучения.

Для цитирования: Александрова И.Э., Храмцов П.И., Туманова С.А. Физиолого-гигиеническая оценка обучения младших школьников с ограниченными возможностями здоровья // Здоровье населения и среда обитания. 2025. Т. 33. № 8. С. 52–61. doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-8-52-61

Physiological and Hygienic Assessment of Education of Elementary School Students with Disabilities

Irina E. Aleksandrova,¹ Petr I. Khramtsov,¹ Svetlana A. Tumanova²

¹ National Medical Research Center for Children's Health, Bldg 1, 2 Lomonosovsky Avenue, Moscow, 119991, Russian Federation

² "Pokrovsky Quarter" School, 9 Bolshoy Kazenny Lane, Moscow, 105064, Russian Federation

Summary

Introduction: Over 1,500 establishments provide education to children with disabilities in the Russian Federation. According to sanitary legislation, learning of students with special educational needs can be both inclusive and special, i.e. provided in mainstream schools or separate classrooms, groups, and education facilities, respectively. Yet, priority models and forms of education for disabled children are still a matter of debate.

Objective: To assess the compliance of the learning process with functional capabilities of schoolchildren with special educational needs in the context of the models of special and inclusive education.

Materials and methods: The study was based on examining mental performance and emotional state of elementary school students with disabilities.

Results and discussion: We established better and steady mental performance of disabled students taught in a special school department, which was largely attributed to health-preserving practices feasible to implement in this particular setting. Inclusive education, on the opposite, induced shifts in mental performance reflecting obvious and pronounced fatigue that increased significantly during the school week (from 58.0 ± 12.5 to 70.0 ± 14.5 , $p < 0.05$). Indicators of the emotional state were relatively stable over the course of learning and did not differ significantly between the children receiving special and inclusive education.

Conclusion: Our findings demonstrate the importance of applying various models of teaching students with special educational needs taking into account hygienic optimization of weaknesses of the conditions and organization of the educational process, socialization and social adaptation of disabled students, all contributing to variability and parental opportunity to choose the most suitable model for the child.

Keywords: schoolchildren, disabilities, mental performance, fatigue, emotional state, teaching models.

Cite as: Aleksandrova IE, Khramtsov PI, Tumanova SA. Physiological and hygienic assessment of education of elementary school students with disabilities. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2025;33(8):52–61. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-8-52-61

Введение. В настоящее время государством уделяется большое внимание проблеме сохранения и укрепления здоровья детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), оптимизации процесса их обучения и социализации, что отражается в целом ряде нормативно-методических документов^{1,2,3,4,5,6}.

Государство поддерживает получение общего образования детей с ОВЗ и гарантирует создание для этого необходимых условий, обучение по адаптированным образовательным программам, удовлетворяющим их особые образовательные потребности [1–4].

В Российской Федерации в настоящее время функционирует более 1500 организаций, осуществляющих образовательную деятельность по адаптированным основным образовательным программам для детей с ОВЗ [5].

Согласно санитарному законодательству² образование обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных классах, группах или отдельных организациях, осуществляющих образовательную деятельность [6].

Для детей с ОВЗ характерны эмоциональная неустойчивость, легкоранимость, невыносимость, быстрая утомляемость, сниженная устойчивость к стрессовым воздействиям, нестабильность нервно-психических процессов, что без проведения специальных мероприятий, включая коррекцию психоэмоциональных и учебных нагрузок, может угрожать развитием срыва адаптационных реакций при воздействии различных факторов [7–12].

Как показывает практика, в отдельных (коррекционных) школах, где выявляется меньшая вариативность психолого-педагогических категорий обучающихся, и в коррекционных классах преимущественно обучаются дети с нарушением интеллекта, болезнями опорно-двигательного аппарата, зрения и слуха. Дети с задержкой психического развития, нарушениями речи и расстройствами аутистического спектра одинаково часто встречаются как в отдельных классах (школах), так и в условиях инклюзии. Причем нередко в указанных моделях обучения одновременно обучаются дети из разных психолого-педагогических категорий. Исследования педагогов показывают, что оптимальные условия организации образовательной деятельности по адаптированным основным общеобразовательным программам реализуются в отдельных (коррек-

ционных) школах, где наиболее полно возможно использовать здоровьесберегающие технологии [13, 14]. Анализ условий и организации обучения детей в ОВЗ в разных моделях обучения (типах школ) выявил наличие ряда проблем, в том числе сложности организации здоровьесберегающей среды для детей с ОВЗ при обучении в условиях инклюзии [15]. На фоне роста числа родителей, выбирающих обучение детей с ОВЗ в условиях инклюзии, остается дискуссионной проблема «приоритетности» моделей и форм обучения с точки зрения их адекватности функциональным возможностям организма таких детей [16–18].

Учитывая вышеизложенное, **целью** физиолого-гигиенического исследования была оценка соответствия образовательного процесса функциональным возможностям организма школьников с ОВЗ, в том числе в условиях разных моделей обучения: коррекционной (специальное отделение для детей с ОВЗ в образовательной организации) и инклюзивной (обучение детей с ОВЗ в общеобразовательном классе).

Материалы и методы. Исследования включали изучение показателей умственной работоспособности (УР), являющейся интегральным показателем функционального состояния организма (ФСО) ребенка, и оценку эмоционального состояния учащихся в динамике учебного дня, недели и года. Оценку УР проводили по результатам корректурного теста⁷. Динамику функционального состояния центральной нервной системы оценивали с учетом характера индивидуальных сдвигов работоспособности от начала к концу урока. При анализе влияния организации обучения на УР особое внимание обращали на сдвиги, отражающие явное и выраженное утомление: снижение (сохранение) числа просмотренных знаков при сохранении (возрастании) ошибок. Характеристика влияния учебной работы на работоспособность (функциональное состояние центральной нервной системы) учащихся полнее выявляется путем анализа индивидуальной дневной динамики работоспособности каждого ученика – «кривых работоспособности»⁷. «Кривая работоспособности» выводится на основании комплексной оценки работ, выполненных учеником до уроков, в середине учебного дня и в конце учебного дня. Она обозначается трехзначным номером, каждый знак в котором отражает уровень работоспособности в каждый из трех моментов исследования.

¹ Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://base.garant.ru/12191967/> (дата обращения 17.03.2025).

² СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи». М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. 67 с.

³ СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2022. 668 с.

⁴ Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (утв. Приказом Минобрнауки России от 19 декабря 2014 г. № 1598). [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://base.garant.ru/70862366/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения 17.03.2025).

⁵ Федеральный государственный образовательный стандарт образования обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 19 декабря 2014 г. № 1599) [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://base.garant.ru/70860670/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения 17.03.2025).

⁶ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 01.11.2024 № 763 «Об утверждении Положения о психолого-медико-педагогической комиссии». [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=482678> (дата обращения 17.03.2025).

⁷ Унифицированная методика гигиенического изучения организации условий и режима учебных занятий с использованием компьютеров. Методические рекомендации. Под ред. Г. Н. Сердюковской. М., 1987. 91 с.

Цифра «1» соответствует высокому уровню работоспособности, «2» – среднему, а «3» – низкому. По номеру в целом можно судить о направленности и о степени изменений показателей работоспособности на протяжении учебного дня. Возможные варианты изменений условно объединены в три типа: благоприятный, удовлетворительный и неблагоприятный.

Параллельно с выполнением корректурных заданий проводилась оценка эмоционального состояния детей по методике цветописи⁸. Обработка результатов производилась по распространенности и изменению выбора цветов. Все цвета объединяются в 3 основные группы: комфортное эмоциональное состояние (КЭС) – красный, оранжевый, желтый цвета; уравновешенное эмоциональное состояние (УЭС) – зеленый цвет; дискомфортное эмоциональное состояние (ДЭС) – синий, черный цвета.

Критериями включения испытуемых в исследование являлись следующие: обучение в отделении ОВЗ общеобразовательной организации, наличие письменных информированных согласий от родителей на проведение исследований; возможность (адекватность) восприятия инструкции выполнения задания исследования ребенком.

Критерий исключения: несоответствие критериям включения.

Проведено 298 исследований умственной работоспособности и 268 исследований эмоционального состояния детей. От родителей (законных представителей) всех участвовавших в исследованиях детей получены письменные информированные согласия.

Результаты исследования подвергнуты статистической обработке с использованием программы Statistica 13.3. Проводился расчет средних арифметических величин (M), средних ошибок средних арифметических (m). При сравнении средних показателей в динамике обучения использовался парный t -критерий Стьюдента для связанных выборок. При сравнении средних показателей детей, обучающихся в разных моделях, использовали t -критерий Стьюдента для несвязанных выборок. Статистически значимыми различия показателей считались при $p < 0,05$.

Работа выполнена в рамках госзадания «Гигиеническое обоснование условий развития, обучения и социализации детей с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях» (2023–2025 гг.), протокол заседания ЛНЭК ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России № 3 от 31.03.2022.

На первом этапе исследования проводились в условиях специального (коррекционного) отделения для детей с ОВЗ в образовательной организации в динамике учебного года, учебной недели, учебного дня.

Исследуемая модель обучения детей с ОВЗ – отделение общеобразовательной школы, распо-

ложенное в отдельном здании. В 1–4-х классах школы обучалось 15 детей с ОВЗ (диагнозы: задержка психического развития, снижение слуха, расстройства аутистического спектра).

Условия и организация обучения детей с ОВЗ соответствовали действующему санитарному законодательству^{9,10}. Обучение младших школьников с ОВЗ осуществлялось по 5-дневной учебной неделе. Продолжительность уроков – 40 минут. Количество уроков в день – не более 5. Во внеурочную деятельность каждого учащегося еженедельно было включено 5 часов занятий коррекционной направленности с учетом возрастных особенностей и психофизиологических потребностей.

На втором этапе проведена физиолого-гигиеническая оценка соответствия образовательной нагрузки функциональным возможностям организма младших школьников с ОВЗ, обучающихся в общеобразовательных классах. В младших классах обучалось 13 детей с ОВЗ (диагнозы: задержка психического развития, снижение слуха, расстройства аутистического спектра, тяжелые нарушения речи). В общеобразовательных классах с наполняемостью 25–27 человек обучалось по 2–4 школьника с ОВЗ.

Продолжительность уроков – 40 минут. Количество уроков в день – не более 5. С понедельника по четверг 6-й урок в расписании – «Школа без домашнего задания». Кроме того, 1–2 часа в день в режим дня включена внеурочная деятельность. Коррекционные занятия для детей с ОВЗ проводились в индивидуально-групповом формате в зависимости от загруженности специалистов.

Образовательный процесс детей обеих исследуемых групп базируется на адаптированных основных образовательных программах (АООП). В зависимости от вида ОВЗ ФГОС определены варианты АООП (для глухих, для слабослышащих и позднооглохших, для слепых, для слабовидящих обучающихся, для обучающихся с тяжелыми нарушениями речи (ТНР), для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата (НОДА), для обучающихся с задержкой психического развития (ЗПР), для обучающихся с расстройствами аутистического спектра (РАС), для обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями)).

Результаты. Анализ показателей УР школьников с ОВЗ, обучающихся в специальном отделении школы, показал, что в начале учебного года в динамике дня у учащихся 1–4-х классов количество просмотренных знаков и сделанных ошибок в корректурных тестах остается стабильным. В конце учебного года в течение учебного дня число просмотренных знаков статистически значимо увеличивается, а количество сделанных ошибок в тестах значимо снижается. Уменьшается количество индивидуальных сдвигов УР с явным и выраженным утомлением (табл. 1).

⁸ Лутошкин А. Н. Эмоциональные потенциалы первичного коллектива / Эмоциональные потенциалы коллектива (сб. тр. Ярославского пед. института им К.Д. Ушинского). Ярославль, 1977. Вып. 50. С. 7–95.

⁹ СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи». М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. 67 с.

¹⁰ СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2022. 668 с.

Таблица 1. Показатели умственной работоспособности младших школьников с ОВЗ, обучающихся в специальном отделении школы (в динамике учебного дня и учебного года)
Table 1. Indicators of mental performance of elementary school students with disabilities receiving special education in the dynamics of the school day and year

Показатели, характеризующие умственную работоспособность учащихся / Mental performance indicators	Начало учебного года / Beginning of the school year		Конец учебного года / End of the school year	
	В начале учебного дня / Before classes	В конце учебного дня / After classes	В начале учебного дня / Before classes	В конце учебного дня / After classes
Количество исследований / Number of tests	60	60	56	56
Количество просмотренных знаков ($M \pm m$) / Number of characters viewed ($M \pm m$)	172,9 $\pm$ 7,47	157,1 $\pm$ 8,18	200,0 $\pm$ 7,22*	235,9 $\pm$ 11,52*
Количество стандартизированных ошибок на 500 знаков ($M \pm m$) / Number of standardized errors per 500 characters ($M \pm m$)	5,50 $\pm$ 0,3	5,74 $\pm$ 0,31	8,54 $\pm$ 0,39*	5,21 $\pm$ 0,3*
Количество работ, выполненных без ошибок, % / Tests completed without errors, %	30,0 $\pm$ 5,9	23,3 $\pm$ 5,5	26,8 $\pm$ 5,9	30,4 $\pm$ 6,1
Интегральный показатель работоспособности, усл. ед. / Integral mental performance indicator, c.u.	1,33	0,81	1,50	3,43
Индивидуальные сдвиги при выполнении корректурных работ, %: – без изменения показателей / Individual shifts during corrections, %: – no change in indicators	–	5,1 $\pm$ 2,9	–	5,0 $\pm$ 3,4
– количество благоприятных сдвигов УР (вработывание) / – favorable shifts in mental performance (adaptation)	–	16,9 $\pm$ 4,9*	–	47,5 $\pm$ 7,9*
– количество сдвигов УР, отражающих начальные признаки утомления / – shifts indicating initial signs of fatigue	–	35,6 $\pm$ 6,2	–	45,0 $\pm$ 7,9
– количество сдвигов с явным и выраженным утомлением, % / – shifts indicating obvious and pronounced fatigue, %	–	42,3 $\pm$ 5,3*	–	2,5 $\pm$ 2,5*

Примечание: * различия статистически значимы; $p < 0,01$.

Note: *the differences are statistically significant; $p < 0.01$.

Количество корректурных работ, выполненных без ошибок, остается стабильным на протяжении учебного дня как в начале, так и в конце учебного года.

Интегральный показатель работоспособности – коэффициент преобладания «отличных» и «хороших» работ над «неудовлетворительными» и «плохими» – в октябре от начала к концу учебного дня несколько снижается, тогда как весной (май) увеличивается от первого к последнему уроку более чем в 2 раза (с 1,50 до 3,43), значительно превышая популяционный уровень (1,0).

Анализ индивидуальной дневной динамики работоспособности каждого ученика, обучающегося в условиях коррекционной модели, проводился с помощью «кривых работоспособности», построенных на основе измерений УР в начале учебного дня, середине учебного дня и после уроков как в начале учебного года (октябрь), так и в его конце (май).

Получили, что в октябре у большинства обследованных младших школьников (75,0 %) отмечался удовлетворительный тип кривых УР. Для данного типа характерны изменения, при которых отмечается снижение высокого или среднего уровня до низкого в середине учебного дня с последующим подъемом или снижением уровня лишь в конце учебного дня. К изменениям работоспособности по удовлетворительному типу относятся также кривые с высоким исходным уровнем с последующим его снижением до среднего уровня в середине учебного дня и сохранение такового до конца занятий; с низким

исходным уровнем и улучшением работоспособности до высокого уровня лишь в конце учебного дня. Это отражает как общие особенности детей с ОВЗ, обусловленные сниженной устойчивостью регуляторных систем и более длительным адаптационным периодом к внешним (систематическим) воздействиям, так и их индивидуальные особенности.

У остальных 25,0 % учащихся отмечен благоприятный тип кривых УР. Дневная динамика работоспособности считается благоприятной в тех случаях, когда в течение учебного дня сохраняется высокий или средний уровень показателей работоспособности; отмечается незначительное снижение в пределах высокого и среднего уровня.

В конце учебного года, несмотря на «традиционно» накопленное утомление за учебный год, у 87,5 % детей 1–4-х классов в недельной динамике превалировал благоприятный тип кривых УР, у 12,5 % – удовлетворительный тип, детей с неблагоприятным типом работоспособности не выявлено. Это может свидетельствовать об адекватности учебно-воспитательного процесса функциональным возможностям обследуемых обучающихся.

Для примера приводим кривые работоспособности нескольких учащихся с ОВЗ: ученик 1 (задержка психического развития; адаптированная основная общеобразовательная программа начального общего образования учащихся с ЗПР (вариант 7.2)); ученик 2 (расстройство аутистического спектра; адаптированная основная общеобразовательная программа начального общего образования для обучающегося с РАС (вариант 8.2)) (табл. 2).

Таблица 2. Уровни работоспособности учащихся с ОВЗ в процессе обучения
Table 2. Mental performance levels of students with disabilities during the learning process

Обучающиеся / Students	Начало учебного года / Beginning of the school year			Конец учебного года / End of the school year		
	День недели / Day of the week	«Кривая»* УР / Curve of mental performance*	Тип кривой УР** / Type of curve of mental performance**	День недели / Day of the week	«Кривая» УР / Curve of mental performance	Тип кривой УР / Type of curve of mental performance
Ученик 1 / Student 1	Понедельник / Monday	223 	удовл. / satisfactory	Понедельник / Monday	121 	благ. / favorable
	Среда / Wednesday	331 	удовл. / satisfactory	Среда / Wednesday	111 	благ. / favorable
	Пятница / Friday	213 	удовл. / satisfactory	Пятница / Friday	221 	благ. / favorable
Ученик 2 / Student 2	Понедельник / Monday	113 	удовл. / satisfactory	Понедельник / Monday	111 	благ. / favorable
	Среда / Wednesday	222 	благ. / favorable	Среда / Wednesday	111 	благ. / favorable
	Пятница / Friday	111 	благ. / favorable	Пятница / Friday	111 	благ. / favorable

Примечания: * 1 – высокий уровень, 2 – средний уровень, 3 – низкий уровень работоспособности; ** удовл. – удовлетворительный тип кривой УР, благ. – благоприятный тип кривой УР.

Notes: * 1 – high, 2 – moderate, and 3 – low levels of mental performance.

При сравнении средненедельных показателей УР у школьников с ОВЗ, обучающихся в условиях специального отделения и в условиях инклюзии в общеобразовательном классе, получили, что при превалировании числа просмотренных знаков у детей с ОВЗ в условиях инклюзии последние делают и значимо больше ошибок в тестах (табл. 3). Соответственно, у них отмечено меньшее количество работ, выполненных без ошибок.

Средненедельные показатели индивидуальных сдвигов, отражающих явное и выраженное

устомление, у детей обеих сравниваемых моделей значимо не различались.

Однако у младших школьников с ОВЗ, обучающихся в условиях инклюзии, наблюдается более негативная динамика показателей УР в течение учебной недели, выражающаяся в значимо более высокой доле индивидуальных сдвигов, отражающих явное и выраженное утомление (табл. 4). В динамике недели сохраняются различия между моделями обучения в скорости и точности выполнения корректурных тестов: в условиях инклюзии

Таблица 3. Сравнительная оценка показателей умственной работоспособности младших школьников (1–4-й классы) с ОВЗ в зависимости от модели обучения (средненедельные)

Table 3. Education model-specific comparison of average weekly mental performance indicators of elementary school students with disabilities (grades 1–4)

Показатели, характеризующие умственную работоспособность учащихся / Mental performance indicators	Обучение в условиях специального отделения для детей с ОВЗ / Special education	Обучение в условиях инклюзии в общеобразовательном классе / Inclusive education
Количество исследований / Number of tests	60	66
Количество просмотренных знаков ($M \pm m$) / Number of characters viewed ($M \pm m$)	165,0 $\pm$ 5,56	204,1 $\pm$ 8,03*
Количество стандартизированных ошибок на 500 знаков ($M \pm m$) / Number of standardized errors per 500 characters ($M \pm m$)	5,89 $\pm$ 0,22	9,39 $\pm$ 0,38**
Количество работ, выполненных без ошибок, % / Tests completed without errors, %	26,7 $\pm$ 4,0	10,6 $\pm$ 3,8*
Интегральный показатель работоспособности, усл. ед. / Integral mental performance indicator, c.u.	1,04	1,00
Индивидуальные сдвиги при выполнении корректурных работ, %: – без изменения показателей / Individual shifts during corrections, %: – no change in indicators	5,1 $\pm$ 2,9	0
– количество благоприятных сдвигов УР (врабатывание) / – favorable shifts in mental performance (adaptation)	16,9 $\pm$ 4,9	20,0 $\pm$ 7,3
– количество сдвигов УР, отражающих начальные признаки утомления / – shifts indicating initial signs of fatigue	35,6 $\pm$ 6,2	30,0 $\pm$ 8,4
– количество сдвигов с явным и выраженным утомлением, % / – shifts indicating obvious and pronounced fatigue, %	42,3 $\pm$ 5,3	50,0 $\pm$ 7,9

Примечания / Notes: * $p < 0,01$; ** $p < 0,001$.

Таблица 4. Оценка недельной динамики умственной работоспособности младших школьников (1–4-й классы) с ОВЗ в зависимости от модели обучения**Table 4. Education model-specific assessment of the weekly dynamics of mental performance of elementary school students with disabilities (grades 1-4)**

Показатели, характеризующие умственную работоспособность учащихся / Mental performance indicators	Модель обучения детей с ОВЗ / Education model				Значимость различий / Significance of differences
	Специальное (коррекционное) отделение для детей с ОВЗ / Special education		Инклюзия (в общеобразовательном классе) / Inclusive education		
	Понедельник / Monday	Пятница / Friday	Понедельник / Monday	Пятница / Friday	
	I	II	III	IV	
Количество исследований / Number of tests	27	24	20	22	
Количество просмотренных знаков ($M \pm m$) / Number of characters viewed ($M \pm m$)	154,9 $\pm$ 10,9	145,4 $\pm$ 11,3	203,0 $\pm$ 12,2	211,9 $\pm$ 16,8	I–III $p < 0,01$ II–IV $p < 0,01$
Количество стандартизированных ошибок на 500 знаков ($M \pm m$) / Number of standardized errors per 500 characters ($M \pm m$)	5,98 $\pm$ 0,48	4,30 $\pm$ 0,43	9,11 $\pm$ 0,69	10,93 $\pm$ 0,72	I–II $p < 0,01$ I–III $p < 0,001$ II–IV $p < 0,001$ III–IV $p < 0,05$
Количество работ, выполненных без ошибок, % / Tests completed without errors, %	29,6 $\pm$ 8,8	37,5 $\pm$ 9,9	0	13,6 $\pm$ 7,3	$p > 0,05$
Интегральный показатель работоспособности, усл. ед. / Integral mental performance indicator, с.у.	0,9	1,00	1,4	1,00	$p > 0,05$
Индивидуальные сдвиги при выполнении корректурных работ, %: – без изменения показателей / Individual shifts during corrections, %: – no change in indicators	7,7 $\pm$ 7,4	0	0	0	$p > 0,05$
– количество благоприятных сдвигов УР (вработывание) / – favorable shifts in mental performance (adaptation)	15,4 $\pm$ 10,0	8,3 $\pm$ 8,0	29,7 $\pm$ 11,6	10,0 $\pm$ 9,5	$p > 0,05$
– количество сдвигов УР, отражающих начальные признаки утомления / – shifts indicating initial signs of fatigue	30,8 $\pm$ 12,8	33,3 $\pm$ 13,6	36,7 $\pm$ 1,7	20,0 $\pm$ 12,6	$p > 0,05$
– количество сдвигов с явным и выраженным утомлением, % / – shifts indicating obvious and pronounced fatigue, %	46,2 $\pm$ 10,0	58,0 $\pm$ 12,5	33,6 $\pm$ 11,5	70,0 $\pm$ 14,5	III–IV $p < 0,05$

школьники просматривают большее число знаков, но делают больше ошибок. Причем, при обучении в условиях коррекционного отделения школы число сделанных ошибок в тестах школьников значительно уменьшается от понедельника к пятнице, а в условиях инклюзии, наоборот, увеличивается.

