



RUSSIAN MONTHLY PEER-REVIEWED  
SCIENTIFIC AND PRACTICAL JOURNAL

**PUBLIC HEALTH AND  
LIFE ENVIRONMENT**

MOSCOW, RUSSIAN FEDERATION

*ЗНисО*

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

# №7

Том 31 · 2023

Vol. 31 · 2023

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 Uirich'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, РГБ, Dimensions, LENS.ORG, Google Scholar, VINITI RAN.

Москва • 2023

# Здоровье населения и среда обитания –

*Знано*

Рецензируемый  
научно-практический журнал  
Том 31 № 7 2023

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 потребите-  
лей и благополучия человека

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://znano.fcgi.ru/>

© ФБУЗ ЦГГиЭ Роспотребнадзора,  
2023

## 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 В.Ю. Аняньев  
К.м.н.; старший преподаватель кафедры организации санитарно-эпидемиологической службы ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России (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 ФГАУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет) (г. Москва, Российская Федерация)

Е.В. Ануфриева д.м.н., доц.; заместитель директора ГАУ ДПО «Уральский институт 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 ФГАУ 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. Балахов 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 ФГАУ 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 ФГАУ 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.; 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 противочумный институт «Микроб»» Роспотребнадзора (г. Саратов, Российская Федерация)

Н.А. Лебедева-Несевра 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-профилактическому 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., академик РАН; заведующий кафедрой общественного здоровья и здравоохранения имени академика Ю.П. Лисицына педиатрического факультета ФГАУ 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., академик РАН; директор ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамазаева» 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 ФГАУ 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., академик 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 ФГАУ 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 (ИПЭЭ 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 ФГАУ 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 ФГАУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»; заведующий лабораторией вирусологии ФНЦ 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

- М.К. Амрин к.м.н., доц.; начальник отдела медицинских программ филиала Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Инфракос» Аэрокосмического комитета Министерства цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности Республики Казахстан (МЦРИАП РК) в городе Алматы (г. Алматы, Республика Казахстан)
- 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. Курхин д.б.н., приглашённый учёный (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 Cand. real. (аналит. химия), профессор Национального института гигиены труда (г. Осло, Норвегия); ведущий научный сотрудник лаборатории арктического биомониторинга САФУ (г. Архангельск, Российская Федерация)
- Ю.О. Удланд доктор философии (мед.), профессор глобальной охраны здоровья, Норвежский университет естественных и технических наук (г. Тронхейм, Норвегия); ведущий научный сотрудник института экологии НИУ ВШЭ (г. Москва, 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. Цацанис 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 – ЗНисО

Рецензируемый научно-практический журнал  
Том 31 № 7 2023

Выходит 12 раз в год  
Основен в 1993 г.

Все права защищены. Перепечатка и любое воспроизведение материалов и иллюстраций в печатном или электронном виде из журнала ЗНисО допускается только с письменного разрешения учредителя и издателя – ФБУЗ ЦЦГиЭ Роспотребнадзора. При использовании материалов ссылка на журнал ЗНисО 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@fcgje.ru  
Тел.: +7 (495) 633-1817 доб. 240  
факс: +7 (495) 954-0310  
Сайт журнала: <https://zniso.fcgje.ru/>

Издатель:  
ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора  
117105, Москва, Варшавское шоссе, д. 19А  
E-mail: gsen@fcgje.ru  
Тел.: +7 (495) 954-45-36  
<https://fcgje.ru/>

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

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

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

Опубликовано 31.07.2023  
Формат издания 60x84/8  
Печ. л. 10,25  
Тираж 1000 экз.  
Цена свободная