Анализ динамики эмоционального состояния школьников младших классов выявил статистически незначимые изменения в выборе детьми

той или иной группы цветов в процессе обучения в условиях обеих изучаемых моделей обучения. В виде тенденции можно отметить наличие меньшего числа дискомфортных эмоциональных состояний к концу уроков у детей, обучающихся в условиях инклюзии ($p > 0,05$) (табл. 5).

Это может свидетельствовать об относительно стабильном эмоциональном состоянии школьников с ОВЗ в процессе обучения в условиях обеих изучаемых

Таблица 5. Динамика эмоционального состояния младших школьников с ОВЗ в процессе обучения, %**Table 5. Dynamics of the emotional state of elementary school students with disabilities over the learning process, %**

Группы цветов / Groups of colors		Понедельник / Monday		Среда / Wednesday		Пятница / Friday	
		Начало уроков / Before classes	Конец уроков / After classes	Начало уроков / Before classes	Конец уроков / After classes	Начало уроков / Before classes	Конец** уроков / After classes
Отделение ОВЗ / Special education N = 76	КЭС* / CES*	64,3 $\pm$ 13,3	57,1 $\pm$ 13,7	42,9 $\pm$ 13,7	46,7 $\pm$ 13,3	58,3 $\pm$ 14,9	58,3 $\pm$ 14,9
	УЭС / BES	14,3 $\pm$ 9,7	21,4 $\pm$ 11,4	35,7 $\pm$ 13,3	20,0 $\pm$ 10,7	8,3 $\pm$ 8,0	8,3 $\pm$ 8,0
	ДЭС / UES	21,4 $\pm$ 11,4	21,4 $\pm$ 11,4	21,4 $\pm$ 11,4	33,3 $\pm$ 12,6	33,3 $\pm$ 14,2	33,3 $\pm$ 14,2
		N = 26		N = 26		N = 24	
Инклюзия / Inclusive education N = 67	КЭС / CES	60,0 $\pm$ 16,3	70,0 $\pm$ 15,3	41,7 $\pm$ 14,9	63,6 $\pm$ 15,2	58,3 $\pm$ 14,9	58,3 $\pm$ 14,9
	УЭС / BES	10,0 $\pm$ 9,9	20,0 $\pm$ 13,3	25,0 $\pm$ 13,1	27,3 $\pm$ 14,1	16,7 $\pm$ 11,2	25,0 $\pm$ 13,1
	ДЭС / UES	30,0 $\pm$ 15,3	10,0 $\pm$ 9,9	33,3 $\pm$ 14,2	9,1 $\pm$ 9,0	25,0 $\pm$ 13,1	16,7 $\pm$ 11,2
		N = 20		N = 23		N = 24	

Примечания: * КЭС – «комфортное» эмоциональное состояние; УЭС – «уравновешенное» эмоциональное состояние; ДЭС – «дискомфортное» эмоциональное состояние; $p > 0,05$ – различия не значимы (конец уроков по сравнению с началом уроков во все исследуемые дни недели).

Notes: *CES, comfortable emotional state; BES, balanced emotional state; UES, uncomfortable emotional state; no statistical differences were observed between the before and after classes emotional state on all days of the week under study ($p > 0.05$).

моделей. Вместе с тем в плане тенденции ($p > 0,05$) можно отметить от начала к концу учебной недели некоторое снижение КЭС и УЭС при повышении ДЭС у детей классов специального отделения и повышение УЭС при снижении ДЭС при обучении в условиях инклюзии.

Обсуждение. Характеристика умственной работоспособности и эмоционального состояния младших школьников с ОВЗ, обучающихся в условиях обеих образовательных моделей, свидетельствует о соответствии организации образовательного процесса функциональным возможностям детей. При обучении в специальном (коррекционном) отделении образовательной организации выявлена значимо более благоприятная динамика умственной работоспособности, чем в условиях инклюзии детей с ОВЗ в общеобразовательном классе. Анализ индивидуальных сдвигов при выполнении учащимися коррекционного отделения коррективных работ показал, что подавляющее большинство из них заканчивали учебный день (неделю, год) с благоприятными показателями работоспособности или при наличии начальных признаков утомления, что также может свидетельствовать об адекватности образовательных нагрузок функциональным возможностям детей с ОВЗ, обучающихся в данных условиях. Показатели эмоционального состояния школьников с ОВЗ в процессе обучения значимо не отличались в условиях обеих изучаемых моделей и характеризовались относительно благоприятной динамикой.

Полученные результаты согласуются с данными, представленными в научных публикациях, анализирующих здоровьесберегающие аспекты процесса обучения детей с ОВЗ. Проведенные исследования свидетельствуют, что наиболее оптимальные образовательные условия для здоровьесбережения обучающихся созданы в коррекционных школах, реализующих исключительно АООП [13]. Малая наполняемость классов, индивидуальный подход к ребенку, дружественная атмосфера на уроке и во внеучебной деятельности на фоне посильной учебной нагрузки в целом позволяют снизить «физиологическую стоимость» обучения для детей с ОВЗ, достигнуть адекватного уровня адаптационных реакций и функционирования регуляторных систем. В меньшей степени обладают возможностями здоровьесбережения модели, где обучение осуществляется в условиях интеграции обучающихся в общеобразовательные классы.

Данные научной литературы свидетельствуют о необходимости учета индивидуальных особенностей ребенка, в том числе в условиях обучения в отдельных классах для детей с ОВЗ¹¹ [19–22]. Возможность учета потребностей каждого из детей с ОВЗ в условиях любой модели обучения на основе

оптимизации «слабых мест», касающихся индивидуализации обучения, социализации и социальной адаптации обучающихся, – основное правило при организации учебно-воспитательного процесса для таких детей¹² [23]. Получающие сегодня широкое распространение модели инклюзивного образования детей с ОВЗ не в полной мере позволяют реализовать свои преимущества: обеспечение социального единства, уважения, чувства собственного достоинства, уверенности детей с ОВЗ, общение со сверстниками, адаптация и интеграция в социум и т. д. [24, 25]. Исследования показывают, что педагоги недостаточно подготовлены к совместному обучению детей с ОВЗ. Более 72,0 % учителей начальных классов не согласны, чтобы в обычном классе обучались дети с ОВЗ. Ряд нерешенных вопросов по данной проблеме обуславливает, в том числе, неготовность педагогов к особенностям педагогического сопровождения таких детей [26–30]. Оптимальным является использование положительных сторон, как коррекционной, так и инклюзивной модели обучения, что реализуется в существующих в современном образовании моделях, представляющих собой различную степень интеграции детей с ОВЗ в общеобразовательный процесс (эпизодическая, фрагментарная, комбинированная интеграция и т. п.), «ресурсные классы»^{13,14}. Основопологающим моментом в организации обучения детей с ОВЗ является гармонизация системы медицинского и психолого-педагогического сопровождения учебно-воспитательного процесса.

Заключение. Полученные в работе результаты свидетельствуют о целесообразности учета и использования наиболее сильных сторон каждой из изучаемых моделей обучения детей с ОВЗ, что реализуется в таких моделях, как интегрированное обучение в различных его вариациях: эпизодическая, фрагментарная, комбинированная интеграция и т. п.

При организации обучения в условиях инклюзии в общеобразовательном классе необходимо учитывать потребности детей с ОВЗ, поскольку для них предусмотрены более «щадящие» правила, регламентирующие большинство сторон школьной жизни.

В целом при обучении по любой из существующих на сегодняшний день образовательных моделей для детей с ОВЗ, необходимы:

- индивидуальный (дифференцированный) подход к дозированию образовательной нагрузки для каждого учащегося (в зависимости от вида ОВЗ, варианта адаптированной программы и т. п.);
- гигиеническая рационализация урока (меньшая продолжительность, адекватная смена видов учебной деятельности, минимизация использования электронных средств обучения, введение положительных эмоциональных разрядок);

¹¹ Зайцев Д.В. Социальные проблемы образовательной инклюзии детей с ограниченными возможностями // Вестник СГТУ. 2011. № 4 (60). Выпуск 2. С. 320–322.

¹² Ключко Е.Ю. Предложения по реализации комплексного межведомственного подхода в совершенствовании механизмов организации образования детей с ОВЗ и инвалидностью // Аутизм и нарушения развития. 2018. № 10(1). С. 3–12. <https://doi.org/10.17759/autdd.2018160101>

¹³ Феталиева Л.П., Шихалиева С.Х., Караева С.А. Исторические этапы развития инклюзивного образования младших школьников // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2016. № 2. С. 94–99

¹⁴ Цыренов В.Ц. Педагогические модели образования детей с ОВЗ в условиях трансформации российского общества // Вестник Бурятского государственного университета. 2012. № 1. С. 57–63.

– рациональное использование времени перемен (подвижные игры, по возможности – прогулка на «большой перемене»);

– гигиенически оптимальное построение учебного расписания с рациональным включением в него индивидуальных коррекционных занятий и т. п.

Обучение школьников с ОВЗ должно создавать необходимые для таких детей условия обучения, что будет способствовать поддержанию их оптимальной адаптации, профилактике возникновения переутомления и декомпенсации состояния здоровья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Дробышева Е.А. Инклюзивное образование в системе среднего профессионального образования // Молодой ученый. 2020. № 2 (292). С. 256-258.
- Тамаревская Д.В., Потапова Г.Я. Специфика современного инклюзивного дошкольного образования детей с ограниченными возможностями // Вопросы дошкольной педагогики. 2022. № 4 (52). С. 15-17.
- Сибиряков А.В., Кулмурзаев Н.М., Шайдуллаев Р.Б., Макамбаева Д.И. Особенности воспитания и обучения детей с ограниченными возможностями здоровья // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2022. Т. 16, № 1. С. 132-139. doi: 10.17238/issn1998-5320.2022.16.1.15.
- Пахомова К.А. Психологическое сопровождение процесса адаптации обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в образовательном пространстве школы // Молодой ученый. 2022. № 48 (433). С. 502-507.
- Бурганова И.Н. Стратегия развития образования детей с ограниченными возможностями здоровья и детей с инвалидностью в Российской Федерации на период до 2030 года: от теории к практике // Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы. 2022. № 1-3(62). С. 94-97.
- Бирюкова Е.В., Иванов Е.С., Черная В.В., Карпачева Г.В., Цуканова Т.Г. Современные модели образования детей с ОВЗ и инвалидностью // Человеческий капитал. 2021. № 11 (155). С. 145-157.
- Смирнова О.В., Овчаренко Е.С., Каспаров Э.В., Фефелова В.В. Реактивность вегетативной нервной системы у детей младшего школьного возраста с умственной отсталостью // Гигиена и санитария. 2023. № 102(2). С. 69-174.
- Смирнова О.В., Овчаренко Е.В., Каспаров Е.С., Фефелова В.В. Особенности влияния вегетативной нервной системы на регуляторно-метаболические параметры лимфоцитов у здоровых детей и у детей с особыми возможностями здоровья // Физиология человека. 2023. Т. 49. №2. С. 65-73. doi: 10.31857/S0131164622600434
- Кочетков Н.А., Омельяненко А.В. Психолого-педагогические особенности детей с ограниченными возможностями здоровья // Молодой ученый. 2024. № 34 (533). С. 52-54.
- Sit CHP, McKenzie TL, Cerin E, Chow BC, Huang WY, Yu J. Physical activity and sedentary time among children with disabilities at school. *Med Sci Sports Exerc.* 2017;49(2):292-297. doi: 10.1249/MSS.0000000000001097
- Yang W, Liang X, Sit CHP. Physical activity and mental health in children and adolescents with intellectual disabilities: A meta-analysis using the RE-AIM framework. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2022;19(1):80. doi: 10.1186/s12966-022-01312-1
- Sit CHP, Huang WY, Yu JJ, McKenzie TL. Accelerometer-assessed physical activity and sedentary time at school for children with disabilities: Seasonal variation. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(17):3163. doi: 10.3390/ijerph16173163
- Лазуренко С.Б., Конова С.Р., Фисенко А.П., Терлецкая Р.Н., Соловьева Т.А., Нурлыгаянов И.Н. Организация здоровьесберегающего пространства при обучении детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов // Российский педиатрический журнал. 2023. Т. 26. № 1. С. 39-45. doi: 10.46563/1560-9561-2023-26-1-39-45
- Гончарова Г.А., Лазуренко С.Б., Дробышева М.М. Здоровьесберегающие технологии в процессе обучения детей с ограниченными возможностями здоровья // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2022. Т. 30. № 4. С. 673-678. doi: 10.32687/0869-866X-2022-30-4-673-678
- Нурлыгаянов И.Н., Соловьева Т.А., Лазуренко С.Б., Голубчикова А.В. Здоровьесбережение в образовании обучающихся с ОВЗ: принципы и организация // Психологическая наука и образование. 2022. Т. 27. № 5. С. 34-45. doi: 10.17759/pse.2022270503
- Петрова С.С., Беляева А.Н. Интеграция детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) в общеобразовательных учреждениях // Молодой ученый. 2020. № 49(339). С. 418-420.
- Ковалева О.В., Бабиева Е.С. Инклюзивная образовательная среда как главная цель достижения каждым ребенком максимального уровня образования и развития личности // Образование и воспитание. 2025. № 6(58). С. 1-3.
- Сурудина Е.А. Модели организации инклюзивного образования в зарубежной педагогической практике // Мир науки, культуры, образования. 2020. № 6(85). С. 304-306.
- Чекалова С.А., Цыбаева Е.И., Горелова Ж.Ю. Особенности обучения и социализации детей с ограниченными возможностями здоровья в образовательной организации // Новой школе – здоровые дети: Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Воронеж, 2024. С. 315-318.
- Гуськова Е.А. Условия успешной интеграции обучающихся с ограниченными возможностями в образовательную среду // Начальная школа. 2019. № 6. С. 18-22.
- Рапопорт И.К. Ресурсы коррекционных школ в сфере укрепления здоровья детей с особыми потребностями (по материалам Всероссийского конкурса) // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2020. № 4. С. 45-54.
- Александрова И.Э. Эмоциональное состояние младших школьников с ограниченными возможностями здоровья в условиях разных моделей обучения // Психическое здоровье. 2025. Т. 20. № 6. С. 5-8.
- Егорова Г.И., Асямолова К.С., Манылова С.В. Векторы эффективности социальной работы с детьми, имеющими ограничения по здоровью: от теории к практике // Известия ВГПУ. 2022. № 3(166). С. 30-34.
- Худотеплова Е.Н. Условия психолого-педагогического сопровождения семьи ребенка-инвалида // Международный научный журнал. 2025. № 1 (151). С. 1-5. doi: 10.60797/IRJ.2025.151.84
- Попова Н.Е., Смирнова Н.А., Лемешенко Г.П. Модель обучения детей с ограниченными возможностями // Современный ученый. 2021. № 1. С. 166-170.
- Медведева А.В. Исследование готовности будущих педагогов дополнительного образования к работе с детьми с ОВЗ // Молодой ученый. 2020. № 26 (316). С. 303-306.
- Fernández-Batanero JM, Montenegro-Rueda M, Fernández-Cerero J. Are primary education teachers trained for

the use of the technology with disabled students? *Res Pract Technol Enhanc Learn*. 2022;17:19. doi: 10.1186/s41039-022-00195-x

28. Рыбакова Н.Н., Осадчук О.Л. Формирование у будущих педагогов профессионального обучения готовности к осуществлению инклюзивного образования. Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2022. № 3. С. 90–102. doi: 10.57015/issn1998-5320.2022.16.3.9
29. Александрова И.Э. О взаимосвязи показателей утомляемости учащихся с факторами урока и школьного расписания // Здоровье населения и среда обитания. 2017. № 8 (293). С. 24–26.
30. Фунтова С.Н., Фунтов С.Н. Образовательные потребности и специальные условия для детей с ограниченными возможностями здоровья // Вестник науки. 2024. № 9 (78). С. 243–251.

REFERENCES

1. Drobysheva EA. [Inclusive education in the system of secondary vocational education.] *Molodoy Uchenyy*. 2020;(2(292)):256–258. (In Russ.)
2. Tamarevskaya DV, Potapova GYa. [Specifics of modern inclusive preschool education for children with disabilities.] *Voprosy Doshkol'noy Pedagogiki*. 2022;(4(52)):15–17. (In Russ.)
3. Sibiryakov AV, Kulmurzaev NM, Shaydullaev RB, Makambayeva DI. Peculiarities of education and teaching of children with disabilities. *Nauka o Cheloveke: Gumanitarnye Issledovaniya*. 2022;16(1):132–139. (In Russ.) doi: 10.17238/issn1998-5320.2022.16.1.15
4. Pakhomova KA. [Psychological support for the adaptation process of students with disabilities in the educational space of a school.] *Molodoy Uchenyy*. 2022;(48(443)):502–507. (In Russ.)
5. Burganova IN. [Strategy for the development of education for children with disabilities in the Russian Federation for the period up to 2030: From theory to practice.] *Vestnik Bashkirskogo Gosudarstvennogo Pedagogicheskogo Universiteta im. M. Akmully*. 2022;(1-3(62)):94–97. (In Russ.)
6. Biryukova EV, Ivanov ES, Chernaya VV, Karpacheva GV, Tsukanova TG. Modern education models for children with disabilities and disabilities. *Chelovecheskiy Kapital*. 2021;(11(155)):145–157. (In Russ.) doi: 10.25629/HC.2021.11.16
7. Smirnova OV, Ovcharenko ES, Kasparov EV, Fefelova VV. Reactivity of the autonomic nervous system in children of younger school age with mental retardation. *Gigiena i Sanitariya*. 2023;102(2):169–174. (In Russ.) doi: 10.47470/0016-9900-2023-102-2-169-174
8. Smirnova OV, Ovcharenko ES, Kasparov EV, Fefelova VV. Features of the influence of the autonomic nervous system on the regulatory and metabolic parameters of lymphocytes in healthy children and children with special health abilities. *Fiziologiya Cheloveka*. 2023;49(2):65–73. (In Russ.) doi: 10.31857/S0131164622600434
9. Kochetkov NA, Omelyanenko AV. [Psychological and pedagogical features of children with disabilities.] *Molodoy Uchenyy*. 2024;(34(533)):52–54. (In Russ.)
10. Sit CHP, McKenzie TL, Cerin E, Chow BC, Huang WY, Yu J. Physical activity and sedentary time among children with disabilities at school. *Med Sci Sports Exerc*. 2017;49(2):292–297. doi: 10.1249/MSS.0000000000001097
11. Yang W, Liang X, Sit CHP. Physical activity and mental health in children and adolescents with intellectual disabilities: A meta-analysis using the RE-AIM framework. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2022;19(1):80. doi: 10.1186/s12966-022-01312-1
12. Sit CHP, Huang WY, Yu JJ, McKenzie TL. Accelerometer-assessed physical activity and sedentary time at school for children with disabilities: Seasonal variation. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(17):3163. doi: 10.3390/ijerph16173163
13. Lazurenko SB, Konova SR, Fisenko AP, Terletskaia RN, Solovyova TA, Nurlygayanov IN. Management of a health-saving space for education of children with disabilities and handicapped children. *Rossiyskiy Pediatricheskii Zhurnal*. 2023;26(1):39–45. (In Russ.) doi: 10.46563/1560-9561-2023-26-1-39-45
14. Goncharova GA, Lazurenko SB, Drobysheva MM. The health preserving technologies in process of teaching children with health limited capacities. *Problemy Sotsial'noy Gigieny, Zdravookhraneniya i Istorii Meditsiny*. 2022;30(4):673–678. (In Russ.) doi: 10.32687/0869-866X-2022-30-4-673-678
15. Nurlygayanov IN, Solovyova TA, Lazurenko SB, Golubchikova AV. Health protection in the education of students with disabilities: Principles and organization. *Psikhologicheskaya Nauka i Obrazovanie*. 2022;27(5):34–45. (In Russ.) doi: 10.17759/pse.2022270503
16. Petrova SS, Beljaeva AN. Integration of children with disabilities in education institutions. *Molodoy Uchenyy*. 2020;(49(339)):418–420. (In Russ.)
17. Kovaleva OV, Babieva ES. [Inclusive educational environment as the main goal of achieving the maximum level of education and personal development for each child.] *Obrazovanie i Vospitanie*. 2025;(6(58)):1–3. (In Russ.)
18. Surudina EA. Models of organization of inclusive education in foreign pedagogical practice. *Mir Nauki, Kul'tury, Obrazovaniya*. 2020;(6(85)):304–306. (In Russ.) doi: 10.24412/1991-5500-2020-685-304-306
19. Chekalova SA, Tsybaeva EI, Gorelova ZhY. Specific features of education and socialisation of children with disabilities in an educational organisation. In: *Healthy Children for New School: Proceedings of the VIII All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation, Voronezh, October 25, 2024*. Voronezh: Voronezh State Pedagogical University; 2024:315–318. (In Russ.)
20. Tarabaeva VB, Guskova EA. Conditions for successful integration of students with disabilities to educational institutions. *Nachal'naya Shkola*. 2019;(6):18–22. (In Russ.)
21. Rapoport IK. Resources of correctional schools in health improvement of children with special needs (based on the materials of the All-Russian competition). *Voprosy Shkol'noy i Universitetskoy Meditsiny i Zdorov'ya*. 2020;(4):45–54. (In Russ.)
22. Alexandrova IE. The emotional state of primary school students with disabilities in different educational models. *Psikhicheskoe Zdorov'e*. 2025;20(6):5–8. (In Russ.) doi: 10.25557/2074-014X.2025.06.5-8
23. Egorova GI, Asyamolova KS, Manylova SV. The vectors of the efficiency of the social work with the children with special needs: From theory to practice. *Izvestiya Volgogradskogo Gosudarstvennogo Pedagogicheskogo Universiteta*. 2022;(3(166)):30–34. (In Russ.)
24. Khudoteplova EN. Conditions of psychological and pedagogical support for the family of a disabled child. *Mezhdunarodnyy Nauchno-Issledovatel'skiy Zhurnal*. 2025;(1(151)):74. (In Russ.) doi: 10.60797/IRJ.2025.151.84
25. Popova NE, Smirnova NA, Lemeshenko GP. Educational model for children with disabilities. *Sovremennyy Uchenyy*. 2020;(1):166–170. (In Russ.)
26. Medvedeva AV. [Study of the readiness of future teachers of additional education to work with children with disabilities.] *Molodoy Uchenyy*. 2020;(26(316)):303–306. (In Russ.)
27. Fernández-Batanero JM, Montenegro-Rueda M, Fernández-Cerero J. Are primary education teachers trained for the use of the technology with disabled students? *Res Pract Technol Enhanc Learn*. 2022;17:19. doi: 10.1186/s41039-022-00195-x

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2025-33-8-52-61>
Original Research Article

28. Rybakova NN, Osadchuk OL. Formation of readiness of future vocational training teachers to implement inclusive education. *Nauka o Cheloveke: Gumanitarnye Issledovaniya*. 2022;16(3):90-102. (In Russ.) doi: 10.57015/issn1998-5320.2022.16.3.9
29. Aleksandrova IE. On the relationship between the indicators of students with the fatigue factors of the

lesson and the school schedule. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2017;(8(293)):24-26. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2017-293-8-24-26

30. Funtova SN, Funtov RS. Educational needs and special conditions for children with disabilities. *Vestnik Nauki*. 2024;3(9(78)):243-251. (In Russ.)

Сведения об авторах:

✉ **Александрова Ирина Эрнстовна** – д.м.н., заведующая лабораторией НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России; e-mail: accialex@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8664-1866>.