Здоровье населения и среда обитания. 2023. Т. 31. № 7 С. 7–82

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

© ФБУЗ ЦЦГиЭ Роспотребнадзора, 2023

Zdorov'e Naseleniya  
i Sreda Obitaniya –  
ZNISO

Public Health and Life  
Environment – *PH&LE*

Russian monthly peer-reviewed  
scientific and practical journal

Volume 31, Issue 7, 2023

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.e.ru>

© FBHI Federal Center for  
Hygiene and Epidemiology of  
Rospotrebnadzor, 2023

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
- Vasily Yu. Ananyev, Deputy Editor-in-Chief  
Cand. Sci. (Med.); Senior Lecturer of the Department for Organization of Sanitary and Epidemiological Service, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, 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. Erismann 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 (Scientific Editor) Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof.; Deputy Director for Research, A.B. Blokhin Ural 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 Gabrichevsky Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Moscow, Russian Federation
- Alexander V. Alekhnovich 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. Erismann 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 Geocology 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. Kutryev 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

Meiram K. Amrin	Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof.; Head of the Department of Medical Programs, Branch Office of RSE "Infrakos" of the Aerospace Committee, Ministry of Digital Development, Innovation and Aerospace Industry of the Republic of Kazakhstan, in Almaty, Almaty, Republic of Kazakhstan
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
Vasilij 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
Jon Øyvind Odland	MD, PhD, Professor of Global Health, Norwegian University of Science and Technology (NTNU), Trondheim, Norway; Chair of AMAP Human Health Assessment Group, Tromsø University, Tromsø, Norway
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 Obitaniya – ZNiSO

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

Russian monthly peer-reviewed  
scientific and practical journal

Volume 31, Issue 7, 2023

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 – FBHI 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  
FBHI 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: <https://zniso.fcgie.ru/>

Publisher:  
FBHI Federal Center for Hygiene  
and Epidemiology  
19A Varshavskoe Shosse, Moscow,  
117105, Russian Federation  
E-mail: gsen@fcgie.ru  
Tel.: +7 495 954-4536  
Website: <https://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 <https://www.elibrary.ru>  
Subscription to the electronic  
version of the journal at <https://www.elibrary.ru>  
For advertising in the journal,  
please write to zniso@fcgie.ru.

Published: July 31, 2023  
Publication format: 60x84/8  
Printed sheets: 10.25  
Circulation: 1,000 copies  
Free price

Zdorov'e Naseleniya i Sreda  
Obitaniya. 2023;31(7):7–82.

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

© FBHI Federal Center for  
Hygiene and Epidemiology of  
Rospotrebnadzor, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

**ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОЙ ГИГИЕНЫ**

Никифорова Н.А., Карапетян Т.А., Доршакова Н.В. Медико-демографические процессы в Республике Карелия в 2011–2021 гг.: тренды и риски .....	7
--	---

**СОЦИОЛОГИЯ МЕДИЦИНЫ**

Русских С.В., Москвичева Л.И., Тарасенко Е.А., Макарова Е.В., Васильев М.Д., Арсенина Ю.В., Валова Ю.В., Долецкий А.Н. Меры по повышению удовлетворенности работой врачей-онкологов центров амбулаторной онкологической помощи .....	15
--	----

**ГИГИЕНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ**

Штина И.Е., Ошева Л.В., Валина С.Л., Устинова О.Ю., Ермакова О.В. Заболеваемость обучающихся средних общеобразовательных школ по результатам углубленных медицинских осмотров .....	26
Пономарев С.Б., Бурт А.А., Стерликов С.А., Михайлова Ю.В. Психическое здоровье и психические особенности несовершеннолетних осужденных, содержащихся в воспитательных колониях уголовно-исполнительной системы Российской Федерации .....	35

**КОММУНАЛЬНАЯ ГИГИЕНА**

Потелуев Н.Ю., Турбинский В.В., Казызаева А.С., Жукова О.В., Шульц К.В. Основные тенденции потребления бутилированной воды среди молодежи регионов Юго-Западной Сибири .....	41
Рахманов Р.С., Нарутдинов Д.А., Богомолова Е.С., Разгулин С.А., Аликберов М.Х., Непряхин Д.В. Оценка реакции организма военнослужащих в Арктике по показателям крови в условиях водопользования местными ресурсами .....	48
Прождорина Т.И., Суханов П.А., Клепиков О.В., Куролап С.А., Суханова Ю.А. Оценка уровня автотранспортного шума на территории новых жилых комплексов города Воронежа .....	55