Храмцов Петр Иванович – д.м.н., профессор, руководитель НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России; e-mail: pikhramtsov@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0476-0969>.

Туманова Светлана Анатольевна – старший учитель (куратор учебного корпуса на Большом Трёхсвятительском пер.) ГБОУ г. Москвы «Школа «Покровский квартал»»; e-mail: s.tumanova@pkvartal.school.

Информация о вкладе авторов: концепция и дизайн исследования: Храмцов П.И., Александрова И.Э.; сбор данных: Александрова И.Э., Туманова С.А.; анализ и интерпретация результатов: Храмцов П.И., Александрова И.Э.; обзор литературы: Туманова С.А.; подготовка проекта рукописи: Александрова И.Э. Все авторы рассмотрели результаты и одобрили окончательный вариант рукописи.

Соблюдение этических стандартов: исследования проведены с соблюдением этических норм, изложенных в Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека». Работа выполнена в рамках госзадания «Гигиеническое обоснование условий развития, обучения и социализации детей с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях» (2023–2025 гг.) протокол заседания ЛНЭК ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России № 3 от 31.03.2022.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

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

Статья получена: 04.06.25 / Принята к публикации: 10.08.25 / Опубликовано: 29.08.25

Author information:

✉ **Irina E. Aleksandrova**, Dr. Sci. (Med.), Head of the Laboratory, Research Institute of Hygiene and Health Protection of Children and Adolescents, National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: accialex@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8664-1866>.

Petr I. Khramtsov, Prof., Dr. Sci. (Med.); Head of the Research Institute of Hygiene and Health Protection of Children and Adolescents, National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: pikhramtsov@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0476-0969>.

Svetlana A. Tumanova, Senior Teacher (Curator of the academic building on 4 Bolshoy Trekhsvyatitsky Lane), "Pokrovsky Quarter" school; e-mail: s.tumanova@pkvartal.school.

Author contributions: study conception and design: Khramtsov P.I., Aleksandrova I.E.; data collection: Aleksandrova I.E., Tumanova S.A.; analysis and interpretation of results: Khramtsov P.I., Aleksandrova I.E.; bibliography compilation and referencing: Tumanova S.A.; draft manuscript preparation: Aleksandrova I.E. All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Compliance with ethical standards: The studies were conducted in compliance with the ethical standards set out in the WMA Declaration of Helsinki. The work was carried out within the framework of the State Assignment "Hygienic justification of the conditions for the development, education and socialization of children with disabilities in educational establishments" (2023–2025) and approved by the Local Ethics Committee of the National Medical Research Center for Children's Health (protocol No. 3 of March 31, 2022).

Funding: This research received no external funding.

Conflict of interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Received: June 4, 2025 / Accepted: August 10, 2025 / Published: August 29, 2025



© Коллектив авторов, 2025

УДК 613.68:614.39:378

Опыт разработки и реализации программ укрепления здоровья работников судов морского транспорта

Л.В. Транковская, Е.Б. Анищенко, А.А. Важенина, Р.В. Кадыров, Т.И. Вершкова,
Д.С. Яровова, И.Л. Иванова, В.А. Янович

ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Минздрава России,
пр. Острякова, д. 2, г. Владивосток, 690002, Российская Федерация

Резюме

Введение. Особенности формирования здоровья экипажей морских судов определяются воздействием факторов судовой среды, обуславливающих напряжение адаптационных систем, нарушение регуляторных функций, развитие дисфункциональных проявлений, приводящих в дальнейшем к ухудшению состояния здоровья и снижению трудоспособности работников.

Цель исследования: изучение условий труда, организации питания, проведение психологических исследований работников судов морского грузового транспорта с последующей разработкой и внедрением комплексной программы укрепления их здоровья.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие работники экипажей транспортных рефрижераторных судов ДФО, общее число участников составило 342 человека, все мужчины. Гигиеническая оценка условий труда и профессионального риска проведена согласно Руководствам Р 2.2.2006–05 и Р 2.2.3969–23. Оценка фактического питания работников выполнена с применением частотного метода и метода 24-часового воспроизведения. Оценка психического (эмоционального) состояния осуществлена с использованием известных психодиагностических методик.

Результаты. Установлены вредные условия труда 2-й степени на рабочих местах командного состава, профессиональный риск – средний, вредные условия труда 3-й степени на рабочих местах палубной команды и команды машинного отделения, профессиональный риск – высокий. Фактическое питание работников экипажей судов оценено как нерациональное. Разработано перспективное сбалансированное 14-дневное меню, предложены расчет необходимого количества продуктов для приготовления блюд и технология приготовления блюд по разработанным технологическим картам. Выявлены дисфункциональные состояния: утомление и нарушения сна ($74,3 \pm 3,12\%$), склонность к тревожно-депрессивным реакциям ($15,6 \pm 0,61\%$), невысокий энергипотенциал и активность, низкая устойчивость к стрессу, наличие негативных эмоциональных переживаний, сниженный эмоциональный фон. Составлены индивидуальные рекомендации по регуляции эмоционального состояния, повышению уровня стрессоустойчивости.

Выводы: обоснован, разработан и предложен к практическому применению комплекс мер по укреплению здоровья в виде корпоративной программы укрепления здоровья работников экипажей транспортных рефрижераторных судов ДФО.

Ключевые слова: работники, экипажи морских судов, корпоративные программы укрепления здоровья.

Для цитирования: Транковская Л.В., Анищенко Е.Б., Важенина А.А., Кадыров Р.В., Вершкова Т.И., Яровова Д.С., Иванова И.Л., Янович В.А. Опыт разработки и реализации программ укрепления здоровья работников судов морского транспорта // Здоровье населения и среда обитания. 2025. Т. 33. № 8. С. 62–69. doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-8-62-69

Experience in Developing and Implementing Wellness Programs for Marine Transport Workers

Lydia V. Trankovskaya, Elena B. Anishchenko, Antonina A. Vazhenina, Ruslan V. Kadyrov,
Tatyana I. Vershkova, Darya S. Yarovova, Inna L. Ivanova, Vasilii A. Yanovich

Pacific State Medical University, 2 Ostryakov Avenue, Vladivostok, 690002, Russian Federation

Summary

Introduction: Health of crew members of maritime vessels is largely determined by factors of the ship environment causing stress and tension of adaptive systems, disruption of regulatory functions, and the development of dysfunctional manifestations, all leading to health and workability deterioration in seafarers.

Objectives: To study working conditions and catering and to conduct psychological surveys of crew members of marine cargo ships in order to develop and implement a comprehensive workplace wellness program.

Materials and methods: The study involved 342 male crew members of transport refrigerated vessels of the Far Eastern Federal District. Hygienic assessment of working conditions and occupational risks was carried out in accordance with Russian Guidelines R 2.2.2006–05 and R 2.2.3969–23. Actual nutrition was evaluated using the frequency method and the 24-hour playback technique. Psychodiagnostic assessment of the mental (emotional) state of sailors was performed using common techniques.

Results: We established class 2 working conditions and related moderate workplace risks for the command staff and class 3 harmful working conditions for the deck department and engine room crews posing high (intolerable) occupational risks. The diet of the crew members was found to be imbalanced. We developed a 14-day healthy and balanced meal plan and proposed calculations of the required food products and cooking techniques in compliance with the recipes. We established dysfunctional conditions in sailors, including fatigue and sleep disorders ($74.3 \pm 3.12\%$), a tendency towards anxiety-depressive disorders ($15.6 \pm 0.61\%$), low energy potential and activity, poor resistance to stress, negative emotional experiences, and emotional blunting and compiled personal recommendations for regulating the emotional state and enhancing the level of stress tolerance.

Conclusions: A set of health promotion measures representing a corporate wellness program for crew members of refrigerated transport vessels in the Far Eastern Federal District has been substantiated, developed, and proposed for practical application.

Keywords: workers, ship crews, corporate wellness programs.

Cite as: Trankovskaya LV, Anishchenko EB, Vazhenina AA, Kadyrov RV, Vershkova TI, Yarovova DS, Ivanova IL, Yanovich VA. Experience in developing and implementing wellness programs for marine transport workers. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2025;33(8):62–69 (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-8-62-69

Введение. В Российской Федерации традиционно огромное внимание уделяется вопросам укрепления здоровья нации. Прогнозы экспертов свидетельствуют, что доля трудоспособного населения в ближайшие десятилетия, к сожалению, будет сокращаться. В России ожидается снижение доли экономически активного населения с 60 до 50 %. Указанное обстоятельство является серьезным вызовом экономике, требует высокой интенсивности труда. Такой труд могут обеспечить кадры со значительным потенциалом здоровья. Следовательно, здоровье нации становится и механизмом поддержания экономического развития страны [1–3].

Наряду с такими базовыми отраслями, как промышленность, строительство, торговля и сельское хозяйство, транспорт занимает важное место в экономике России. Базовые отрасли создают гарантию целостности страны, ее экономической независимости и национальной безопасности [4].

Функционирование ведущих отраслей ДФО невозможно представить без объектов водного транспорта и транспортной инфраструктуры, предоставляющих значительное число рабочих мест [4–6].

Научный интерес представляет изучение нарушений здоровья экипажей судов морского грузового транспорта, осуществляющих трудовую деятельность во вредных условиях труда, обусловленных влиянием факторов среды обитания, а также разработка мер профилактики по здоровьесбережению указанной категории работников. Стоит отметить, работа плавсостава морских судов зачастую происходит в экстремальных климатогеографических условиях, которые во многом определяют формирование здоровья моряков. Большое разнообразие воздействующих на работников водного транспорта неблагоприятных факторов среды, а также сложность и затяжной характер выполнения работ приводят к высоким нагрузкам и психоэмоциональному напряжению работающих. Воздействующие профессиональные факторы принципиально изменяют адаптационные возможности организма работника и степень его физиологических резервов [7–9]. Особенности трудовой деятельности лиц, преимущественно мужского пола, в период рейсов обусловлены необходимостью продолжительного нахождения на борту водного транспортного средства. Медико-санитарная характеристика жизнедеятельности экипажа определяется комплексом условий, интегрируемых в единое понятие, квалифицированное как «судовая среда». Факторы среды, воздействующие на плавсостав в течение всего периода пребывания в рейсе, в условиях ограниченного объекта (судна) могут вызывать изменения в состоянии их здоровья. Данные научных исследований свидетельствуют о высокой и очень высокой категории профессионального риска развития нарушений здоровья у работников морских судов. Доказано, что во время рейса практически у всего плавсостава заметно снижается уровень активности и уровень настроения. Как правило, спустя один или два месяца с начала рейса у моряков появляются характерные жалобы, которые обычно проявляются в повышенной раздражительности, возбудимости, утомляемости,

нарушениях сна и снижении памяти, что влияет на эффективность работы экипажа в целом [9–12].

В настоящее время работодатели проявляют интерес к использованию корпоративных программ укрепления здоровья работников в целях профилактики заболеваний, повышения безопасности, производительности и эффективности труда, формирования здорового образа жизни работающих [13–15].

Перечисленные аспекты определили актуальность выполнения и цель настоящей работы, заключающейся в изучении условий труда, организации питания, проведении психологических исследований работников судов морского грузового транспорта с последующей разработкой и внедрением комплексной программы укрепления их здоровья.

Материалы и методы. Работа осуществлена с использованием материально-технической базы Центра медицины труда и общественного здоровья ДФО (далее – ЦОЗ и МТ ДФО), являющегося структурным подразделением ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Минздрава России, и представляет комплексное исследование с применением общепринятых методов гигиенической практики, а также психологического, социологического и статистического методов. Исследования осуществлены в рамках выполнения обязательств по разработке корпоративной программы укрепления здоровья работающих для экипажей транспортных рефрижераторных судов. Программой предусмотрены рекомендации по оптимизации и коррекции рационов питания и условий труда плавсоставов, рекомендации командному составу по профилактике дисфункционального поведения моряков, рекомендации руководству компании по поддержанию благоприятного социально-психологического климата.

В исследовании приняли участие работники экипажей транспортных рефрижераторных судов ДФО, общее число участников составило 342 человека, все мужчины.

На первоначальном этапе осуществлена идентификация потенциально вредных факторов производственной среды и трудового процесса на рабочих местах. Изучены техническая документация на эксплуатируемое производственное оборудование, технологическая документация и характеристики технологического процесса, должностные инструкции, регламентирующие обязанности работников, результаты ранее проводившихся на данных рабочих местах исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных факторов, в том числе данные производственного контроля и специальной оценки условий труда. Помимо этого, рабочие места обследованы путем осмотра и ознакомления с трудовыми операциями, фактически выполняемыми работниками в штатном режиме, а также опроса работника и его непосредственных руководителей, проведены хронометражные исследования, априорная оценка профессиональных рисков по результатам гигиенической оценки факторов рабочей среды и трудового процесса. Нормативно-правовым

базисом послужили: СП 2.5.3650–20¹, Р 2.2.2006–05², Р 2.2.3969–23³.

Кроме того, проведена оценка фактического питания работников с применением частотного метода и метода 24-часового воспроизведения с последующей оценкой количественных и качественных показателей рационов питания в соответствии с документами, регламентирующими вопросы питания экипажей морских судов.

В последующем для работодателя разработано перспективное сбалансированное 14-дневное меню, скорректирован порядок организации документооборота, дан расчет необходимого количества продуктов для приготовления блюд и учет расходования продуктов на складе, предложена технология приготовления блюд по разработанным технологическим картам. При выполнении данного блока работ использована программа автоматической генерации персонализированных многодневных рационов «Индивидуальная диета 5.0»⁴ (Свидетельство Роспатента № 2021617735 от 19 мая 2021 г., сертификат соответствия № 0568970 (РОСС RU.HB71.H18866). При составлении меню и определения кратности режима питания учтен режим работы экипажей в период пребывания судна на промысле, включая время перехода к району промысла. Нормативно-правовую основу составили: постановление Правительства Российской Федерации от 7 декабря 2001 г. № 861⁴, приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 24 июля 2020 г. № 419⁵, методические рекомендации МР 2.3.1.0253–21⁶.

Для оценки удовлетворенности питанием осуществлено анкетирование членов плавсоставов в конце рейса (спустя 3 месяца после внедрения предложенного перспективного 14-дневного меню).

Для разработки комплекса психологических мероприятий с каждым членом экипажа проводилось полустандартизированное интервью (беседа), вопросы которого касались разных аспектов жизни опрашиваемых, включая отношения к работе и рабочим условиям. В процессе беседы применялись проективные методики «Метод портретных выборов» (МПВ) Л.Н. Собчик и клинический тест М. Люшера. Индивидуально-личностные характеристики изучались с применением следующих методик: «Индивидуально-типологический опросник» (ИТО) Л.Н. Собчик, интегративный тест

тревожности (ИТТ) А.П. Бизюка, Л.И. Вассермана, Б.В. Иовлева, опросник профессионального выгорания Маслач, МБИ/ПВ в адаптации Н.Е. Водопьяновой и Е.С. Старченковой, методика дифференциальной диагностики депрессивных состояний Зунге в адаптации Т.И. Балашовой, опросник «Стратегии совладающего поведения» (ССП) Л.И. Вассермана и др. Для проведения анонимного опроса с целью изучения удовлетворенности трудом использована разработанная авторами анкета, сбор информации осуществлен посредством Яндекс-формы.

Статистическая обработка проведена при помощи программного обеспечения Statistica 13.0 и Excel (Microsoft Office 2016). Проверка гипотезы нормальности распределения количественных признаков произведена с использованием критерия Колмогорова – Смирнова. Рассчитаны относительные величины (P), ошибки относительных величин (mp). Дескриптивные статистики представлены в виде $P \pm mp$ при нормальном распределении признака. Оценка интенсивности корреляционной связи осуществлена с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена (r). Уровень статистической значимости принят при $p \leq 0,05$.

Результаты исследования. Общая гигиеническая оценка условий труда основных профессий экипажей транспортных рефрижераторных судов по степени вредности и опасности, тяжести и напряженности трудового процесса отражена в табл. 1.

Основным фактором производственной среды, оказывающим вредное воздействие на организм работников командного состава, является напряженность трудового процесса, обусловленная интеллектуальными, сенсорными, эмоциональными нагрузками, нерациональным режимом работы.

На рабочих местах палубной команды к вредным производственным факторам отнесены: неблагоприятные параметры микроклимата (низкая температура воздуха в холодный период года при высоких показателях относительной влажности воздуха и скорости движения ветра), связанные с работой на открытой территории в холодный период года, сочетающиеся с низкой температурой воздуха в холодильных камерах; несоответствие параметров искусственного освещения гигиеническим нормативам (недостаточный уровень искусственного освещения на палубе в темное время суток); тяжесть трудового процесса, связанная с физической динамической

¹ СП 2.5.3650–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 16 октября 2020 года № 30). [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400028956/> (дата обращения 17.02.2025).

² Р 2.2.2006–05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» (утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г.Г. Онищенко 29 июля 2005 г.). [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=92758> (дата обращения 17.02.2025).

³ Р 2.2.3969–23 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки» (утв. Главным государственным санитарным врачом, Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации Г.Г. Онищенко 24 июня 2023 г.). [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://legalacts.ru/doc/r-223969-23-22-gigiena-truda-rukovodstvo-po-otsenke-professionalnogo/> (дата обращения 17.02.2025).

⁴ Постановление Правительства Российской Федерации от 7 декабря 2001 г. № 861 «О рационах питания экипажей морских, речных и воздушных судов». [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://legalacts.ru/doc/postanovlenie-pravitelstva-rf-ot-07122001-n-861/> (дата обращения 17.02.2025).

⁵ Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 24 июля 2020 г. № 419 «Об утверждении порядка обеспечения питанием экипажей морских и речных судов рыбопромыслового флота». [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://base.garant.ru/74655082/> (дата обращения 17.02.2025).

⁶ МР 2.3.1.0253–21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22 июля 2021 г.). [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402716140/> (дата обращения 17.02.2025).

Таблица 1. Общая гигиеническая оценка условий труда основных профессий экипажей транспортных рефрижераторных судов

Table 1. General hygienic assessment of working conditions of core crew members of refrigerated transport vessels

Производственные факторы / Occupational risk factors	Профессиональная группа / Occupation		
	Командный состав / Command staff	Палубная команда / Deckhand	Команда машинного отделения / Engine room crew
	Классы условий труда* / Classes of working conditions*		
Химический / Chemical	–	–	3.1
Шум / Noise	2.0	2.0	3.2
Вибрация общая / Whole-body vibration	2.0	2.0	2.0
Вибрация локальная / Hand-arm vibration	–	–	–
Неионизирующие ЭМП и излучения / Non-ionizing electromagnetic fields and radiation	2.0	–	–
Микроклимат / Microclimate	2.0	3.2	2.0
Световая среда / Lighting	–	3.1	3.1
Тяжесть трудового процесса / Heavy work	2.0	3.2	3.2
Напряженность трудового процесса / Work intensity	3.2	2.0	2.0
Общая оценка условий труда / General assessment of working conditions	3.2	3.3	3.3
Категория профессионального риска** / Occupational risk category**	Средний (существенный) / Moderate (substantial)	Высокий (непереносимый) / High (intolerable)	Высокий (непереносимый) / High (intolerable)

Примечание: * – классы условий труда согласно Руководства 2.2.2006–05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»; ** – категория профессионального риска согласно Руководства Р 2.2.3969–23 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки».

Notes: *Classes of working conditions according to R 2.2.2006–05, G, Guidelines for hygienic assessment of factors of the working environment and labor process. Criteria and classification of working conditions; **Occupational risk category according to R 2.2.3969–23, Guidelines for occupational health risk assessment. Organizational and methodological foundations, principles and evaluation criteria.

нагрузкой, массой поднимаемого и перемещаемого груза вручную; рабочая поза.

На рабочих местах команды машинного отделения: непосредственно в машинном отделении определено повышенное содержание вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны (азота оксиды (в пересчете на NO₂) – 5,8 ± 0,29 мг/м³, что превышает ПДК в 1,16 раза), образующихся в процессе сгорания дизельного топлива; повышенные уровни шума (превышение ПДУ на 10–14 дБА); недостаточный уровень искусственного освещения; неблагоприятные параметры микроклимата, обусловленные сочетанным воздействием температуры и влажности воздуха в условиях нагревающего микроклимата.

Кроме того, изучено фактическое питание работников экипажей транспортных рефрижераторных судов. Установлено, что на судах организовано трехразовое питание. Распределение энергетической ценности по приемам пищи составило: завтрак – 25 ± 2,6 %, обед – 45 ± 2,5 %, ужин – 30 ± 1,14 %.

При изучении особенностей продуктового набора среднесуточных рационов выявлено его несоответствие рекомендованному уровню потребления по количественным и качественным характеристикам. Отмечено избыточное потребление хлеба пшеничного, макаронных и крупяных изделий, плодоовощных консервированных продуктов (на 24,6 ± 1,06, 15,7 ± 0,83 и 32,0 ± 0,97 % соответственно по сравнению с рекомендуемыми значениями). Обращает внимание значительный дефицит потребления свежих фруктов, овощей и зелени, молока и кисломолочных продуктов (на 30,6 ± 1,1 и 21,5 ± 0,79 % соответственно).

В результате изучения химического состава среднесуточных рационов отмечено недостаточное содержание углеводов, снижен удельный вес белков и жиров. Соотношение белков, жиров и углеводов за сутки составило в среднем 1 : 1,4 : 4,2 (при рекомендуемом 1 : 1,1 : 4,8). Энергетическая ценность изучаемых рационов превышает регламентированный показатель (более чем на 10,0 ± 0,74 %). При анализе содержания микронутриентов установлено недостаточное поступление макроэлементов: Са на 10,5 ± 0,53 %, Mg на 15,9 ± 0,81 %, зафиксирован дисбаланс перечисленных минералов.

В последующем были разработаны и внедрены: перспективное сбалансированное 14-дневное меню для плавсостава с указанием химического состава по 27 макро- и микронутриентам и энергетической ценности рационов; меню-раскладка с расчетом необходимого количества продуктов (брутто, нетто) для приготовления блюд меню; карточки-раскладки (технологические карты) для каждого блюда с указанием технологии, производства; рекомендации по перечню продуктов для приготовления блюд меню на период рейса; накопительная ведомость 14-дневного меню.

Данные опроса удовлетворенности питанием после внедрения перспективного сбалансированного 14-дневного меню показали удовлетворенность 95 ± 4,94 % опрошенных участников.

В рамках осуществления работ в сфере психологии проведена диагностическая оценка психического (эмоционального) состояния каждого члена экипажа, направленная на выявление лиц, находящихся в состоянии эмоционального стресса, с дезадаптивными психическими состояниями перед

выходом в море. Осуществлен анализ причин дисфункционального поведения моряков (тревога, страх, паника, проявления агрессии, снижение мотивации, психическое утомление, суицидальные намерения и др.) и предупреждение их развития. Отмечено, что наиболее распространенными дисфункциональными проявлениями и состояниями в $74,3 \pm 3,12$ % случаев являются утомление и нарушения сна; в $15,6 \pm 0,61$ % – склонность к тревожно-депрессивным реакциям, невысокий энергипотенциал и активность; у трети опрошенных определена низкая устойчивость к стрессу, наличие негативных эмоциональных переживаний, сниженный эмоциональный фон.

Далее перечисленные характеристики психического состояния были сопоставлены с особенностями функционального состояния, в результате статистического анализа были выявлены значимые корреляционные связи по нескольким показателям (табл. 2).

В эмоциональной сфере у моряков недостаточно развиты навыки регуляции собственного состояния, за счет чего реагирование на сложные ситуации не будет адаптивным и может вызвать сильную стресс-реакцию, и чем ниже уровень развитости данного навыка, тем выше чувствительность к стрессу. Подтверждением служит выраженное изменение от среднего до низкого в начале и конце работы субъективного комфорта, то есть снижение эмоционального состояния. У работников при увеличении тревожности наблюдается снижение способности к саморегуляции и, в частности, планирования своей деятельности, повышается выраженность хронического утомления и снижается индекс субъективного комфорта в конце рабочего дня. Выявленная особенность свидетельствует о том, что субъективно психологическое и физиологическое состояние членов экипажей смещено в сторону ухудшения, и важным фактором такого снижения психической активности выступает трудовой процесс.

На основании результатов опроса установлено, что стиль руководства непосредственным руководителем оценили «положительно» в $97,6 \pm 5,7$ % случаев; психологический климат в коллективе признали как «благоприятный» $89,0 \pm 5,5$ % респондентов; все работники осведомлены о наличии

и содержании социального пакета, считают его удовлетворительным; большинство опрошенных удовлетворено размером своей заработной платы и тем, что она выплачивается в срок, гордятся своей работой, считают ее интересной и способствующей самовыражению; наличие вредных привычек, табакокурение, употребление алкоголя и недостаточная физическая активность выявлены среди $68,5 \pm 3,17$, $52,3 \pm 2,25$ и $74,9 \pm 5,94$ % респондентов соответственно.

На основе комплекса психодиагностических методик разработан и передан каждому работнику, а также работодателю психологический портрет сотрудника с рекомендациями по индивидуальной работе с каждым обследованным. Кроме того, были разработаны памятка моряка и памятка для командира корабля «Как и зачем обращаться к психологу?». Экипажи судов с интересом отнеслись к взаимодействию со специалистами ЦОЗ и МТ ДФО. В ходе взаимодействия часть экипажа смогла испытать работу специального устройства психологической аудиовизуальной стимуляции, применение которого позволяет нормализовать эмоциональное состояние работника.

Обсуждение. Таким образом, установленные вредные условия труда, в зависимости от степени превышения гигиенических нормативов, могут оказывать неблагоприятное действие на организм работников плавсоставов от незначительных функциональных изменений, прекращающихся при прерывании контакта с вредными факторами, до развития профессиональных заболеваний и роста хронической патологии.

Выявленные особенности питания экипажей морских судов грузового транспорта, включая нерациональную структуру потребления отдельных групп продуктов питания, дефицитные и/или избыточные характеристики поступления макро- и микронутриентов, их дисбаланс являются основанием для неблагоприятного прогноза, заключающегося в повышении риска развития хронических неинфекционных заболеваний, ассоциированных с алиментарным фактором [16–20]. Полученные результаты послужили обоснованием для разработки и внедрения комплексной программы корпоративного

Таблица 2. Значимые корреляции ведущих личностных черт у работников транспортных рефрижераторных судов

Table 2. Significant correlations between leading personality traits in crew members of refrigerated transport vessels

Коррелируемые показатели / Correlating indicators	Число выборки / Sample size, <i>n</i>	Значение коэффициента корреляции Спирмена, <i>r</i> / Spearman correlation coefficient, <i>r</i>	<i>p</i>
Сензитивность & Общий показатель / Sensitivity & The overall indicator	342	0,47	0,002
Тревожность & Программирование / Anxiety & Programming	342	–0,48	0,002
Тревожность & Общий показатель / Anxiety & The overall indicator	342	–0,53	0,000
Тревожность & Индекс хронического утомления / Anxiety & Chronic Fatigue Index	342	0,41	0,011
Тревожность & Индекс субъективного комфорт / Anxiety & Subjective Comfort Index	342	–0,40	0,009

питания экипажей морских судов, что позволит в дальнейшем минимизировать вышеуказанные риски.

Данные психологических исследований продемонстрировали, что большинство выявленных проблем членов экипажей транспортных рефрижераторных судов относится к типу «Психологически обусловленное дисфункциональное поведение». Выявлены личностные характеристики, которые способствуют дисфункциональному поведению: коммуникативные трудности, низкий уровень жизнестойкости, неустойчивость в эмоциональной сфере, низкий контроль своего эмоционального состояния, легкое возникновение чувства обиды, импульсивность, склонность к обвинению других людей в непорядочности их поведения, упрямство и несговорчивость, конфликтность. Полученные результаты легли в основу разработки технологии психологического сопровождения плавсостава судов морского грузового транспорта и составления методических рекомендаций по профилактике дисфункционального поведения.

Выводы

1. Определены вредные условия труда 2-й степени (класс условий труда 3.2) на рабочих местах командного состава и вредные условия труда 3-й степени (класс условий труда 3.3) на рабочих местах палубной команды и команды машинного отделения. Оценена категория профессионального риска для здоровья работников как средняя и высокая соответственно.

2. Установлено, что фактическое питание работников экипажей транспортных рефрижераторных судов – нерациональное, не соответствует принципам здорового питания. Разработана комплексная программа корпоративного питания работников.

3. Определено, что у всех принявших участие в исследовании работников наблюдаются те или иные неблагоприятные психологические состояния, вызванные как условиями профессиональной деятельности, так и индивидуально-личностными особенностями. По итогам работы составлены индивидуально-психологические заключения на каждого исследуемого, представлены индивидуальные рекомендации, которые позволяют регулировать эмоциональное состояние, поддерживать благополучный климат в коллективе и нормальный уровень стрессоустойчивости.

4. Обоснован, разработан и предложен к практическому применению комплекс мер по укреплению здоровья в виде корпоративной программы укрепления здоровья работников экипажей транспортных рефрижераторных судов ДФО.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бухтияров И.В. Современное состояние и основные направления сохранения и укрепления здоровья работающего населения России // Медицина труда и промышленная экология. 2019. Т. 59. № 9. С. 527-532. doi: 10.31089/1026-9428-2019-59-9-527-532
2. ВОЗ. Экспресс-информация. Август // Социальные аспекты здоровья населения. 2024. Т. 70. № 4. С. 22.
3. Крупнов Ю.А., Рубинштейн Е.Д. Факторный анализ изменения параметров рабочей силы // Национальные

- интересы: приоритеты и безопасность. 2024. Т. 20, № 6 (435). С. 1099-1124. doi: 10.24891/ni.20.6.1099
4. Корсакова Е.А. Роль транспорта в совершенствовании территориальной организации производства // Экономика и бизнес: теория и практика. 2023. Т. 105. № 11-2. С. 83-87. doi:10.24412/2411-0450-2023-11-2-83-87
5. Жукова Т.В., Савустьяненко А.В., Савустьяненко Т.Л. Поиск донозологических прогностических критериев развития хронических неинфекционных заболеваний среди лиц молодого возраста // Волгоградский научно-медицинский журнал. 2022. Т. 19. № 4. С. 34-39. EDN WGSXER.
6. Левченко Т.А. Особенности реализации региональной политики по развитию Дальнего Востока России // Фундаментальные исследования. 2024. № 10. С. 113-119. doi 10.17513/fr.43697
7. Казакевич Е.В., Архиповский В.Л., Середа А.П., Абакумов А.А. Особенности организации медицинской помощи морякам в условиях Арктики // Медицина экстремальных ситуаций. 2017. Т. 62. № 4. С. 8-14.
8. Казакевич Е.В., Архиповский В.Л., Доронин И.А. Медицинские осмотры плавсостава Северного бассейна: результаты, анализ, проблемы // Медицина экстремальных ситуаций. 2018. Т. 20. № 2. С. 172-179.
9. Рахманов Р.С., Богомолова Е.С., Разгулин С.А., Аликберов М.Х., Спирин С.А. Оценка реакции организма по интегральным показателям здоровья при работах на надводных морских судах // Медицина труда и экология человека. 2022. Т. 30. № 2. С. 128-140. doi: 10.24412/2411-3794-2022-10210
10. Никонорова М.А. Проявление синдрома эмоционального выгорания в профессиональной деятельности моряков гражданского флота // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. 2021. Т. 10. № 2-1. С. 101-111. doi: 10.34670/AR.2021.99.41.005
11. Кубасов Р.В., Лупачев В.В., Кубасова Е.Д. Медико-санитарные условия жизнедеятельности экипажа на борту морского судна (обзор литературы) // Медицина труда и промышленная экология. 2016. № 6. С. 43-46.
12. Шаповалов К.А. Профилактика травматизма плавающего состава рыбопромыслового флота как форма сохранения трудовых ресурсов // Тихоокеанский медицинский журнал. 2017. Т. 69. № 3. С. 25-36. doi: 10.17238/PmJ1609-1175.2017.3.25-36
13. Ковалев С.П., Яшина Е.Р., Ушаков И.Б., Турзин П.С., Лукичев К.Е., Лупанов А.И. Приоритетные направления использования лучших корпоративных программ и практик по здоровому образу жизни // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2023. Т. 22. № 3. С. 142-151. doi: 10.36622/VSTU.2023.22.3.018
14. Камардина Т.В., Попович М.В., Усова Е.В., Анциферова А.А., Концевая А.В., Драпкина О.М. Методологические аспекты постановки целей и задач в корпоративных программах укрепления здоровья // Профилактическая медицина. 2023. Т. 26. № 3. С. 7-13. doi: 10.17116/profmed2023260317
15. Устинова О.Ю., Воробьева А.А., Лешкова И.В., Горбушина О.Ю. Корпоративные программы – основа сохранения трудовых ресурсов и формирования профессионального долголетия (обзор литературы). Здоровоохранение Российской Федерации. 2024. Т. 68. № 6. С. 511-517. doi:10.47470/0044-197X-2024-68-6-511-517
16. Тимченко Т.Н., Ботнарчук М.В. Обеспечение сбалансированного питания на борту морского судна как мера защиты здоровья членов экипажа // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2024. Т. 32. № 1. С. 68-74. doi: 10.32687/0869-866X-2024-32-1-68-74

17. Бородулина Е.В., Елисеева Л.Н. Сравнительный анализ частоты и распространенности заболеваний пищеварительной системы у корабельных специалистов и моряков берегового состава // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 3. С. 37–43.
 18. Степчук М.А. Особенности условий работы и питания рыбаков Камчатки в период путины // Социально-экономические, демографические и исторические исследования на Севере России: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), Сыктывкар, 21–22 декабря 2023 года. Сыктывкар: Коми научный центр УрО РАН. 2024. С. 208–216.
 19. Лупачев В.В., Кубасов Р.В., Попов В.В., Дёмин Д.Б. Структура заболеваемости рыбаков при работе в различных географических регионах // Морская медицина. 2022. Т. 8. № 4. С. 44–51. doi: 10.22328/2413-5747-2022-8-4-44-51
 20. Рахманов Р.С., Богомолова Е.С., Разгулин С.А., Спирин С.А. Оценка реакции организма плавсостава при работах в море по интегральным показателям здоровья: когортное исследование // Морская медицина. 2023. Т. 9. № 3. С. 56–63. doi: 10.22328/2413-5747-2023-9-3-56-63
- REFERENCES**
1. Bukhtiyarov IV. Current state and main directions of preservation and strengthening of health of the working population of Russia. *Medsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*. 2019;59(9):527–532. (In Russ.) doi: 10.31089/1026-9428-2019-59-9-527-532
 2. WHO. Express information. August. 2024;70(4):22. (In Russ.)
 3. Krupnov YuA, Rubinshtein ED. Factor analysis of changes in labor force parameters. *Natsional'nye Interesy: Prioritety i Bezopasnost'*. 2024;20(6):1099–1124. (In Russ.) doi: 10.24891/ni.20.6.1099
 4. Korsakova EA. The role of transport in improving the territorial organization of production. *Ekonomika i Biznes: Teoriya i Praktika*. 2023;(11-2(105)):83–87. (In Russ.) doi: 10.24412/2411-0450-2023-11-2-83-87
 5. Zhukova TV, Savustyanenko AV, Savustyanenko TL. Search for prenosological prognostic criteria for the development of chronic non-communicable diseases among young age. *Volgogradskiy Nauchno-Meditsinskiy Zhurnal*. 2022;19(4):34–39. (In Russ.)
 6. Levchenko TA. Peculiarities of regional policy implementation for the development of the Far East of Russia. *Fundamental'nye Issledovaniya*. 2024;(10):113–119. (In Russ.) doi: 10.17513/fr.43697
 7. Kazakevich EV, Arkhipovskiy VL, Sereda AP, Abakumov AA. Special aspects of medical care provided to the sailors working in the Arctic regions. *Medsina Ekstremal'nykh Situatsiy*. 2017;62(4):8–14. (In Russ.)
 8. Kazakevich EV, Arkhipovsky VL, Doronin IA. Medical inspections of northern fleet personnel: Results, analysis, problems. *Medsina Ekstremal'nykh Situatsiy*. 2018;20(2):172–179. (In Russ.)
 9. Rakhmanov RS, Bogomolova ES, Razgulin SA, Alikberov MH, Spirin SA. Assessment of the body response to integral indicators of health during work on surface vessels. *Medsina Truda i Ekologiya Cheloveka*. 2022;(2(30)):128–140. (In Russ.) doi: 10.24412/2411-3794-2022-10210
 10. Nikonorova MA. Manifestation of the burnout syndrome in the professional activities of civil navy sailors. *Psi-khologiya. Istoriko-Kriticheskie Obzory i Sovremennye Issledovaniya*. 2021;10(2-1):101–111. (In Russ.) doi: 10.34670/AR.2021.99.41.005
 11. Kubasov RV, Lupachov VV, Kubasova ED. Medical and sanitary conditions of life activities of sea craft crew (review of literature). *Medsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*. 2016;(6):43–46. (In Russ.)
 12. Shapovalov KA. Prevention of injuries of the floating fleet as a form of conservation of labor resources. *Tikhookeanskiy Meditsinskiy Zhurnal*. 2017;(3(69)):25–36. (In Russ.) doi: 10.17238/PmJ1609-1175.2017.3.25-36
 13. Kovalev SP, Yashina ER, Ushakov IB, Turzin PS, Lukichev KE, Lupanov AI. Priority areas for the best corporate programs and practices for a healthy lifestyle. *Sistemnyy Analiz i Upravlenie v Biomeditsinskikh Sistemakh*. 2023;22(3):142–151. (In Russ.) doi: 10.36622/VSTU.2023.22.3.018
 14. Kamardina TV, Popovich MV, Usova EV, Antsiferova AA, Kontsevaya AV, Drapkina OM. Methodological aspects of setting goals and objectives in corporate health promotion programs. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2023;26(3):7–13. (In Russ.) doi: 10.17116/profmed2023260317
 15. Ustinova OYu, Vorobyeva AA, Leshkova IV, Gorbushina OYu. Workplace wellness programs as a basis for protection workforce and prolongation of work life expectancy (literature review). *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2024;68(6):511–517. (In Russ.) doi: 10.47470/0044-197X-2024-68-6-511-517
 16. Timchenko TN, Botnaryuk MV. The provision of balanced diet aboard of sea-going ship as a measure of defense of health of crew members. *Problemy Sotsial'noy Gigieny, Zdravookhraneniya i Istorii Meditsiny*. 2024;32(1):68–74. (In Russ.) doi: 10.32687/0869-866X-2024-32-1-68-74
 17. Borodulina EV, Yeliseyeva LN. Comparative analysis of incidence and prevalence of digestive system diseases in shipboard and coastal mariners. *Sovremennye Problemy Nauki i Obrazovaniya*. 2012;(3):37. (In Russ.)
 18. Stepchuk MA. [Characteristics of working conditions and nutrition of Kamchatka fishermen during the fishing season.] In: *Socio-Economic, Demographic and Historical Studies in the North of Russia: Proceedings of the III All-Russian Scientific and Practical Conference (with international participation)*, Syktyvkar, December 21–22, 2023. Syktyvkar: UB RAS Komi Scientific Center; 2024:208–216. (In Russ.)
 19. Lupachev VV, Kubasov RV, Popov VV, Demin DB, Kubasova ED. The structure of morbidity of fishermen working in different geographical regions. *Morskaya Meditsina*. 2022;8(4):44–51. (In Russ.) doi: 10.22328/2413-5747-2022-8-4-44-51
 20. Rakhmanov RS, Bogomolova ES, Razgulin SA, Spirin SA. Assessment of body response on integral health indicators in seafarers at sea: Cohort study. *Morskaya Meditsina*. 2023;9(3):56–63. (In Russ.) doi: 10.22328/2413-5747-2023-9-3-56-63

Сведения об авторах:

Транковская Лидия Викторовна – д.м.н., профессор, директор института профилактической медицины; e-mail: trankovskaya.lv@tgmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4883-4525>.

✉ **Анищенко** Елена Борисовна – к.м.н., доцент, доцент института профилактической медицины; e-mail: anishchenko.eb@tgmu.ru, e-b-1979@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0152-284X>.

Важенина Антонина Анатольевна – к.м.н., доцент института профилактической медицины; e-mail: vazhenina.aa@tgmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5584-4900>.

Кадыров Руслан Васитович – к.псих.н., доцент, заведующий кафедрой общепсихологических дисциплин; e-mail: kadyrov.rv@tgmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3778-5548>.

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2025-33-8-62-69>
Original Research Article

Вершкова Татьяна Ивановна – к.т.н., старший преподаватель института профилактической медицины; e-mail: vershkova.ti@tgmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0605-2362>.

Ярлова Дарья Сергеевна – ассистент института профилактической медицины; e-mail: yarovova.ds@tgmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9272-9816>.

Иванова Инна Леонидовна – к.м.н., доцент института профилактической медицины; e-mail: ivanova.il@tgmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2099-4829>.

Янович Василий Алексеевич – к.м.н., доцент института профилактической медицины; e-mail: yanovich.va@tgmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0765-0765>.

Информация о вкладе авторов: концепция и дизайн исследования: *Транковская Л.В., Анищенко Е.Б., Важенина А.А.*; сбор данных: *Вершкова Т.И., Кадыров Р.В., Ярлова Д.С., Янович В.А.*; анализ и интерпретация результатов: *Транковская Л.В., Анищенко Е.Б., Важенина А.А., Кадыров Р.В., Иванова И.Л.*; литературный обзор: *Кадыров Р.В., Иванова И.Л.*; подготовка рукописи: *Анищенко Е.Б., Важенина А.А.* Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

Соблюдение этических стандартов: проведение исследований с участием человека осуществлено в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации и одобрено независимым этическим комитетом при ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Минздрава России (протокол № 3 от 16.11.2020). От всех участников было получено информированное согласие.

Финансирование: исследование проведено без спонсорской поддержки.

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

Статья получена: 03.04.25 / Принята к публикации: 10.08/25 / Опубликовано: 29.08.25

Author information:

Lydia V. **Trankovskaya**, Prof., Dr. Sci. (Med.), Director, Institute of Preventive Medicine; e-mail: trankovskaya.lv@tgmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4883-4525>.

✉ Elena B. **Anishchenko**, Cand. Sci. (Med.), Docent; Associate Professor, Institute of Preventive Medicine; e-mail: anishchenko.eb@tgmu.ru, e-b-1979@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0152-284X>.

Antonina A. **Vazhenina**, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Institute of Preventive Medicine; e-mail: vazhenina.aa@tgmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5584-4900>.

Ruslan V. **Kadyrov**, Cand. Sci. (Psychol.), Associate Professor, Head of the Department of General Psychological Disciplines; e-mail: kadyrov.rv@tgmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3778-5548>.

Tatyana I. **Vershkova**, Cand. Sci. (Tech.), Senior Lecturer, Institute of Preventive Medicine; e-mail: vershkova.ti@tgmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0605-2362>.

Darya S. **Yarovova**, Assistant, Institute of Preventive Medicine; e-mail: yarovova.ds@tgmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9272-9816>.

Inna L. **Ivanova**, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Institute of Preventive Medicine; e-mail: ivanova.il@tgmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2099-4829>.

Vasiliy A. **Yanovich**, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Institute of Preventive Medicine; e-mail: yanovich.va@tgmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0765-0765>.

Author contributions: study conception and design: *Trankovskaya L.V., Anishchenko E.B., Vazhenina A.A.*; data collection: *Vershkova T.I., Kadyrov R.V., Yarovova D.S., Yanovich V.A.*; analysis and interpretation of results: *Trankovskaya L.V., Anishchenko E.B., Vazhenina A.A., Vershkova T.I., Kadyrov R.V., Ivanova I.L.*; bibliography compilation and referencing: *Kadyrov R.V., Ivanova I.L.*; draft manuscript preparation: *Anishchenko E.B., Vazhenina A.A.* All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Compliance with ethical standards: The research involving humans was carried out in accordance with the Declaration of Helsinki of the World Medical Association and approved by the independent Ethics Committee of the Pacific State Medical University (protocol No. 3 of November 16, 2020). Written informed consent was obtained from all participants.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Received: April 3, 2025 / Accepted: August 10, 2025 / Published: August 29, 2025



Оценка риска для здоровья от нитратного загрязнения на территории Воронежской области

А.А. Красникова¹, О.В. Клепиков², И.И. Механтьев², Т.И. Прожорина², Н.П. Мамчик³, М.Я. Занина⁴

¹ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области»,
ул. Космонавтов, д. 21, г. Воронеж, 394038, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»,
пл. Университетская, д. 1, г. Воронеж, 394018, Российская Федерация

³ ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России,
ул. Студенческая, д. 10, г. Воронеж, 394036, Российская Федерация

⁴ ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России,
Нахичеванский пер., д. 29, г. Ростов-на-Дону, 344022, Российская Федерация

Резюме

Введение. Решение задачи оценки нитратного загрязнения и связанного с ним риска для здоровья населения в современных условиях не потеряло своей актуальности в связи с частыми фактами обнаружения высоких концентраций нитратов в питьевой воде и продуктах питания.

Цель исследования: оценка риска воздействия на население Воронежской области нитратного загрязнения через питьевую воду и пищевые продукты.

Материалы и методы. В исследовании использованы данные социально-гигиенического мониторинга показателей качества воды систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения и содержания загрязнителей в продовольственном сырье за период с 2012 по 2024 год в разрезе 34 административных территорий Воронежской области. Основным показателем являлся коэффициент опасности (HQ), характеризующий неканцерогенный риск.

Результаты. Оценка риска воздействия на население Воронежской области нитратного загрязнения через питьевую воду и пищевые продукты показала, что большую опасность неблагоприятного воздействия на организм имеет поступление нитратов с продуктами питания, чем с питьевой водой, т. к. показатели рисков и число неблагополучных по пищевому фактору территорий выше. Более высокий риск воздействия нитратного загрязнения из числа рассматриваемых групп населения (дети, подростки, взрослые) прослеживается для детского населения: опасный уровень риска по поступлению нитратов в организм с продуктами питания выявлен на 32 из 34 административных территорий (HQ от 3,18 до 6,24), с питьевой водой в 4 районах риск характеризуется как настораживающий (HQ от 1,10 до 2,24).

Заключение. Нитраты являются характерными загрязнителями для территорий Воронежской области, что требует углубленных исследований источников и причин их поступления в различные среды для предупреждения нитратного воздействия на населения. Рекомендованы профилактические мероприятия, включающие предложения по совершенствованию мониторинга и информированию населения.

Ключевые слова: нитратное загрязнение, питьевая вода, пищевые продукты, оценка риска.

Для цитирования: Красникова А.А., Клепиков О.В., Механтьев И.И., Прожорина Т.И., Мамчик Н.П., Занина М.Я. Оценка риска для здоровья от нитратного загрязнения на территории Воронежской области // Здоровье населения и среда обитания. 2025. Т. 33. № 8. С. 70–77. doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-8-70-77

Health Risk Assessment of Nitrate Pollution in the Voronezh Region

Alina A. Krasnikova,¹ Oleg V. Klepikov,² Igor I. Mehantyev,² Tatiana I. Prozhorina,²
Nikolay P. Mamchik,³ Marina Ya. Zanina⁴

¹ Center for Hygiene and Epidemiology in the Voronezh Region, 21 Kosmonavtov Street, Voronezh, 394038, Russian Federation

² Voronezh State University, 1 University Square, Voronezh, 394018, Russian Federation

³ Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko,
10 Studencheskaya Street, Voronezh, 394036, Russian Federation

⁴ Rostov State Medical University, 29 Nakhichevsky Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russian Federation

Summary

Introduction: The solution to the problem of assessing current nitrate pollution and the associated human health risks has not lost its relevance due to frequent detection of high concentrations of nitrates in drinking water and food.

Objective: To assess health risks of nitrate pollution of drinking water and food products for the population of the Voronezh Region.

Materials and methods: We used data on quality indicators of centralized domestic drinking water supply systems and levels of contaminants in food raw materials collected within public health surveillance for the period of 2012 to 2024 in 34 administrative territories of the Voronezh Region. The main indicator was the hazard quotient (HQ), which characterizes non-carcinogenic risk.

Results: Health risk assessment of nitrate pollution of drinking water and food products for the population of the Voronezh Region showed that the intake of nitrates from food posed greater risks of adverse human health effects than that from drinking water, since risk indicators and the number of territories with poor food quality and safety were higher. Children were found to be at higher risk of exposure to nitrate pollution from among the population groups under consideration (children, adolescents, and adults): a dangerous level of risk posed by nitrate exposure from dietary sources was established in 32 of 34 administrative territories (HQ ranging from 3.18 to 6.24); in 4 districts, HQ of 1.10 to 2.24 indicated a possible adverse health effect of nitrates in drinking water.

Conclusions: Nitrates are typical pollutants for the territories of the Voronezh Region, which necessitates in-depth studies of the sources and causes of their entry into various environments to mitigate nitrate exposure of the population. Preventive measures are recommended, including proposals for improving monitoring and informing the public.

Keywords: nitrate pollution, drinking water, food products, risk assessment.

Cite as: Krasnikova AA, Klepikov OV, Mehantyev II, Prozhorina TI, Mamchik NP, Zanina MYa. Health risk assessment of nitrate pollution in the Voronezh Region. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2025;33(8):70–77. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-8-70-77

Введение. Загрязнение нитратами питьевой воды и продуктов питания является распространенным и продолжительно изучаемым фактором риска для здоровья человека. Однако, как отмечается в зарубежных и отечественных исследованиях, решение задачи оценки нитратного загрязнения и связанного с ним риска для здоровья населения в современных условиях не потеряло своей значимости и актуальности, что связано как с природными факторами, так и с антропогенным влиянием – нерациональным применением удобрений, загрязнением природных вод недостаточно очищенными хозяйственно-бытовыми стоками [1–6].

Основной путь поступления нитратов в организм человека – пероральный с питьевой водой и продуктами питания.

Из числа современных исследований, проблема присутствия нитратов в питьевой воде отмечена в работах Г.В. Хариной с соавт. (2023) [7], проведенных в Свердловской области, Д.С. Новикова (2023) – в Волгоградской области [8], З.М. Саташевой с соавт. (2023) – в Астраханской области [9], О.Г. Богдановой с соавт. (2022) – в Республике Бурятия [10].

Среди наиболее частых причин, приводящих к загрязнению как поверхностных, так и подземных вод нитратами, называется интенсивное развитие сельскохозяйственного комплекса. Так, в исследованиях проведенных W Feng et al (2020) в сельских районах Северного Китая показано, что подземные воды загрязняются из-за большого количества азотных удобрений, используемых в сельском хозяйстве, в сочетании с техногенными изменениями природных условий из-за добычи полезных ископаемых, нарушающих движение воды в подземных водоносных горизонтах [11]. Также такие сочетания факторов ведут к ухудшению качества подземных вод и рисков для здоровья, связанных с загрязнением нитратами, что доказывается в исследованиях H Su et al (2018) [12]. Орошаемые пахотные земли, обрабатываемые удобрениями или навозом животных, а также сточными водами сельской местности являются источниками нитратной нагрузки в сельскохозяйственных регионах и требуют дифференцированного подхода, учитывающего вероятную миграцию нитратов как в растения, так и в подземные воды [13–15].

Наличие нитратов в продуктах питания также может быть связано с избыточным применением азотных удобрений для выращивания сельскохозяйственной продукции, что приводит к их накоплению в сельскохозяйственных культурах. На современном этапе эту проблему предлагается решить не только с помощью агротехнических норм и контроля их выполнения, но и с помощью моделей машинного обучения прогнозирования реакции различных сельскохозяйственных культур на дозировку удобрений в зависимости от показателей почвы, о чем говорит в своей статье L.E. Parent (2024) [16].

Обобщая материалы исследований по накоплению нитратов в свекле [17], огурцах [18], в целом в овощной продукции [19, 20], можно сделать вывод,

что в растениях они распределены неравномерно, поэтому, зная, в каких частях того или иного плода содержится их наибольшее количество, можно снизить их поступление в организм.

Использование нитратов и нитритов возможно также при производстве мясных продуктов, колбас, сыров и др., для фиксации цвета и консервации которых применяется нитрит натрия (E-250), нитрат натрия (E-251). Нарушение стандартов внесения указанных выше пищевых добавок может оказывать негативное действие на организм в целом, а также поражать сердечно-сосудистую систему, систему крови, скелетную мускулатуру, провоцировать аллергические реакции, дисбактериоз, приводить к нарушению функционирования почек и печени [21].

Употребление нитратов с пищей считается потенциально опасным для организма человека из-за образования нитритов и канцерогенных нитрозаминов в результате биоконверсии [22, 23]. Результаты исследований по поиску связи между воздействием воды, загрязненной нитратами, и неблагоприятными эффектами для здоровья, без учета метгемоглобинемии, подтверждают влияние нитратов на возникновение колоректального рака, заболеваний щитовидной железы и дефектов нервной трубки [24–27].

В связи с интенсивным развитием аграрного сектора на территории Воронежской области, имеющимися фактами превышения гигиенических нормативов содержания нитратов в питьевой воде и продуктах питания, значимостью нитратного загрязнения в формировании рисков для здоровья определена актуальность настоящего исследования [28].

Цель исследования: оценка риска воздействия на население Воронежской области нитратного загрязнения через питьевую воду и пищевые продукты.

Материалы и методы. В исследовании использованы данные социально-гигиенического мониторинга показателей качества воды систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения и содержания контаминантов в продовольственном сырье за период с 2012 по 2024 год в разрезе 34 административных территорий, в т. ч. по 3 городским округам (Борисоглебский, Воронеж, Нововоронеж) и 31 муниципальному району.

На основе метода среднеквадратичных отклонений проведено ранжирование территорий Воронежской области по уровням содержания нитратов в питьевой воде (низкий уровень – от 0 до М–Б; ниже среднего – от М–Б до М–0,5·Б; средний – от М–0,5·Б до М+0,5·Б; выше среднего – от М+0,5·Б до М+Б; высокий от М+Б и выше).

Для оценки риска здоровью использованы положения, закрепленные Руководством Р 2.1.10.3968–23¹ по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду обитания.

Оценка риска для здоровья населения, обусловленного нитратным загрязнением, проводилась в несколько этапов: идентификация опасности,

¹ Р 2.1.10.3968–23 Руководство по оценке риска здоровью населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду обитания (утв. Роспотребнадзором 06.09.2023). [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://base.garant.ru/408644981/>.

оценка зависимости «экспозиция-ответ», расчет и характеристика рисков. Основной путь поступления токсиканта в организм – пероральный.

На стадии идентификации опасности, обусловленной санитарно-химическими показателями качества питьевой воды, были рассмотрены ежегодно оцениваемые материалы в рамках социально-гигиенического мониторинга. За период с 2012 по 2024 год на территории Воронежской области проводилось исследование питьевой воды на содержание следующих веществ и определения микробиологических показателей: аммиак, бор, железо, жесткость, марганец, нитраты, нитриты, фтор, общие колиформные бактерии, термотолерантные колиформные бактерии, общее микробное число. Вместе с этим согласно информационным докладом «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Воронежской области» в 2012–2024 гг. нитраты в питьевой воде остаются приоритетным загрязнителем из года в год².

На этапе оценки экспозиции нитратами, содержащимися в питьевой воде, рассчитывались среднесуточные показатели по мониторинговым точкам системы социально-гигиенического мониторинга (253 точки, периодичность отбора проб 1 раз в месяц) в разрезе 34 административных территорий Воронежской области.

Для оценки риска от присутствия нитратов в продуктах питания использованы первичные материалы социально-гигиенического мониторинга по разделу «Содержание загрязнителей в продовольственном сырье и продуктах питания» – электронного шаблона федерального фонда социально-гигиенического мониторинга за 2012–2021 гг., с 2022 по 2024 г. – выборка из Единой информационной автоматизированной системы Роспотребнадзора. С учетом того, что нитраты в основном содержатся в плодоовощной продукции, расчет рисков проведен на основе вероятных ежедневных доз её потребления с использованием стандартных факторов экспозиции.

Основным показателем в оценке риска являлись значения коэффициентов опасности (HQ) воздействия нитратов через питьевую воду и пищевые продукты, величины которых интерпретируются по следующей оценочной шкале: минимальный $HQ < 0,1$; допустимый $0,1 \leq HQ \leq 1$; настораживающий $1,1 \leq HQ \leq 3,0$; опасный $HQ > 3,0$.

Результаты. Установлено, что на территории Воронежской области средний многолетний показатель содержания нитратов в воде из систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения за анализируемый период составляет $12,2 \pm 2,7$ мг/дм³, варьируя по отдельным административным территориям от 1,03 до 55,96 мг/дм³. Построенная оценочная шкала для регистрируемых на территориях концентраций нитратов в воде позволила определить низкий [0, 0,25), ниже среднего [0,25; 6,11), средний [6,11; 17,82), выше среднего

[17,82; 23,68), высокий [23,68 и выше) уровни их содержания. Минимальные концентрации наблюдаются в Верхнехавском районе, максимальные в Рамонском районе. По результатам ранжирования территорий установлено, что к высокому уровню содержания нитратов в питьевой воде отнесены 5 административных территорий: Репьевский (23,86 мг/дм³), Верхнемамонский (26,1 мг/дм³), Лискинский (31,49 мг/дм³), Каширский (32,66 мг/дм³), Рамонский (55,96 мг/дм³) районы. На протяжении всего анализируемого периода концентрация нитратов в питьевой воде Рамонского района характеризуется самыми высокими показателями по Воронежской области.

На этапе оценки зависимости «экспозиция-ответ» при нитратном загрязнении питьевой воды отмечено, что согласно утвержденным гигиеническим нормативам³, содержание нитратов в питьевой воде не может превышать 45 мг/л. Хроническое пероральное воздействие нитратов, содержащихся в питьевой воде, приводит к нарушениям работы системы крови и эндокринной системы.

Характеристика неканцерогенного риска от нитратного загрязнения питьевой воды для здоровья населения позволила определить территории риска по уровню оцениваемого воздействия. Большая часть районов территории Воронежской области характеризуется допустимым риском от загрязнения нитратами питьевой воды ($0,1 \leq HQ \leq 1$). Наиболее неблагоприятным в отношении оцениваемого показателя является Рамонский район. На его территории регистрируется настораживающий неканцерогенный риск среди детского и подросткового населения со значениями $HQ = 2,24$ и $HQ = 1,22$ соответственно. Для взрослого населения на территории данного района риск характеризуется как допустимый ($HQ = 0,96$).

В целом из 34 административных территорий, для детского населения величины рисков, характеризующиеся как «настораживающие» по значению коэффициента опасности достигают 4 района области: упомянутый выше Рамонский район, Каширский район ($HQ = 1,30$), Лискинский район ($HQ = 1,26$) и Верхнемамонский район ($HQ = 1,10$). Также для детского населения выделены 30 административных территорий со значениями допустимого риска ($0,1 \leq HQ \leq 1$), из которых наиболее близки к настораживающему уровню риска территории Репьевского ($HQ = 0,95$) и Павловского ($HQ = 0,87$) районов.

Поэтапная оценка риска для здоровья населения, обусловленного контаминацией продовольственного сырья нитратами, позволила получить следующие результаты.

На этапе оценки идентификации опасности установлено, что за период с 2012 по 2024 год ежегодно регистрировались пробы пищевых продуктов, которые не отвечают гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям – от 0,02

² Информационные доклады «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Воронежской области». [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://36.rospotrebnadzor.ru/documents/dir> (дата обращения: 26.01.2025).

³ СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573500115> (дата обращения: 26.01.2025).

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2025-33-8-70-77>
Original Research Article

до 0,33 % проб. В частности, пробы, не соответствующие по уровню содержания мышьяка, регистрировались в 2012 и 2013 годах. Наличие кадмия в пробах пищевых продуктов было выявлено в 2012 и 2013 годах, свинца – в 2015 году, пестицидов – в 2020 и 2021 годах. Это являлось единичными случаями. Удельный вес несоответствующих санитарно-гигиеническим требованиям проб пищевых продуктов по этим веществам в указанных годах не превышал 0,03 %.

Регистрация проб пищевых продуктов, не соответствующих гигиеническим нормативам по уровню нитратного загрязнения, отмечается ежегодно, в том числе и в 2024 году (0,20 %). Удельный вес проб, которые не отвечают гигиеническим нормативам по содержанию нитратов, за анализируемый период распределен неравномерно, и характеризуется наибольшим числом несоответствующих проб в 2012 и 2015 годах, соответственно 2,5 и 1,5 % от числа выполненных исследований по оценке содержания нитратов. Из учитываемых в мониторинге групп продуктов наибольший вклад вносит группа плодовоовощной продукции, не соответствующая по показателю нитратного загрязнения.

Незначительный удельный вес и единичная регистрация таких санитарно-химических показателей, как мышьяк, кадмий, свинец и пестициды, только в 1 или 2 годах из анализируемого периода, позволяет исключить данные контанминанты из списка приоритетных загрязняющих веществ. По результатам анализа санитарно-химических показателей в пробах пищевой продукции приоритетным для оценки неканцерогенного риска обоснованно выбран показатель нитратного загрязнения.

Нитраты поступают в плодовоовощную продукцию из почвы. Накопление разными частями растений происходит неодинаково – большая часть контанминантов накапливается в корнеплодах и листовых овощах. Ежегодная регистрация нитратного загрязнения пищевых продуктов благодаря системе социально-гигиенического мониторинга позволяет отслеживать концентрации нитратов в плодовоовощной продукции на административных территориях Воронежской области. Продуктами, в которых регистрируется нитратное загрязнение, являются: капуста белокочанная, картофель, лук репчатый, морковь, огурцы, свекла, томаты, бахчевые, зелень.

Концентрации нитратов в пищевой продукции на территории Воронежской области варьировали от 84,63 мг/кг (Верхнехавский район) до 251,02 мг/кг (Россошанский район).

Вместе с тем основным продуктом, в котором ежегодно регистрируется превышение гигиенического норматива по нитратному загрязнению, по данным ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», является свекла, отобранная для исследования в детских дошкольных и школьных учреждениях.

Рассмотрение имеющихся материалов на этапе оценки зависимости «экспозиция – ответ», показало, что для пищевых продуктов разработаны гигиени-

ческие нормативы по уровню нитратов, регламентируемые Техническим регламентом Таможенного союза (ТР ТС) «О безопасности пищевой продукции»⁴. Данные нормативы являются актуальными для плодовоовощной и соковой продукции. Допустимые уровни колеблются в пределах от 60 до 4500 мг/кг для плодовоовощной продукции и в пределах от 60 до 700 мг/кг в соковой продукции.

Референтная доза, поступающая в организм пероральным путем, при хроническом нитратном воздействии составляет 1,6 мг/кг. Хроническое пероральное воздействие пищевых продуктов, загрязненных нитратами, оказывает влияние на иммунную, сердечно-сосудистую системы, почки, желудочно-кишечный тракт, систему крови, вызывает образование провоспалительных агентов.

Оценка количества вероятного суточного употребления данных продуктов позволила рассчитать вероятные дозы поступления в организм нитратов для суммы потребления всех продуктов плодовоовощной группы.

Расчет и анализ рисков показал, что значения коэффициентов опасности, рассчитанных для всех групп населения: взрослых, подростков и детей, позволили разделить районы области по ранговым уровням.

К территориям с опасным неканцерогенным риском ($HQ > 3,0$) от воздействия нитратов в отношении взрослого населения были отнесены 3 административные единицы: г. Воронеж ($HQ = 3,85$), Россошанский ($HQ = 3,48$), Борисоглебский ($HQ = 3,18$) районы. Допустимым риском ($0,1 \leq HQ \leq 1$) характеризовались Каширский ($HQ = 1,07$) и Таловский ($HQ = 1,09$) районы. Остальные территории (29 административных территорий) отнесены к настораживающему уровню риска ($1,1 \leq HQ \leq 3,0$).

Установлено, что подростковое население имеет высокий риск нитратного воздействия через пищевые продукты на 7 из 34 административных территорий: г. Воронеж ($HQ = 6,24$), Россошанский ($HQ = 5,35$), Хохольский ($HQ = 4,28$), Борисоглебский ($HQ = 4,1$), Грибановский ($HQ = 3,21$), Поворинский ($HQ = 3,59$), Верхнемамонский ($HQ = 3,08$) районы. Результаты классификации по значениям риска остальных 27 территорий позволили отнести их к настораживающему уровню ($1,1 \leq HQ \leq 3,0$).

Для детского населения настораживающим уровнем риска характеризуются территории Бутурлиновского ($HQ = 2,62$) и Таловского ($HQ = 2,16$) районов. Остальные территории (32 из 34) отнесены к высокому уровню риска со значениями HQ от 3,18 до 12,2.

Обсуждение. Оценка многолетних данных социально-гигиенического мониторинга позволила выделить нитраты как приоритетный санитарно-химический показатель качества питьевой воды и контанминант пищевых продуктов. Варьирование среднего многолетнего уровня содержания нитратов в питьевой воде по районам Воронежской области составляет от 1,03 до 55,96 мг/дм³. Нитраты – вещества двойного генезиса (природного и техногенного). Такой широкий интервал их концентраций связан

⁴ ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902320560> (дата обращения: 26.01.2025).

с использованием на территории Воронежской области в системах централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения подземных вод из различных водоносных горизонтов (неогенчетвертичного, девонского, верхнемелового) и трех артезианских бассейнов (Московского, Приволжско-Хоперного и Донецко-Донского) как природного фактора и высокой интенсивностью аграрной деятельности (внесение нитратсодержащих удобрений), недостаточной степенью очистки хозяйственно-бытовых сточных вод, особенно в сельской местности как техногенного фактора [30].

Расчет неканцерогенного риска от присутствия в питьевой воде нитратов показал, что на 4 из 34 административных территорий уровень риска для детского населения характеризуется как нарастающий (НҚ от 1,10 до 2,24). В этой связи на этих территориях необходимо акцентировать внимание на проведение профилактической работы и информирование населения, в том числе рекомендовать использовать для детей фасованную питьевую воду, а также использование бытовых фильтров для очистки воды, учитывая их технические характеристики, с предпочтением анионообменных смол как фильтрующих элементов, способных снизить концентрацию нитратов.

За период 2012–2024 годы из всех регистрируемых загрязнителей пищевых продуктов, нитраты ежегодно фиксировались с удельным весом несоответствующих проб от 0,02 до 2,50 %.

Рассчитанные риски от воздействия нитратов через пищевые продукты из 34 административных единиц Воронежской области позволили выявить наиболее неблагополучные территории с опасным уровнем риска для взрослого населения – 3 территории (НҚ от 3,18 до 3,85); для подросткового – 7 территорий (НҚ от 3,08 до 6,24), для детского населения – 32 территории (НҚ от 3,18 до 6,24).

Ограничение исследования. Как и в любом исследовании по оценке риска здоровью населения, в нашей работе имеются ряд неопределенностей, связанных с расчетом вероятных доз поступления нитратов в организм на основе стандартных факторов экспозиции. Вместе с тем исходные данные социально-гигиенического мониторинга получены по результатам объективного, хотя и выборочного, лабораторного контроля, который ведется на всех 34 административных территориях Воронежской области.

Повысить объективность результатов нашего исследования мы пытались использованием усредненных данных за многолетний период (2021–2024 гг.).

Сравнение наших результатов с материалами ранее проведенных исследований показывает, что проблема нитратного загрязнения в регионе продолжает иметь место [30, 31].

В этой связи проблема нитратного загрязнения продолжает оставаться актуальной на территории Воронежской области и требует разработки и реализации управленческих решений в профилактических целях. Для её решения необходимо: 1) продолжить ведение мониторинга нитратного загрязнения с увеличением или перераспределением количе-

ства точек контроля качества питьевой воды на проблемные территории, увеличением отбора проб продуктов питания как местных производителей, так и завезенных на территорию области; 2) активизировать информационно-просветительскую работу с населением с приоритетом её ведения на неблагополучных территориях; 3) рекомендовать населению неблагополучных территорий использовать бытовые анионообменные фильтры для очистки питьевой воды от нитратов и требовать от продавцов при покупке плодоовощной продукции документов, подтверждающих её безопасность.

Заключение. Оценка риска воздействия на население Воронежской области нитратного загрязнения через питьевую воду и пищевые продукты показала, что большую опасность неблагоприятного воздействия на организм имеет поступление нитратов с продуктами питания, чем с питьевой водой, т. к. показатели рисков и число неблагополучных по пищевому фактору территорий выше, чем по водному. Более высокий риск воздействия нитратного загрязнения из числа рассматриваемых групп населения (дети, подростки, взрослые) прослеживается для детского населения: опасный уровень риска по поступлению нитратов в организм с продуктами питания выявлен на 32 из 34 административных территорий (НҚ от 3,18 до 6,24), с питьевой водой – в 4 районах риск характеризуется как нарастающий (НҚ от 1,10 до 2,24).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Gutiérrez M, Biagioni RN, Alarcón-Herrera MT, Rivas-Lucero BA. An overview of nitrate sources and operating processes in arid and semiarid aquifer systems. *Sci Total Environ*. 2018;624:1513-1522. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.12.252
2. Ward MH, Jones RR, Brender JD, et al. Drinking water nitrate and human health: An updated review. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(7):1557. doi: 10.3390/ijerph15071557
3. Torres-Martínez JA, Mora A, Mahlkecht J, Daesslé LW, Cervantes-Avilés PA, Ledesma-Ruiz R. Estimation of nitrate pollution sources and transformations in groundwater of an intensive livestock-agricultural area (Comarca Lagunera), combining major ions, stable isotopes and MixSIAR model. *Environ Pollut*. 2021;269:115445. doi: 10.1016/j.envpol.2020.115445
4. Rahman A, Mondal NC, Tiwari KK. Anthropogenic nitrate in groundwater and its health risks in the view of background concentration in a semi arid area of Rajasthan, India. *Sci Rep*. 2021;11(1):9279. doi: 10.1038/s41598-021-88600-1
5. Алексеева Л.П., Алексеев С.В. Нитратное и аммонийное загрязнение грунтовых вод в пос. Листвянка на оз. Байкал // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. 2023. Т. 46. С. 3-15. doi: 10.26516/2073-3402.2023.46.3
6. Мусирмонов Ж., Уринова А., Кучкарова Д. Комплексный анализ хозяйственно-бытовых сточных вод на содержание различных солей // Universum: химия и биология. 2024. № 8 (122). С. 9-17. doi: 10.32743/UniChem.2024.122.8.18048.
7. Харина Г.В., Алешина Л.В. Анализ качества подземных вод Свердловской области // Гигиена и санитария. 2023. Т. 102. № 3. С. 221-228. doi: 10.47470/0016-9900-2023-102-3-221-228

8. Новиков Д.С. Оценка риска здоровью, ассоциированного с пероральным поступлением экотоксикантов из подземных вод Приволжской песчаной гряды // Наука Юга России. 2023. Т. 19. № 1. С. 77-86. doi: 10.7868/25000640230109
9. Саташева З.М., Жмыхов Д.В., Кудряшева И.А. Гигиеническая оценка качества воды источников водоснабжения в регионах Астраханской области // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2023. Т. 17. № 3. С. 68-72. doi: 10.24412/2075-4094-2023-3-2-1
10. Богданова О.Г., Ефимова Н.В., Багаева Е.Е. Оценка риска для здоровья населения Республики Бурятия, обусловленного повышенным поступлением нитратов и нитритов Экология человека. 2022. № 1. С. 47-59. doi: 11.17816/humeco83797
11. Feng W, Wang C, Lei X, Wang H, Zhang X. Distribution of nitrate content in groundwater and evaluation of potential health risks: A case study of rural areas in northern China. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(24):9390. doi: 10.3390/ijerph17249390
12. Su H, Kang W, Xu Y, Wang J. Assessing groundwater quality and health risks of nitrogen pollution in the Shenfu mining area of Shaanxi Province, northwest China. *Expo Health*. 2018;10:77-97. doi: 10.1007/s12403-017-0247-9
13. Zhou J, Gu B, Schlesinger WH, Ju X. Significant accumulation of nitrate in Chinese semi-humid croplands. *Sci Rep*. 2016;6:25088. doi: 10.1038/srep25088
14. Давыдов А.С., Шепталов В.Б. Опыт орошения сточными водами сельскохозяйственных культур на черноземной почве // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2022. № 6 (212). С. 43-48. doi: 10.53083/1996-4277-2022-212-6-43-48
15. Obuseng VC, Moshoeshe MN, Nareetsile FM, Kwaambwa H, Maina I. Plant biomass as potential economic commodities for agricultural purposes. *Front Chem*. 2022;10:806772. doi: 10.3389/fchem.2022.806772
16. Parent LE. Vegetable response to added nitrogen and phosphorus using machine learning decryption and the N/P ratio. *Horticulturae*. 2024;10(4):356. doi: 10.3390/horticulturae10040356
17. Волкова Е.Н. Влияние уровня азотного и калийного питания на распределение нитратов в растении столовой свеклы (*beta vulgaris* L.) // Международный научно-исследовательский журнал. 2024. № 12(150). doi: 10.60797/IRJ.2024.150.27.
18. Хужамшукуров Н., Эшкobilов Ш., Кучкарова Д., Абдутолибов М. Влияние биогуруса на содержание нитратов в растениях и плодах огурца // Universum: химия и биология. 2023. № 1-1(103). С. 24-29. doi: 10.32743/UniChem.2023.103.1.14832
19. Юркова А.А. Содержание нитратов в овощах // Modern Science. 2021. № 6-2. С. 18-21.
20. Аухадиева Э.А., Даукаев Р.А., Афонькина С.Р. Исследование уровня нитратов в овощах и оценка потенциальных рисков для здоровья // Промышленность и сельское хозяйство. 2023. № 6 (59). С. 49-52.
21. Рымшина М.В., Бойкова О.И., Якушина В.С. Пищевые добавки Е-250 и Е-251 в рационе студентов // Успехи современной науки. 2016. Т. 9. № 12. С. 151-154.
22. Hung JH, Zhang SM, Huang SL. Nitrate promotes the growth and the production of short-chain fatty acids and tryptophan from commensal anaerobe *Veillonella dispar* in the lactate-deficient environment by facilitating the catabolism of glutamate and aspartate. *Appl Environ Microbiol*. 2024;90(8):e0114824. doi: 10.1128/aem.01148-24
23. Liu H, Huang Y, Huang M, et al. From nitrate to NO: Potential effects of nitrate-reducing bacteria on systemic health and disease. *Eur J Med Res*. 2023;28(1):425. doi: 10.1186/s40001-023-01413-y
24. Schullehner J, Hansen B, Thygesen M, Pedersen CB, Sigsgaard T. Nitrate in drinking water and colorectal cancer risk: A nationwide population-based cohort study. *Int J Cancer*. 2018;143(1):73-79. doi: 10.1002/ijc.31306
25. Espejo-Herrera N, Gràcia-Lavedan E, Boldo E, et al. Colorectal cancer risk and nitrate exposure through drinking water and diet. *Int J Cancer*. 2016;139(2):334-346. doi: 10.1002/ijc.30083
26. Fathmawati, Fachiroh J, Gravitiani E, Sarto, Husodo AH. Nitrate in drinking water and risk of colorectal cancer in Yogyakarta, Indonesia. *J Toxicol Environ Health A*. 2017;80(2):120-128. doi: 10.1080/15287394.2016.1260508
27. Seyyedsalehi MS, Mohebbi E, Tourang F, Sasanfar B, Boffetta P, Zendehele K. Association of dietary nitrate, nitrite, and N-nitroso compounds intake and gastrointestinal cancers: A systematic review and meta-analysis. *Toxics*. 2023;11(2):190. doi: 10.3390/toxics11020190
28. Механтьев И.И. Риск здоровью населения Воронежской области, обусловленный качеством питьевой воды // Здоровье населения и среда обитания. 2020. № 4 (325). С. 37-42. doi: 10.35627/2219-5238/2020-325-4-37-42
29. Енин А.В. Влияние химического загрязнения окружающей среды на медико-демографическую ситуацию в Воронежской области // Санитарный врач. 2024. № 5. С. 375-383. doi: 10.33920/med-08-2405-05
30. Механтьев И.И. Обзор исследований в сфере обеспечения гигиенической безопасности рекреационного и питьевого водопользования населения бассейна Верхнего Дона // Санитарный врач. 2020. № 2. С. 63-72. doi: 10.33920/med-08-2002-08
31. Клепиков О.В., Хатуаев Р.О., Истомин А.В., Румянцев Л.А. Региональные особенности питания населения и риск для здоровья, связанный с химической контаминацией пищевых продуктов // Гигиена и санитария. 2016. Т. 95. № 11. С. 1086-1091.

REFERENCES

1. Gutiérrez M, Biagioni RN, Alarcón-Herrera MT, Rivas-Lucero BA. An overview of nitrate sources and operating processes in arid and semiarid aquifer systems. *Sci Total Environ*. 2018;624:1513-1522. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.12.252
2. Ward MH, Jones RR, Brender JD, et al. Drinking water nitrate and human health: An updated review. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(7):1557. doi: 10.3390/ijerph15071557
3. Torres-Martínez JA, Mora A, Mahlkecht J, Daesslé LW, Cervantes-Avilés PA, Ledesma-Ruiz R. Estimation of nitrate pollution sources and transformations in groundwater of an intensive livestock-agricultural area (Comarca Lagunera), combining major ions, stable isotopes and MixSIAR model. *Environ Pollut*. 2021;269:115445. doi: 10.1016/j.envpol.2020.115445
4. Rahman A, Mondal NC, Tiwari KK. Anthropogenic nitrate in groundwater and its health risks in the view of background concentration in a semi arid area of Rajasthan, India. *Sci Rep*. 2021;11(1):9279. doi: 10.1038/s41598-021-88600-1
5. Alexeeva LP, Alexeev SV. Nitrate and ammonium contamination of groundwater in the Listvyanka settlement on Lake Baikal. *Izvestiya Irkutskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Seriya: Nauki o Zemle*. 2023;46:3-15. (In Russ.) doi: 10.26516/2073-3402.2023.46.3
6. Farooqui A, Khujamshukurov N. Comprehensive analysis of domestic wastewater for the content of various salts.

- Universum: Khimiya i Biologiya*. 2024;(8(122)):9-17. (In Russ.) doi: 10.32743/UniChem.2024.122.8.18048
7. Kharina GV, Alyoshina LV. Analysis of the quality of groundwater in the Sverdlovsk Region. *Gigiena i Sanitariya*. 2023;102(3):221-228. (In Russ.) doi: 10.47470/0016-9900-2023-102-3-221-228
 8. Novikov DS. Assessment of the health risk associated with the oral intake of ecotoxicants from groundwater in the Volga sand ridge. *Nauka Yuga Rossii*. 2023;19(1):77-86. (In Russ.) doi: 10.7868/25000640230109
 9. Satasheva ZM, Zhmykhov DV, Kudryasheva IA, Kolomin VV, Kokhanov AV, Devrishov RD. Hygienic assessment of water quality in water supply sources in the regions of the Astrakhan Region. *Vestnik Novykh Meditsinskikh Tekhnologiy*. 2023;17(3):68-72. (In Russ.) doi: 10.24412/2075-4094-2023-3-2-1
 10. Bogdanova OG, Efimova NV, Bagaeva EE. Health risk assessment of the population of the Republic of Buryatia associated with increased nitrate and nitrite intake. *Ekologiya Cheloveka (Human Ecology)*. 2022;(1):47-59. (In Russ.) doi: 10.17816/humeco83797
 11. Feng W, Wang C, Lei X, Wang H, Zhang X. Distribution of nitrate content in groundwater and evaluation of potential health risks: A case study of rural areas in northern China. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(24):9390. doi: 10.3390/ijerph17249390
 12. Su H, Kang W, Xu Y, Wang J. Assessing groundwater quality and health risks of nitrogen pollution in the Shenfu mining area of Shaanxi Province, northwest China. *Expo Health*. 2018;10:77-97. doi: 10.1007/s12403-017-0247-9
 13. Zhou J, Gu B, Schlesinger WH, Ju X. Significant accumulation of nitrate in Chinese semi-humid croplands. *Sci Rep*. 2016;6:25088. doi: 10.1038/srep25088
 14. Davydov AS, Sheptalov VB. Experience of irrigation of agricultural crops with sewage water on chernozem soil. *Vestnik Altaiskogo Gosudarstvennogo Agrarnogo Universiteta*. 2022;(6(212)):43-48. (In Russ.) doi: 10.53083/1996-4277-2022-212-6-43-48
 15. Obuseng VC, Moshoeshoe MN, Nareetsile FM, Kwaambwa H, Maina I. Plant biomass as potential economic commodities for agricultural purposes. *Front Chem*. 2022;10:806772. doi: 10.3389/fchem.2022.806772
 16. Parent LE. Vegetable response to added nitrogen and phosphorus using machine learning decryption and the N/P ratio. *Horticulturae*. 2024;10(4):356. doi: 10.3390/horticulturae10040356
 17. Volkova EN. Influence of nitrogen and potassium nutrition levels on nitrate distribution in beetroot (*Beta vulgaris* L.) plants. *Mezhdunarodnyy Nauchno-Issledovatel'skiy Zhurnal*. 2024;(12(150)):16. (In Russ.) doi: 10.60797/IRJ.2024.150.27
 18. Khujamshukurov N, Eshkobilov Sh, Kuchkarova D, Abdutolibov M. The effect of biohumus on the content of nitrates in cucumber plants and fruits. *Universum: Khimiya i Biologiya*. 2023;(1-1(103)):24-29. (In Russ.) doi: 10.32743/UniChem.2023.103.1.14832
 19. Yurkova AA. [Nitrate content in vegetables.] *Modern Science*. 2021;(6-2):18-21. (In Russ.)
 20. Aukhadiyeva EA, Daukaev RA, Afonkina SR, Allayarova GR, Fazlyeva AS, Adieva GF. [Research on the level of nitrates in vegetables and assessment of potential health risks.] *Promyshlennost' i Sel'skoe Khozyaystvo*. 2023;(6(59)):49-52. (In Russ.)
 21. Rymshina MV, Boikova OI, Yakushina VS. Food additives E-250 and E-251 at the ration of students. *Uspekhi Sovremennoy Nauki*. 2016;9(12):151-154. (In Russ.)
 22. Hung JH, Zhang SM, Huang SL. Nitrate promotes the growth and the production of short-chain fatty acids and tryptophan from commensal anaerobe *Veillonella dispar* in the lactate-deficient environment by facilitating the catabolism of glutamate and aspartate. *Appl Environ Microbiol*. 2024;90(8):e0114824. doi: 10.1128/aem.01148-24
 23. Liu H, Huang Y, Huang M, et al. From nitrate to NO: Potential effects of nitrate-reducing bacteria on systemic health and disease. *Eur J Med Res*. 2023;28(1):425. doi: 10.1186/s40001-023-01413-y
 24. Schullehner J, Hansen B, Thygesen M, Pedersen CB, Sigsgaard T. Nitrate in drinking water and colorectal cancer risk: A nationwide population-based cohort study. *Int J Cancer*. 2018;143(1):73-79. doi: 10.1002/ijc.31306
 25. Espejo-Herrera N, Gràcia-Lavedan E, Boldo E, et al. Colorectal cancer risk and nitrate exposure through drinking water and diet. *Int J Cancer*. 2016;139(2):334-346. doi: 10.1002/ijc.30083
 26. Fathmawati, Fachiroh J, Gravitiani E, Sarto, Husodo AH. Nitrate in drinking water and risk of colorectal cancer in Yogyakarta, Indonesia. *J Toxicol Environ Health A*. 2017;80(2):120-128. doi: 10.1080/15287394.2016.1260508
 27. Seyyedsalehi MS, Mohebbi E, Tourang F, Sasanfar B, Boffetta P, Zendehdel K. Association of dietary nitrate, nitrite, and N-nitroso compounds intake and gastrointestinal cancers: A systematic review and meta-analysis. *Toxics*. 2023;11(2):190. doi: 10.3390/toxics11020190
 28. Mehantiev II. Health risks for the population of the Voronezh Region related to drinking water quality. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2020;(4(325)):37-42. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2020-325-4-37-42
 29. Enin AV. The influence of chemical environmental pollution on the medical and demographic situation in the Voronezh Region. *Sanitarnyy Vrach*. 2024;(5):375-383. (In Russ.) doi: 10.33920/med-08-2405-05
 30. Mekhantiev II. Review of research in the field of hygiene safety of recreational and drinking water use of the population of the Top Don basin. *Sanitarnyy Vrach*. 2020;(2):63-72. (In Russ.) doi: 10.33920/med-08-2002-08
 31. Klepikov OV, Khatuaev RO, Istomin AV, Rummyantseva LA. Regional features of food standards and health risks associated with chemical contamination of food. *Gigiena i Sanitariya*. 2016;95(11):1086-1091. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2016-95-11-1086-1091

Сведения об авторах:

✉ **Красникова** Алина Алексеевна – врач-эпидемиолог ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области»; e-mail: a_mivi@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4988-2035>.

Клепиков Олег Владимирович – д.биол.н., профессор, профессор кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды ФГБОУ ВО ВГУ; e-mail: klepa1967@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9228-620X>.

Механтьев Игорь Иванович – д.м.н., доцент, доцент кафедры медицинских дисциплин ФГБОУ ВО ВГУ; e-mail: kavgigienic@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7160-1749>.

Прожорина Татьяна Ивановна – к.х.н., доцент кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2808-0802>.

Мамчик Николай Петрович – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой эпидемиологии ФГБОУ ВО «ВГМУ им. Н.Н. Бурденко» МЗ РФ; e-mail: mamchik1949@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6952-0018>.

Занина Марина Яковлевна – к.м.н., доцент кафедры гигиены №2 ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: zan72@list.ru, тел: (863) 263-66-42, <https://orhid.org/0009-0000-1153-4743>.

Информация о вкладе авторов: концепция и дизайн исследования, сбор данных, литературный обзор: *Красникова А.А.*; анализ и интерпретация результатов: *Красникова А.А., Клепиков О.В., Прожорина Т.И., Занина М.Я.*; критическая доработка рукописи с предоставлением ценных комментариев *Мамчик Н.П., Механтьев И.И.* Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

Соблюдение этических стандартов: исследование не требует представления заключения комитета по биомедицинской этике, так как не содержит результаты клинических исследований (испытаний) с участием людей или животных в качестве испытуемых.

Финансирование: исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-17-00219, <https://rscf.ru/project/25-17-00219/>.

Конфликт интересов: соавтор статьи Клепиков О.В. является членом редакционного совета научно-практического журнала «Здоровье населения и среда обитания», остальные авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья получена: 01.11.25 / Принята к публикации: 10.08.25 / Опубликована: 29.08.25

Author information:

✉ Alina A. **Krasnikova**, epidemiologist, Center for Hygiene and Epidemiology in the Voronezh Region; e-mail: a_mivi@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4988-2035>.

Oleg V. **Klepikov**, Dr. Sci. (Biol.), Prof.; Professor, Department of Geocology and Environmental Monitoring, Voronezh State University; e-mail: klepa1967@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9228-620X>.

Igor I. **Mehantyev**, Dr. Sci. (Med.), docent; Associate Professor, Department of Medical Disciplines, Voronezh State University; e-mail: kafgigienic@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7160-1749>.

Tatiana I. **Prozhorina**, Cand. Sci. (Chem.), Associate Professor, Department of Geocology and Environmental Monitoring, Voronezh State University; e-mail: coriander@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2808-0802>.

Nikolay P. **Mamchik**, Dr. Sci. (Med.), Prof.; Head of the Department of Epidemiology, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko; e-mail: mamchik1949@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6952-0018>.

Marina Ya. **Zanina**, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Hygiene No. 2, Rostov State Medical University; e-mail: zan72@list.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1153-4743>.

Author contributions: study conception and design, data collection, bibliography compilation and referencing: *Krasnikova A.A.*; analysis and interpretation of results: *Krasnikova A.A., Klepikov O.V., Prozhorina T.I., Zanina M.Ya.*; critical revision of the manuscript and provision of valuable comments: *Mehantyev I.I., Mamchik N.P.* All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Compliance with ethical standards: Not applicable.

Funding: The study was supported by the Russian Science Foundation grant No. 25-17-00219, <https://rscf.ru/project/25-17-00219/>.

Conflict of interest: Prof. Klepikov is a member of the Editorial Council of the journal *Public Health and Life Environment*; other authors have no conflicts of interest to declare.

Received: November 1, 2025 / Accepted: August 10, 2025 / Published: August 29, 2025



Отказ от профилактических прививок как региональная проблема

И.В. Михеева¹, Д.В. Каунина², Н.М. Афонина¹, А.А. Мельникова^{1,2}, М.А. Михеева¹, В.Г. Акимкин¹

¹ ФБУН «Центральный НИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора,
ул. Новогиреевская, д. 3а, г. Москва, 111123, Российская Федерация

² Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека,
Вадковский переулок, д. 18, г. Москва, 127994, Российская Федерация

Резюме

Введение. Вакцинация является важнейшей практикой общественного здравоохранения, проводимой во всех странах и ежегодно спасающей от двух до трех миллионов жизней. Однако значительный рост отказов населения от профилактических прививок, по заключению ВОЗ, становится проблемой глобального уровня. Показатели приверженности вакцинопрофилактике значительно различались между странами в разные периоды их изучения. Ранее проведенные в Российской Федерации исследования не позволяли оценить ситуацию с отказами от вакцинации в стране в целом, а также выявить региональные особенности.

Цель исследования: оценка значимости отказов от вакцинации в структуре причин непривитости населения Российской Федерации.

Материалы и методы. Проведено ретроспективное сплошное одномоментное исследование. Материалом для изучения послужили данные, полученные по запросу Роспотребнадзора из всех субъектов Российской Федерации по состоянию на август–сентябрь 2022 года, о количестве непривитых в рамках Национального календаря профилактических прививок (НКПП) лиц по причине отказа от вакцинации.

Результаты. Выявлены субъекты федерации, где практически единственной причиной непривитости детей и взрослых являлись отказы от вакцинации. В то же время в примерно 20–25 % субъектов федерации доля детей, не привитых в соответствии с НКПП вследствие отказов родителей от вакцинации, составляла менее 60 %. Отказы от вакцинации взрослых в 35–40 % субъектах федерации составляли менее 50 % в структуре причин непривитости. Больше всего отказов родителей зарегистрировано от вакцинации детей против гепатита В, а также против пневмококковой инфекции, дифтерии, коклюша и столбняка.

Заключение. Причины отсутствия прививок имеют региональные особенности. Систематический анализ структуры причин непривитости населения необходим на уровне каждой медицинской организации и органов здравоохранения субъекта Российской Федерации в целом для выявления ведущего фактора, негативно влияющего на охват профилактическими прививками, и целенаправленного планирования мероприятий по снижению его воздействия на качество вакцинопрофилактики.

Ключевые слова: отказ от вакцинации, причины непривитости, вакцинация детей и взрослых.

Для цитирования: Михеева И.В., Каунина Д.В., Афонина Н.М., Мельникова А.А., Михеева М.А., Акимкин В.Г. Отказ от профилактических прививок как региональная проблема // Здоровье населения и среда обитания. 2025. Т. 33. № 8. С. 78–86. doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-8-78-86

Vaccine Refusal as a Regional Problem

Irina V. Mikheeva,¹ Daria V. Kaunina,² Nataliya M. Afonina,¹ Albina A. Melnikova,^{1,2}
Marina A. Mikheeva,¹ Vasily G. Akimkin¹

¹ Central Research Institute of Epidemiology, 3A Novogireevskaya Street, Moscow, 111123, Russian Federation

² Federal Service for Surveillance on Customer Rights Protection and Human Wellbeing,
18 Vadkovsky Lane, Moscow, 127994, Russian Federation

Summary

Introduction: Vaccination is a critical public health practice carried out in all countries and saving two to three million lives annually. However, according to the World Health Organization, a significant increase in vaccine refusal rates is becoming a global problem. Adherence to active immunization varies significantly between countries and study periods. Previous surveys conducted in the Russian Federation did not allow assessment of the situation with vaccine hesitancy and refusal in the country as a whole or identification of regional specifics.

Objective: To assess the proportion of vaccine refusals among all reasons for non-vaccination in the population of the Russian Federation.

Materials and methods: We conducted a retrospective continuous cross-sectional study using data on the number of people who did not get vaccinated within the framework of the National Vaccination Schedule (NVS) due to vaccine refusal as of August–September 2022; information was obtained from all regions of the Russian Federation at the request of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing (Rospotrebnadzor).

Results: We established the regions where refusal to vaccinate was almost the only reason for non-vaccination of children and adults. At the same time, in about 20–25 % of the regions, the proportion of children not vaccinated in accordance with the NVS due to parental refusal of childhood vaccines was less than 60 %. In 35–40 % of the Russian regions, vaccine refusal in adults accounted for less than 50 % of all causes for non-vaccination. Most parents refused to vaccinate children against hepatitis B, as well as against pneumococcal infection, diphtheria, pertussis, and tetanus.

Conclusions: The reasons for non-vaccination are region-specific. A systematic analysis of the causes for vaccine refusal is necessary at the level of each health facility and regional health authorities in order to reveal the main obstacle to vaccination and plan targeted measures to reduce its impact on the quality of active immunization.

Keywords: vaccine hesitancy, reasons for refusal, vaccination of children and adults.

Cite as: Mikheeva IV, Kaunina DV, Afonina NM, Melnikova AA, Mikheeva MA, Akimkin VG. Vaccine refusal as a regional problem. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2025;33(8):78–86. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-8-78-86

Введение. Вакцинация является важнейшей практикой общественного здравоохранения, проводимой в каждой стране мира и ежегодно спасающей от двух до трех миллионов жизней. Однако значительный рост отказов населения от профилактических прививок, по заключению ВОЗ, становится проблемой глобального уровня¹ [1].

Распространение COVID-19 и экстренное внедрение вакцин против возбудителя этой инфекции не могло не повлиять на приверженность населения вакцинопрофилактике [2–5]. Несмотря на то что основные причины, формирующие неприятие вакцинации, в частности, сомнения в безопасности и эффективности вакцин, недоверие к вакцинам зарубежного производства, к официальной медицине, а также религиозные предубеждения и активизация антивакцинального движения, имеют общий характер и отмечены в большинстве исследований по всему миру [6–11], показатели приверженности вакцинопрофилактике значительно различались между странами и в разные периоды их изучения [12, 13].

Исследования, проведенные в Российской Федерации [14–19], с одной стороны, выявили однотипные факторы, обусловившие отказ от вакцинации, с другой – выборочный и ограниченный характер проведенных исследований и социальные особенности населения регионов, где они проводились, не позволяли экстраполировать результаты на ситуацию в стране в целом.

С целью оценки значимости отказов от вакцинации в структуре причин непривитости населения Российской Федерации было проведено одномоментное сплошное ретроспективное исследование.

Материалы и методы. Материалом для изучения послужили данные, полученные по запросу Роспотребнадзора из всех субъектов Российской Федерации по состоянию на август–сентябрь 2022 года, о количестве не привитых в рамках Национального календаря профилактических прививок (НКПП) лиц, в том числе по причине отказа от вакцинации. Из 85 субъектов федерации в режиме онлайн поступили данные о численности детского населения, включая детей в возрасте до 6 лет, количестве детей, не привитых против гепатита В, дифтерии, коклюша, столбняка, кори, эпидемического паротита и краснухи, пневмококковой инфекции и полиомиелита, в том числе по причине медицинских отводов и отказов родителей от вакцинации. Также были загружены онлайн данные о численности взрослого населения, подлежавшего вакцинации против дифтерии, столбняка и кори, а также о числе взрослых, не привитых против этих инфекций вследствие отказа от вакцинации.

Проведен анализ представленных данных с вычислением средних по субъекту федерации относительных величин, характеризующих долю лиц, не привитых из-за отказа от иммунизации среди детей и взрослых по видам прививок НКПП, с последующей рейтинговой оценкой полученных показателей, а также оценкой статистической значимости разности средних экстенсивных показателей с вычислением *t*-критерия Стьюдента.

Результаты. Изучение поступивших из регионов страны данных о количестве и структуре непривитых лиц продемонстрировало неравномерность распределения невакцинированных контингентов по территории Российской Федерации, что, с одной стороны, ожидаемо было связано с разной плотностью населения и численностью детей, а с другой – с различной приверженностью населения вакцинопрофилактике. Так, абсолютное число не привитых в рамках НКПП детей в разных субъектах федерации насчитывало от нескольких десятков до десятков тысяч. Максимальное число не привитых детей на момент сбора данных зафиксировано в Саратовской области – 21 108 детей в возрасте до 6 лет, которые не были вакцинированы против пневмококковой инфекции. Немногом менее было число детей в возрасте до 18 лет, не привитых против гепатита В, в Московской области – 21 055 и Республике Дагестан – 20 627, а также против краснухи в Липецкой и Томской областях – 20 311 и 19 425, соответственно. Наибольшее число детей до 18 лет, не привитых против кори и эпидемического паротита, выявлено в Чеченской Республике и Республике Ингушетия – 19 532 и 18 687 соответственно. Около 10 тысяч детей до 6 лет не получили прививки против полиомиелита в Чеченской Республике и Приморском крае – 9769 и 9383 детей соответственно. Примерно столько же детей той же возрастной группы не были привиты вакциной против дифтерии, коклюша и столбняка в Приморском крае и Псковской области – 10 106 и 9740 соответственно.

Среди взрослых наибольшее число не привитых против кори лиц отмечено в Кемеровской и Ленинградской областях – 433 314 и 224 903 чел., соответственно. Число взрослых, не вакцинированных вовремя против дифтерии и столбняка, было значительно меньше даже в Московской и Иркутской областях, занявших первое и второе рейтинговые места по количеству не привитых против этих инфекций – 111 707 и 63 206 чел. соответственно.

Полученные результаты показали, что риски распространения возбудителей вакциноуправляемых инфекций на разных территориях страны неодинаковы вследствие различной численности восприимчивого населения разного возраста, хотя официальные данные об охвате прививками НКПП декретированных контингентов в субъектах Российской Федерации находились на практически одинаковом уровне. Возможно, большое число лиц, не привитых в рамках НКПП на момент проведения исследования, было обусловлено приостановкой плановой вакцинации детей и взрослых в период распространения COVID-19.

Результаты исследования продемонстрировали, что наибольшая доля детей целевой группы оставалась не привитой против пневмококковой инфекции (4,03 %), коклюша–дифтерии–столбняка (2,27 %) и полиомиелита (2,07 %) (табл. 1). Доля не привитых против гепатита В, кори, эпидемического паротита и краснухи составила 1,12–1,16 %.

При этом оказалось, что доля не привитых против отдельных инфекций была неодинаковой. Так,

¹ World Health Organization (WHO): Ten threats to global health 2019. [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://www.who.int/emergencies/ten-threats-to-globalhealth-in-2019> (дата обращения: 11.03.2025).

наибольший процент отказов отмечен в структуре причин непривитости против гепатита В – 76,95, наименьший – против коклюша-дифтерии-столбняка (70,07). Попарное сравнение (каждая группа с каждой) процента отказов от прививок различными вакцинами позволило выявить статистически достоверную разницу ($t_{\text{разн}} = 2,56 - 18,85, p < 0,05$).

Обращает на себя внимание полное несовпадение рейтинговой оценки распределения непривитых и долей отказов в структуре причин непривитости. Например, при сравнительно большой доле (первое место в рейтинге) не привитых против пневмококковой инфекции от общей численности детского населения в возрасте до 6 лет процент отказов в структуре причин непривитости детей пневмококковой вакциной занял четвертое рейтинговое место. Доля отказов от прививок детей против гепатита В (первое место в рейтинге) не коррелировала с шестой позицией в рейтинге долей не привитых против гепатита В от общей численности детского населения, подлежащего вакцинации против этой инфекции.

В структуре причин, по которым не получили вакцинацию взрослые декретированные контингенты, на отказы от профилактических прививок пришлось значительно меньшая часть. Так, ревакцинация против дифтерии и столбняка по причине отказа не была проведена 55,0 % подлежащих взрослых, прививки против кори – 67,67 %.

При оценке доли отказов в структуре причин непривитости в рамках НКПП в территориальном

аспекте установлено неравномерное распределение указанных экстенсивных показателей по субъектам Российской Федерации (табл. 2, рисунок).

Например, по результатам исследования, в рейтинге регионов с наибольшей долей отказов от вакцинации детей ведущие места заняли Чеченская Республика (93,7–97,5 % отказов от прививок в рамках НКПП), Республика Ингушетия (96,2–98,5 %) и Республика Крым (93,9–97,4 %). Однако следует подчеркнуть, что в табл. 2 перечислены субъекты Российской Федерации с максимальным процентом отказов от вакцинации в рамках НКПП, т. е. в данных регионах именно отказы родителей являются практически единственной причиной, по которой дети не получают прививки НКПП. В остальных субъектах Российской Федерации процент отказов был меньше (рисунок).

Что касается вакцинации взрослых, то, как показано в таблице 3, высокие рейтинговые места по доле отказов в причинах непривитости занимали не только те территории, которые уже были отмечены в связи с отказами от прививок детей. В частности, в Калининградской области, Алтайском крае, Свердловской, Новгородской, Ростовской областях, а также в городе Москве и Республике Мордовия более 90 % взрослых не были привиты вследствие отказа от иммунизации.

Неодинаковая ситуация с отказами от вакцинации в разных субъектах Российской Федерации наглядно представлена на рисунке. Показано, что

Таблица 1. Распределение и рейтинговая оценка доли не привитых лиц и процента отказов от вакцинации в структуре причин непривитости по видам прививок НКПП

Table 1. Distribution and ranking of the proportion of unvaccinated people and the percentage of vaccine refusals among all reasons for non-vaccination by the vaccines included in the National Vaccination Schedule (NVS)

Вакцина НКПП / NVS vaccine	Целевая группа / Target group	Доля непривитых / Proportion of unvaccinated people		Доля отказов в структуре причин непривитости / Proportion of refusals among all reasons for non-vaccination	
		% ± p	Рейтинговое место / Rank	% ± p	Рейтинговое место / Rank
Против гепатита В / Against hepatitis B	Дети 6 мес.-17 лет 11 мес. 29 дн. / Children aged 6 months to 17 years, 11 months, and 29 days	1,16 ± 0,002	6	76,95 ± 0,07*	1
Против дифтерии, коклюша и столбняка / Against diphtheria, pertussis and tetanus	Дети 6 мес.-5 лет 11 мес. 29 дн. / Children aged 6 months to 5 years, 11 months, and 29 days	2,27 ± 0,005	2	70,07 ± 0,105*	6
Против кори и эпидемического паротита / Against measles and mumps	Дети 6 мес.-17 лет 11 мес. 29 дн. / Children aged 6 months to 17 years, 11 months, and 29 days	1,12 ± 0,002	8	72,79 ± 0,079*	3
Против краснухи / Against rubella	Дети 6 мес.-17 лет 11 мес. 29 дн. / Children aged 6 months to 17 years, 11 months, and 29 days	1,13 ± 0,002	7	73,55 ± 0,079*	2
Против пневмококковой инфекции / Against pneumococcal disease	Дети 6 мес.-5 лет 11 мес. 29 дн. / Children aged 6 months to 5 years, 11 months, and 29 days	4,03 ± 0,005	1	72,63 ± 0,126*	4
Против полиомиелита / Against poliomyelitis	Дети 6 мес.-5 лет 11 мес. 29 дн. / Children aged 6 months to 5 years, 11 months, and 29 days	2,07 ± 0,005	4	72,16 ± 0,126*	5
Против дифтерии и столбняка / Against diphtheria and tetanus	Взрослые / Adults	1,21 ± 0,001	5	55,0 ± 0,042*	8
Против кори / Against measles	Взрослые / Adults	2,08 ± 0,001	3	67,67 ± 0,036*	7

Примечание: * $p < 0,05$ при попарном сравнении данных исследуемых групп.

Note: * $p < 0.05$ for pairwise comparison of the study groups.

Таблица 2. Распределение и рейтинговая оценка по субъектам федерации максимального процента отказов от вакцинации в структуре причин непривитости детей по отдельным видам прививок НКПП (по состоянию на август–сентябрь 2022 года)
Table 2. Distribution and ranking of Russian regions by the proportion of vaccine refusals among all reasons for child non-vaccination with some vaccines included in the National Vaccination Schedule (NVS) as of August–September 2022

Вакцина / Vaccine	Против гепатита В / Against hepatitis B		Против дифтерии, коклюша и столбняка / Against diphtheria, pertussis and tetanus		Против кори и эпидемического паротита / Against measles and mumps		Против краснухи / Against rubella		Против пневмококковой инфекции / Against pneumococcal disease		Против полиомиелита / Against poliomyelitis	
	Субъект РФ / Russian region	% отказов / Vaccine refusals, %	Субъект РФ / Russian region	% отказов / Vaccine refusals, %	Субъект РФ / Russian region	% отказов / Vaccine refusals, %	Субъект РФ / Russian region	% отказов / Vaccine refusals, %	Субъект РФ / Russian region	% отказов / Vaccine refusals, %	Субъект РФ / Russian region	% отказов / Vaccine refusals, %
1	Республика Ингушетия / Republic of Ingushetia	97,4	Республика Крым / Republic of Crimea	97,4	Чеченская Республика / Chechen Republic	97,5	Республика Ингушетия / Republic of Ingushetia	97,4	Республика Крым / Republic of Crimea	97,9	Республика Ингушетия / Republic of Ingushetia	97,4
2	Липецкая область / Lipetsk Region	96,7	Республика Мордовия / Republic of Mordovia	96,3	Республика Ингушетия / Republic of Ingushetia	97,3	Магаданская область / Magadan Region	96,3	Республика Ингушетия / Republic of Ingushetia	96,5	Липецкая область / Lipetsk Region	96,7
3	Магаданская область / Magadan Region	96,6	Республика Ингушетия / Republic of Ingushetia	96,2	Магаданская область / Magadan Region	96,3	Республика Крым / Republic of Crimea	93,9	Кемеровская область / Kemerovo Region	96,3	Магаданская область / Magadan Region	96,6
4	Республика Мордовия / Republic of Mordovia	95,8	Магаданская область / Magadan Region	93,1	Республика Крым / Republic of Crimea	93,9	Чеченская Республика / Chechen Republic	93,7	Республика Мордовия / Republic of Mordovia	95,7	Республика Мордовия / Republic of Mordovia	95,8
5	Республика Крым / Republic of Crimea	94,6	Липецкая область / Lipetsk Region	92,5	Орловская область / Orjol Region	93,4	Орловская область / Orjol Region	93,4	Томская область / Tomsk Region	94,8	Республика Крым / Republic of Crimea	94,6

в более чем 30 субъектах федерации доля отказов от прививок детей против гепатита В, дифтерии, коклюша, столбняка, кори, эпидемического паротита и пневмококковой инфекции превосходила 80 %, против краснухи – в 23 субъектах, против полиомиелита – в 19. В то же время доля отказов от вакцинации взрослых в 31 (против дифтерии и столбняка) и 35 (против кори) субъектах федерации не достигала 50 %, что свидетельствует о значении других факторов в формировании невакцинированных контингентов. При этом доля отказов в структуре причин непривитости взрослых превышала 80 % в 19 регионах страны.

Обсуждение. Результаты исследования позволили впервые количественно оценить распространенность и значимость отказов от вакцинации как препятствия для достижения необходимого уровня охвата иммунизацией в масштабах страны в целом и в разрезе субъектов федерации. Оказалось, что в некоторых регионах около 20 000 и более детей на момент проведения исследования не получили прививки против отдельных инфекций в рамках НКПП. О снижении глобального охвата прививками детей во время пандемии COVID-19 предупреждала Всемирная организация здравоохранения [20].

Таблица 3. Распределение и рейтинговая оценка по субъектам федерации максимального процента отказов от вакцинации в структуре причин непривитости взрослых по отдельным видам прививок НКПП (по состоянию на август–сентябрь 2022 года)

Table 3. Distribution and ranking of Russian regions by the proportion of vaccine refusals among all reasons for adult non-vaccination with some vaccines included in the National Vaccination Schedule (NVS) as of August–September 2022

Вакцина / Vaccine Рейтинг / Rank	Против дифтерии и столбняка / Against diphtheria and tetanus		Против кори / Against measles	
	Субъект РФ / Russian region	% отказов / Vaccine refusals, %	Субъект РФ / Russian region	% отказов / Vaccine refusals, %
1	Республика Ингушетия / Republic of Ingushetia	98,7	Калининградская область / Kaliningrad Region	99,22
2	Алтайский край / Altai Krai	97,3	Республика Крым / Republic of Crimea	98,35
3	Чеченская Республика / Chechen Republic	93,7	Республика Ингушетия / Republic of Ingushetia	97,81
4	Свердловская область / Sverdlovsk Region	93,0	Томская область / Tomsk Region	96,40
5	Карачаево-Черкесская Республика / Karachay-Cherkess Republic	92,6	Алтайский край / Altai Krai	95,70

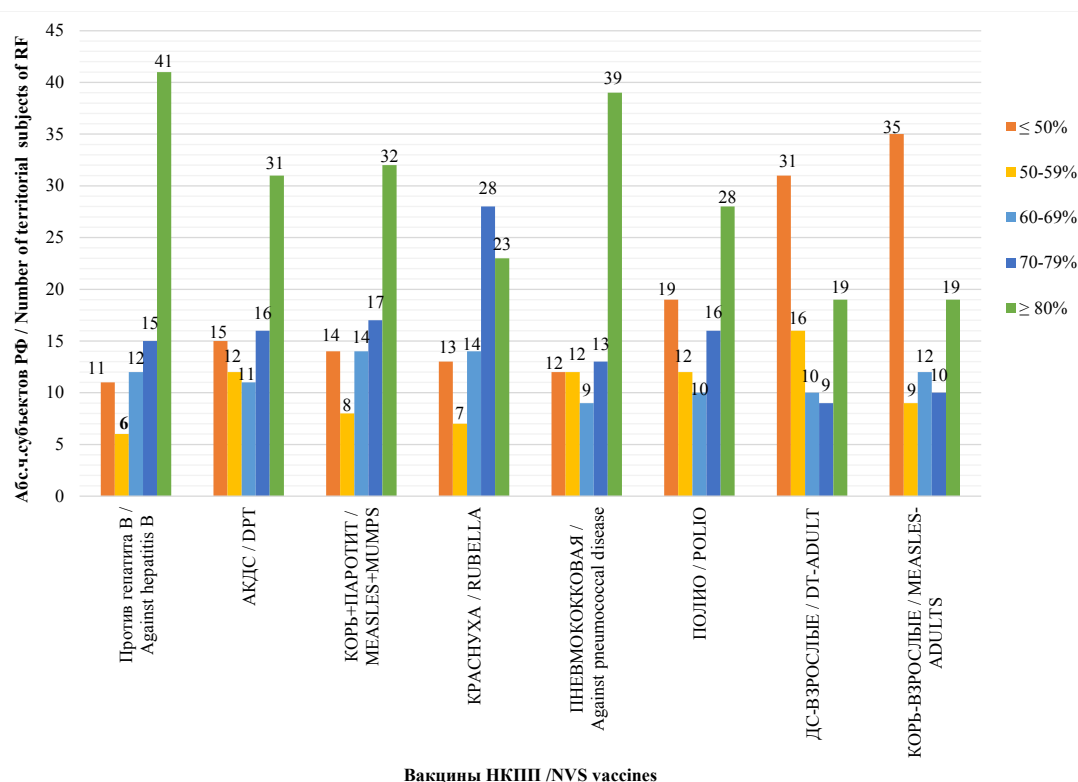


Рисунок. Распределение субъектов Российской Федерации (абс. ч.) по величине доли отказов (%) в структуре причин непривитости в рамках НКПП детей и взрослых

Figure. Distribution of Russian regions (n) by the proportion of vaccine refusal (%) among reasons for non-vaccination of children and adults with vaccines included in the National Vaccination Schedule (NVS)

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2025-33-8-78-86>
Original Research Article

Так, предполагаемый глобальный охват первой дозой вакцины, содержащей коревой компонент, снизился до 81 %, что являлось самым низким уровнем с 2008 года, а в 2022 году он увеличился до 83 %. Следовательно, наличие значительного числа непривитых детей в ряде регионов России в августе-сентябре 2022 года явилось проявлением глобальных тенденций.

В ходе исследования было установлено, что число не привитых против кори взрослых в отдельных субъектах Российской Федерации достигало несколько сотен тысяч человек, что свидетельствовало о значительном риске распространения инфекции в случае завоза возбудителя. Формирование многочисленных контингентов не привитых лиц на фоне официально зарегистрированного высокого охвата прививками (95 % и более) могло быть следствием недостатков в организации иммунопрофилактики кори, в том числе возможного недоучета непривитого населения, ошибок при планировании, недостоверности представляемых отчетных данных, что подтверждалось выявлением при эпидемиологическом обследовании очагов инфекции в разных субъектах федерации определенной когорты лиц, не привитых и не защищенных от кори [21, 22]. Следует отметить широкий диапазон распределения не иммунных (серонегативных) к кори лиц на разных территориях страны – от 6,0 до 40,0 % [23].

Несмотря на то что число взрослых, не вакцинированных вовремя против дифтерии и столбняка, было значительно меньшим, однако оно было достаточным для констатации наличия риска распространения дифтерии при сосредоточении непривитых в одной семье или коллективе² [24].

Полученные результаты показали, что при средних удовлетворительных показателях охвата прививками НКПП декретированных контингентов риски распространения вакциноуправляемых инфекций в разных субъектах Российской Федерации были неодинаковыми. Аналогичные данные были получены в ходе ретроспективного одномоментного исследования в 18 субъектах Приволжского и Дальневосточного федеральных округов. Было выявлено, что доля детей, привитых согласно срокам, рекомендованным НКПП, составляет от 8 до 87,1 % (в зависимости от вида прививок). Согласно возрастным критериям, используемым в форме федерального статистического наблюдения № 6, своевременно были вакцинированы от 51,5 до 94,5 % детей [25]. Проведенный анализ статистических данных за 2020 год в целом по России [26] позволил авторам сделать вывод о том, что охват вакцинацией против дифтерии и коклюша детей в возрасте 0–1 год составил всего лишь 47,31 % и 45,97 % соответственно.

На момент проведения исследования наибольшая доля детей целевой группы оставались не привитыми против пневмококковой инфекции (4,03 %). Об относительно более низких уровнях привитости пневмококковой вакциной сообщали и другие авторы [25, 27]. При сравнительно большой доле не привитых против пневмококковой инфек-

ции от общей численности детского населения в возрасте до 6 лет процент отказов в структуре причин непривитости, установленный в настоящем исследовании, был не таким значимым – четвертое ранговое место, что требует анализа других причин непроведения прививок пневмококковой вакциной.

Результаты предпринятого исследования выявили в масштабах страны статистически достоверную разницу экстенсивных показателей, характеризующих доверие и приверженность к прививкам разными вакцинами. Наибольшая доля отказов отмечена в отношении вакцинации против гепатита В – 76,95 %. Таким образом, иммунизация новорожденных детей в учреждениях родовспоможения является важным фактором, определяющим в дальнейшем риски инфицирования детей вирусом гепатита В [28].

Обратил на себя внимание тот факт, что, в отличие от детского населения, в среднем менее 70 % взрослых не были привиты из-за отказа от вакцинации, т. е. около трети непривитых взрослых были согласны вакцинироваться, но не получили прививки вовремя вследствие других причин, что требует детального исследования.

В ходе выполненного исследования впервые в масштабах страны определена значимость отказов родителей от вакцинации детей, оценка которой проводилась по доле отказов в структуре причин непривитости. В более чем одной трети субъектов федерации доля отказов от прививок детей против гепатита В, коклюша, дифтерии, столбняка, кори, эпидемического паротита и пневмококковой инфекции превысила 80 %, против краснухи – в 27 % субъектов, против полиомиелита – в 22 % регионов страны. Таким образом, проблема отказов от вакцинации имеет различную остроту в разных субъектах федерации и, следовательно, подходы к ее решению должны иметь региональные особенности.

Как показали результаты проведенного исследования, отказы от вакцинации взрослых в меньшей степени влияли на охват прививками: доля отказов от вакцинации взрослых в 35–40 % субъектов не достигала 50 %, что свидетельствует о значении других факторов в формировании не вакцинированных контингентов. Только в 12 % регионов страны доля отказов в структуре причин непривитости взрослых превышала 80 %. В опубликованных работах отечественных авторов в качестве наиболее частых причин отказа от вакцинации указаны воздействие антивакцинальной пропаганды, проводимой в средствах массовой информации, негативные настроения и недостаточная осведомленность в теме иммунопрофилактики профессиональных медицинских работников (в частности врачей) [29, 30], возможные осложнения, наличие «опасных и вредных веществ» в вакцинах, неспособность вакцин защитить от инфекции, развитие неизлечимых и стигматизированных заболеваний после вакцинации, необратимое снижение иммунитета после иммунизации, неосведомленность о сроках вакцинации и ревакцинации [31], недостаточная доступность информации, организационные и логистические сложности (очереди, неудобное время приема), ограниченный перечень бесплатных

² Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 08.02.2023 № 2 «О проведении иммунизации населения Российской Федерации против дифтерийной инфекции» (Зарегистрировано в Минюсте России 07.03.2023 № 72549) [Электронный ресурс.] Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202303090005> (дата обращения: 11.03.2025).

вакцин, недостатки разъяснения и аргументации со стороны медицинских работников [32].

Заключение. Итогом проведенного исследования является демонстрация значимости проблемы отказов от вакцинации для Российской Федерации – десятки тысяч детей не получают полный спектр прививок в рамках НКПП, а сотни тысяч взрослых – возрастные ревакцинации против дифтерии, кори и столбняка из-за отказов от иммунизации.

При этом острота проблемы отказов в достижении оптимального уровня охвата прививками в разных регионах страны неодинакова. Выявлены субъекты федерации, где практически единственной причиной непривитости детей и взрослых являются отказы от вакцинации. В то же время в примерно 20–25 % субъектов федерации значение отказов от вакцинации не столь велико и доля детей, не привитых в соответствии с НКПП вследствие отказов родителей от вакцинации, составляет менее 60 %. При этом отказы от вакцинации взрослых в 35–40 % субъектах федерации составляют менее 50 % в структуре причин непривитости. Таким образом, причины отсутствия прививок имеют региональные особенности, и к проблеме повышения охвата вакцинацией необходимо подходить дифференцированно. В ходе систематического анализа структуры причин непривитости населения на уровне каждой медицинской организации и здравоохранения субъекта федерации в целом следует выделять ведущий фактор, негативно влияющий на охват профилактическими прививками, с целью планирования мероприятий по снижению его воздействия на качество вакцинопрофилактики.

Как показали результаты проведенного исследования, мероприятия по повышению приверженности вакцинации должны быть направлены прежде всего на беременных женщин и родителей детей первого года жизни, поскольку в отношении вакцинации против гепатита В, которая начинается в первые дни жизни ребенка, а также против пневмококковой инфекции, дифтерии, коклюша и столбняка регистрируется больше всего отказов родителей от вакцинации. Кроме того, нуждаются в детальном анализе причины непривитости детей против пневмококковой инфекции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Васильева Т.П., Ларионов А.В., Русских С.В. и др. Состояние общественного здоровья в субъектах Российской Федерации в период масштабного эпидемиологического вызова на примере пандемии COVID-19 // *Здоровье населения и среда обитания*. 2023. Т. 31. № 3. С. 7–16. doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-3-7-16. EDN UCJFQG.
- Корсак Е.С., Воропаев Е.В., Стома И.О. Анализ проблемы массового отказа от вакцинации против COVID-19. Возможные пути решения // *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2022. Т. 21. № 4. С. 113–118. doi: 10.31631/2073-3046-2022-21-4-113-118
- Каунина Д.В., Васильева Т.П., Горбачева Н.А., Русских С.В. Использование социальной и кадровой детерминант общественного здоровья в профилактике популяционных рисков в блогосфере при принятии решения о вакцинации // *Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко*. 2024. № 2. С. 16–24. doi 10.69541/NRIPH.2024.02.003. EDN VKYUZV.
- Богомягкова Е.С. Отношение россиян к вакцинации от COVID-19: проблемы и противоречия // *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2021. № 29 (спецвыпуск). С. 736–742. doi: 10.32687/0869-866X-2021-29-s1-736-742
- Machingaidze S, Wiysonge CS. Understanding COVID-19 vaccine hesitancy. *Nat Med*. 2021;27(8):1338–1339. doi: 10.1038/s41591-021-01459-7
- Уразаева С.Т., Бегалин Т.И. и др. Проблема отказов от вакцинации и пути решения // *Микробиология и вирусология*. 2023. № 4 (43). С. 110–126. doi: 10.53729/MV-AS.2023.04.06,
- Atasever BN, Sayar S, Sabanci M, Gür AB, Karakoç H. 0-24 aylık bebeği olan ebeveynlerde aşı reddi: Nedenleri ve azaltılmasına yönelik çözüm önerileri. *J Pediatr Inf*. 2021;15(2):100–105. (In Turkish.) doi: 10.5578/ced.202119805
- Намазова А., Минбаева Л. Информативное исследование для анализа причин отказов от вакцинации и понимания препятствий и барьеров. Бишкек: ЮНИСЕФ. 2018. 90 с.
- Pisaniak P, Tarczon A, Konarska M, Ozga D. Parents' opinions and knowledge about vaccination in Poland – A cross-sectional observational study. *Int J Gen Med*. 2021;14:3235–3242. doi: 10.2147/IJGM.S302699
- Alghalyini B, Zia Zaidi AR, Zangiabadi S, Alamgir A, Tamim H. Vaccine hesitancy among Syrian refugee parents in Canada: A multifaceted challenge in public health. *Hum Vaccin Immunother*. 2024;20(1):2430086. doi: 10.1080/21645515.2024.2430086
- Lun P, Ning K, Wang Y, et al. COVID-19 vaccination willingness and reasons for vaccine refusal. *JAMA Netw Open*. 2023;6(10):e2337909. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2023.37909
- de Figueiredo A, Simas C, Karafillakis E, Paterson P, Larson HJ. Mapping global trends in vaccine confidence and investigating barriers to vaccine uptake: A large-scale retrospective temporal modelling study. *Lancet*. 2020;396(10255):898–908. doi: 10.1016/S0140-6736(20)31558-0
- Cascini F, Pantovic A, Al-Ajlouni Y, Failla G, Ricciardi W. Attitudes, acceptance and hesitancy among the general population worldwide to receive the COVID-19 vaccines and their contributing factors: A systematic review. *EClinicalMedicine*. 2021;40:101113. doi: 10.1016/j.eclinm.2021.101113
- Кравченко И.А., Полунин В.С., Буслаева Г.Н. Влияние профилактических мероприятий детской поликлиники на состояние здоровья детей дошкольного возраста // *Российский педиатрический журнал*. 2021. Т. 24. № 1. С. 36–40. doi: 10.46563/1560-9561-2021-24-1-36-40
- Шишова А.В., Жданова Л.А., Русова Т.В., Иванова И.В. Приверженность к вакцинации: взгляд родителей и медицинских работников детских поликлиник (на примере Ивановской области) // *Здоровье населения и среда обитания*. 2023. Т. 31. № 11. С. 42–49. doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-11-42-49
- Моисеева К.Е., Алексеева А.В. Основные причины отказов от вакцинации // *Социальные аспекты здоровья населения [сетевое издание]*. 2019. Т. 65. № 5. С. 9. doi: 10.21045/2071-5021-2019-65-5-9
- Алексеева А.В. Современные проблемы организации вакцинации детей в детских поликлиниках // *Казанский медицинский журнал*. 2019. Т. 100. № 6. С. 965–969. doi: 10.17816/KMJ2019-965
- Каунина Д.В., Васильева Т.П., Русских С.В., Чиркова О.Ю. К вопросу количественной оценки уровня приверженности населения вакцинации // *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2024. Т. 32. № 3. С. 383–390. doi: 10.32687/0869-866X-2024-32-3-383-390
- Ваняркина А.С., Петрова А.Г. и др. Вакцинопрофилактика у детей: знания родителей или компетенция врача // *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2019. № 3. С. 23–28. doi: 10.34215/1609-1175-2019-4-23-28
- Minta AA, Ferrari M, Antoni S, et al. Progress toward measles elimination – Worldwide, 2000–2023. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2024;73(45):1036–1042. doi: 10.15585/mmwr.mm7345a4
- Попова А.Ю., Ежлова Е.Б., Мельникова А.А., Михеева И.В. Реализация программы иммунизации в российской федерации на современном этапе: вызовы, возможности, перспективы // *Журн. микробиол*. 2018. № 6. С. 3–10.
- Малиникова Е.Ю., Юминова Н.В. и др. Рост заболеваемости корью на фоне пандемии COVID-19: риски невыполнения международной программы по ее элиминации в Российской Федерации, Европейском

- регионе и мире за период с 2019 по 2024 г. // Русский медицинский журнал. 2024. № 11. С. 2-6. doi: 10.32364/2225-2282-2024-11-1
23. Цвиркун О.В., Тихонова Н.Т. и др. Характеристика популяционного иммунитета к кори в Российской Федерации // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2020. Т. 19. № 4. С. 6–13. doi: 10.31631/2073-3046-2020-19-4-6-13
 24. Харсеева Г.Г., Тюкавкина С.Ю., Миронов А.Ю. Дифтерия: характеристика возбудителя и лабораторная диагностика (лекция) // Клиническая лабораторная диагностика. 2020. Т. 65. № 11. С. 699-706. doi: 10.18821/0869-2084-2020-65-11-699-706
 25. Мукожева Р.А., Куличенко Т.В. и др. Анализ привитости и своевременности вакцинации детей против инфекций из перечня национального календаря профилактических прививок в субъектах Приволжского и Дальневосточного федеральных округов Российской Федерации: одномоментное исследование // Вопросы современной педиатрии. 2021. Т. 20. № 4. С. 282–291. doi: 10.15690/vsp.v20i4.2284
 26. Кочешкова И.В., Румбешт С.А., Миндлина А.А. Оценка охвата и своевременности иммунизации против отдельных вакциноуправляемых инфекций среди детского населения в Российской Федерации с 2013 по 2022 год // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2025. Т. 24. № 1. С. 80-89. doi: 10.31631/2073-3046-2025-24-1-80-89
 27. Намазова-Баранова Л.С., Федосеенко М.В. и др. Привитость и охват иммунизацией в соответствии с национальным календарем профилактических прививок детского населения: одномоментное многоцентровое исследование // Педиатрическая фармакология. 2021. Т. 18. № 2. С. 110–117. doi: 10.15690/pf.v18i2.2218
 28. Фельдблюм И.В., Девятков М.Ю., Алыева М.Х. Своевременная иммунизация новорожденных как показатель качества оказания медицинской помощи в учреждениях родовспоможения // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2020. Т. 19. № 2. С. 48–55. doi: 10.31631/2073-3046-2020-19-2-48-55
 29. Брико Н.И., Миндлина А.А. и др. Приверженность различных групп населения иммунопрофилактике: как изменить ситуацию? // Фундаментальная и клиническая медицина. 2019. Т. 4. № 4. С. 8-18. doi: 10.23946/2500-0764-2019-4-4-8-18
 30. Галицкая М.Г., Макарова С.Г., Фисенко А.П. Приверженность вакцинации среди современных родителей: основные тенденции, проблемы и пути их решения // Креплевская медицина. Клинический вестник. 2023. № 2. С. 17-21.
 31. Волкова П., Дубенская В.А. и др. Отказ от вакцинации – новая чума XXI века // Российский медицинский журнал. 2019. Т. 25. № 3. С. 138-142. doi: 10.18821/0869-2106-2019-25-3-138-142
 32. Лопатина М.В., Низовцева Т.Р. и др. Факторы приверженности вакцинации взрослого населения Архангельской области // Профилактическая медицина. 2024. Т. 27. № 12. С. 92–99. doi: 10.17116/profmed20242712192
 33. Vasilieva TP, Larionov AV, Russkikh SV, et al. The state of public health in constituent entities of the Russian Federation in times of a large-scale epidemiological challenge: The example of the COVID-19 pandemic. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2023;31(3):7-16. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-3-7-16
 34. Korsak KS, Voropaev EV, Stoma IO. Analyzing the problem of mass rejection of vaccination against COVID-19. Possible solutions. *Epidemiologiya i Vaksinooprofilaktika*. 2022;21(4):113-118. (In Russ.) doi: 10.31631/2073-3046-2022-21-4-113-118
 35. Kaunina DV, Vasilyeva TP, Gorbacheva NA, Russkikh SV. The use of social and personnel determinants of public health in the prevention of population risks in the blogosphere when making decisions about vaccination. *Byulleten Natsionalnogo Nauchno-Issledovatel'skogo Instituta Obshchestvennogo Zdorovya Imeni N.A. Semashko*. 2024;(2):16-24. doi: 10.69541/NRIPH.2024.02.003
 36. Bogomiagkova ES. The attitude of Russians to vaccination against COVID-19: Problems and contradictions. *Problemy Sotsial'noy Gigieny, Zdravookhraneniya i Istorii Meditsiny*. 2021;29(S1):736-742. (In Russ.) doi: 10.32687/0869-866X-2021-29-s1-736-742
 37. Machingaidze S, Wiysonge CS. Understanding COVID-19 vaccine hesitancy. *Nat Med*. 2021;27(8):1338-1339. doi: 10.1038/s41591-021-01459-7
 38. Urazaeva ST, Begalin T, Toigombaeva VS, et al. The problem of vaccination rejections and ways of solution. *Microbiology and Virology*. 2023;(4(43)):110-125. doi: 10.53729/MV-AS.2023.04.06
 39. Atasever BN, Sayar S, Sabancı M, Gür AB, Karakoç H. 0-24 aylık bebeği olan ebeveynlerde aşı reddi: Nedenleri ve azaltılmasına yönelik çözüm önerileri. *J Pediatr Inf*. 2021;15(2):100-105. (In Turkish.) doi: 10.5578/ced.202119805
 40. Namazova A, Minbaeva L. [Informative Study to Analyze the Reasons for Refusal of Vaccination and Understand Obstacles and Barriers.] Bishkek: UNICEF; 2018. (In Russ.) Accessed August 1, 2025. https://www.unicef.org/kyrgyzstan/media/4841/file/Qualitative_research_Ru.pdf%20.pdf
 41. Pisaniak P, Tarczon A, Konarska M, Ozga D. Parents' opinions and knowledge about vaccination in Poland – A cross-sectional observational study. *Int J Gen Med*. 2021;14:3235-3242. doi: 10.2147/IJGM.S302699
 42. Alghalyini B, Zia Zaidi AR, Zangiabadi S, Alamgir A, Tamim H. Vaccine hesitancy among Syrian refugee parents in Canada: A multifaceted challenge in public health. *Hum Vaccin Immunother*. 2024;20(1):2430086. doi: 10.1080/21645515.2024.2430086
 43. Lun P, Ning K, Wang Y, et al. COVID-19 vaccination willingness and reasons for vaccine refusal. *JAMA Netw Open*. 2023;6(10):e2337909. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2023.37909
 44. de Figueiredo A, Simas C, Karafillakis E, Paterson P, Larson HJ. Mapping global trends in vaccine confidence and investigating barriers to vaccine uptake: A large-scale retrospective temporal modelling study. *Lancet*. 2020;396(10255):898-908. doi: 10.1016/S0140-6736(20)31558-0
 45. Cascini F, Pantovic A, Al-Ajlouni Y, Failla G, Ricciardi W. Attitudes, acceptance and hesitancy among the general population worldwide to receive the COVID-19 vaccines and their contributing factors: A systematic review. *EClinicalMedicine*. 2021;40:101113. doi: 10.1016/j.eclinm.2021.101113
 46. Kravchenko IA, Polunin VS, Buslayeva GN. Influence of preventive measures in a children's polyclinic on the health status of preschool children. *Rossiyskiy Pediatricheskii Zhurnal*. 2021;24(1):36-40. (In Russ.) doi: 10.46563/1560-9561-2021-24-1-36-40
 47. Shishova AV, Zhdanova LA, Rusova TV, Ivanova IV. Vaccination adherence: Views of parents and health professionals at children's polyclinics (example of the Ivanovo Region). *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2023;31(11):42-49. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-11-42-49
 48. Moiseeva KE, Alekseeva AV. Main reasons for vaccination refusals. *Sotsial'nye Aspekty Zdorovya Naseleniya*. 2019;65(5):9. (In Russ.) doi: 10.21045/2071-5021-2019-65-5-9
 49. Alekseeva AV. Modern problems of organizing vaccination of children in children's clinics. *Kazanskiy Meditsinskiy Zhurnal*. 2019;100(6):965-969. (In Russ.) doi: 10.17816/KMJ2019-965
 50. Kaunina DV, Vasilieva TP, Russkikh SV, Chirkova OYu. On the issue of qualitative assessment of level of population commitment to vaccination. *Problemy Sotsial'noy Gigieny, Zdravookhraneniya i Istorii Meditsiny*. 2024;32(3):383-390. (In Russ.) doi: 10.32687/0869-866X-2024-32-3-383-390
 51. Vanyarkina AS, Petrova AG, Bayanova TA, et al. Preventive vaccination in children: Parents' knowledge or physician's competence. *Tikhookeanskiy Meditsinskiy Zhurnal*. 2019;(4(78)):23-28. (In Russ.) doi: 10.34215/1609-1175-2019-4-23-28
 52. Minta AA, Ferrari M, Antoni S, et al. Progress toward measles elimination – Worldwide, 2000–2023. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2024;73(45):1036-1042. doi: 10.15585/mmwr.mm7345a4
 53. Popova AYU, Ezhlova EB, Melnikova AA, Mikheeva IV. Implementation of the program of immunization in the Russian Federation at the present stage: Challenges, opportunities, prospects. *Zhurnal Mikrobiologii*,

REFERENCES

- Epidemiologii i Immunobiologii.* 2018;(6):3-10. (In Russ.) doi: 10.36233/0372-9311-2018-6-3-10
22. Malinnikova EYu, Yuminova NV, Maximov ML, Startseva MA, Pogarskaya IV, Kontarov NA. Increase in measles incidence during COVID-19 pandemic: Risks of failure to the implementation of the international measles elimination program in the Russian Federation, the European Region, and globally between 2019 and 2024. *Russkiy Meditsinskiy Zhurnal.* 2024;(11):2-6. (In Russ.) doi: 10.32364/2225-2282-2024-11-1
 23. Tsvirkun OV, Tikhonova NT, Turaeva NV, Ezhlova EB, Melnikova AA, Gerasimova AG. Population immunity and structure of measles cases in the Russian Federation. *Epidemiologiya i Vaktsinoprofilaktika.* 2020;19(4):6-13. (In Russ.) doi: 10.31631/2073-3046-2020-19-4-6-13
 24. Kharseeva GG, Tyukavkina SYu, Mironov AYU. Diphtheria: Characteristics of the pathogen and laboratory diagnostics (a lecture). *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika.* 2020;65(11):699-706. (In Russ.) doi: 10.18821/0869-2084-2020-65-11-699-706
 25. Mukozheva RA, Kulichenko TV, Vilchanskaya TV, et al. Analysis of vaccination of children and its timing against infections from the National Immunization Schedule in the Volga and Far Eastern Federal Districts of Russian Federation: Cross-sectional study. *Voprosy Sovremennoy Peditrii.* 2021;20(4):282-291. (In Russ.) doi: 10.15690/vsp.v20i4.2284
 26. Kocheshkova IV, Rumbest SA, Mindlina AY. Assessment of the coverage and timeliness of immunization against selected vaccine-preventable infections in children in Russia in 2019–2022. *Epidemiologiya i Vaktsinoprofilaktika.* 2025;24(1):80-89. (In Russ.) doi: 10.31631/2073-3046-2025-24-1-80-89
 27. Namazova-Baranova LS, Fedoseenko MV, Grinchik PR, et al. Immunization and immunization coverage according to National Immunization Schedule for children population: Cross-sectional multi-centre study. *Pediatricheskaya Farmakologiya.* 2021;18(2):110-117. (In Russ.) doi: 10.15690/pf.v18i2.2218
 28. Feldblum IV, Devyatkov MYu, Alyeva MKh. Vaccination of newborns in obstetric institutions as an indicator of the quality of medical care for babies. *Epidemiologiya i Vaktsinoprofilaktika.* 2020;19(2):48-55. (In Russ.) doi: 10.31631/2073-3046-2020-19-2-48-55
 29. Briko NI, Mindlina AY, Galina NP, Korshunov VA, Polibin RV. Adherence to immunoprevention: How to change the situation? *Fundamental'naya i Klinicheskaya Meditsina.* 2019;4(4):8-18. (In Russ.) doi: 10.23946/2500-0764-2019-4-4-8-18
 30. Galitskaya MG, Makarova SG, Fisenko AP. Modern parents' compliance to vaccination: Main trends, problems and ways to solve them. *Kremlevskaya Meditsina. Klinicheskiy Vestnik.* 2023;(2):17-21. (In Russ.) doi: 10.48612/cgma/2m56-5ftu-3deg
 31. Volkova P, Dubenskaya VA, Marusina MG, Polunin VS, Turbina YO. The vaccine hesitancy – The new plague of the 21st century. *Rossiyskiy Meditsinskiy Zhurnal.* 2019;25(3):138-142. (In Russ.) doi: 10.18821/0869-2106-2019-25-3-138-142
 32. Lopatina MV, Nizovtseva TR, Kriger EA, et al. Factors of adherence to vaccination of the Arkhangelsk region adult population. *Profilakticheskaya Meditsina.* 2024;27(12):92-99. (In Russ.) doi: 10.17116/profmed20242712192

Сведения об авторах:

✉ **Михеева** Ирина Викторовна – д.м.н., профессор, заведующая лабораторией иммунопрофилактики ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Роспотребнадзора; e-mail: Irina_Mikheeva@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8736-4007>.

Каунина Дарья Владимировна – начальник отдела научного обеспечения Управления научно-аналитического обеспечения и международной деятельности, Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; e-mail: dkaunina@yandex.ru; РИНЦ SPIN-код: 7143-0917; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2369-7811>.

Афонина Наталья Михайловна – к.м.н., старший научный сотрудник лаборатории иммунопрофилактики ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Роспотребнадзора; e-mail: afonina_nat2009@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3205-4025>.

Мельникова Альбина Андреевна – к.м.н., начальница Управления эпидемиологического благополучия населения Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; научный сотрудник лаборатории иммунопрофилактики ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Роспотребнадзора; e-mail: melnikova_aa@rospotrebnadzor.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5651-1331>.

Михеева Марина Андреевна – младший научный сотрудник лаборатории иммунопрофилактики ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Роспотребнадзора; e-mail: mikheeva.m@cmd.su; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0290-388X>.

Акимкин Василий Геннадьевич – академик РАН, д.м.н., профессор, директор ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Роспотребнадзора; e-mail: vgakimkin@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8139-0247>.

Информация о вкладе авторов: концепция и дизайн исследования: Мельникова А.А., Михеева И.В., Акимкин В.Г.; сбор данных: Мельникова А.А., Каунина Д.В.; анализ и интерпретация результатов: Афонина Н.М., Михеева М.А., Михеева И.В.; литературный обзор: Каунина Д.В., Михеева И.В.; подготовка рукописи: Афонина Н.М., Михеева М.А., Михеева И.В. Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

Соблюдение этических стандартов: исследование не требует представления заключения комитета по биомедицинской этике.

Финансирование: исследование проведено без спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: соавтор статьи Акимкин В.Г. является членом редакционной коллегии научно-практического журнала «Здоровье населения и среда обитания», остальные авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья получена: 15.04.25 / Принята к публикации: 10.08.25 / Опубликовано: 29.08.25

Author information:

✉ Irina V. Mikheeva, Prof., Dr. Sci. (Med.), Head of the Laboratory of Immunoprophylaxis, Central Research Institute of Epidemiology; e-mail: Irina_Mikheeva@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8736-4007>.

Daria V. Kaunina, Head of the Scientific Support Division, Department of Scientific and Analytical Support and International Activities, Federal Service for Surveillance on Customer Rights Protection and Human Wellbeing; e-mail: dkaunina@yandex.ru; SPIN: 7143-0917; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2369-7811>.

Nataliya M. Afonina, Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher, Laboratory of Immunoprophylaxis, Central Research Institute of Epidemiology; e-mail: afonina_nat2009@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3205-4025>.

Albina A. Melnikova, Cand. Sci. (Med.), Head of Department of Epidemiological Welfare, Federal Service for Surveillance on Customer Rights Protection and Human Wellbeing; Researcher, Laboratory of Immunoprophylaxis, Central Research Institute of Epidemiology; e-mail: melnikova_aa@rospotrebnadzor.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5651-1331>.

Marina A. Mikheeva, Junior Researcher, Laboratory of Immunoprophylaxis, Central Research Institute of Epidemiology; e-mail: mikheeva.m@cmd.su; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0290-388X>.

Vasily G. Akimkin, Academician of the Russian Academy, Prof., Dr. Sci. (Med.); Director, Central Research Institute of Epidemiology; e-mail: vgakimkin@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8139-0247>.

Author contributions: study conception and design: Melnikova A.A., Mikheeva I.V., Akimkin V.G.; data collection: Melnikova A.A., Kaunina D.V.; analysis and interpretation of results: Afonina N.M., Mikheeva M.A., Mikheeva I.V.; bibliography compilation and referencing: Kaunina D.V., Mikheeva I.V.; draft manuscript preparation: Afonina N.M., Mikheeva M.A., Mikheeva I.V. All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Compliance with ethical standards: Not applicable.

Funding: This research received no external funding.

Conflict of interest: Prof. Akimkin is a member of the Editorial Board of the journal *Public Health and Life Environment*; other authors have no conflicts of interest to declare.

Received: April 15, 2025 / Accepted: August 10, 2025 / Published: August 29, 2025