**ЭПИДЕМИОЛОГИЯ**

Хабалова Н.Р., Л.В. Лялина, Л.А. Кафтырева, М.А. Макарова. Оптимизация мониторинга инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в стационарах Республики Северная Осетия – Алания .....	65
Прислегина Д.А., Малецкая О.В., Дубянский В.М., Шапошникова Л.И., Жильцова А.Ю., Василенко Н.Ф., Тохов Ю.М., Антонов А.В., Куличенко А.Н. Мониторинг за комарами – переносчиками опасных арбовирусов на основе использования интернет-ресурса ZikaMap .....	75

## CONTENTS

**ISSUES OF MANAGEMENT AND PUBLIC HEALTH**

Nikiforova N.A., Karapetyan T.A., Dorshakova N.V. Medical and demographic processes in the Republic of Karelia in 2011–2021: Trends and risks.....	7
--	---

**MEDICAL SOCIOLOGY**

Russkikh S.V., Moskvicheva L.I., Tarasenko E.A., Makarova E.V., Vasiliev M.D., Arsenina Y.V., Valova Y.V. Doletskiy A.N. Measures to increase job satisfaction of oncologists at outpatient cancer centers .....	15
--	----

**PEDIATRIC HYGIENE**

Shtina I.E., Osheva L.V., Valina S.L., Ustinova O.Yu., Ermakova O.V. Prevalence rates in schoolchildren according to the results of comprehensive medical examinations.....	26
Ponomarev S.B., Burt A.A., Sterlikov S.A., Mikhaylova Yu.V. Mental health and mental characteristics of minor convicts incarcerated in juvenile corrections of the penitentiary system of the Russian Federation .....	35

**COMMUNAL HYGIENE**

Potseluev N.Y., Turbinsky V.V., Kazyzaeva A.S., Zhukova O.V., Schultz K.V. Main trends in bottled water consumption among young people in the regions of Southwest Siberia.....	41
Rakhmanov R.S., Narutdinov D.A., Bogomolova E.S., Razgulin S.A., Alikberov M.H., Nepryakhin D.V. Assessment of the body response to snowmelt water consumption in military personnel serving in the Arctic based on blood parameters .....	48
Prozhorina T.I., Sukhanov P.A., Klepikov O.V., Kurolap S.A., Sukhanova Y.A. Assessment of motor vehicle noise levels on the territory of new residential complexes in Voronezh City.....	55

**EPIDEMIOLOGY**

Khabalova N.R., Lyalina L.V., Kaftyreva L.A., Makarova M.A. Optimization of monitoring of nosocomial infections in hospitals of the Republic of North Ossetia – Alania .....	65
Prislegina D.A., Maletskaya O.V., Dubyanskiy V.M., Shaposhnikova L.I., Zhiltsova A.Yu., Vasilenko N.F., Tokhov Yu.M., Antonov A.V., Kulichenko A.N. Monitoring of the mosquito vector of dangerous arboviruses using the ZikaMap web portal.....	75



## Медико-демографические процессы в Республике Карелия в 2011–2021 гг.: тренды и риски

Н.А. Никифорова, Т.А. Карапетян, Н.В. Доршакова

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет» Минобрнауки России,  
пр. Ленина, д. 33, г. Петрозаводск, 185910, Российская Федерация

### Резюме

**Введение.** Республика Карелия входит в состав Северо-Западного федерального округа и, будучи малонаселенным субъектом Российской Федерации, характеризуется сложной медико-демографической ситуацией.

**Цель исследования:** оценка трендов медико-демографических процессов в Республике Карелия в 2011–2021 гг.

**Материалы и методы:** анализ официальных статистических данных Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Карелия за 2011–2021 гг. Для характеристики исследуемых процессов использованы абсолютные (моментные) и относительные (структуры и интенсивности) величины, являющиеся статистическими оценками и широко применяемые в медико-демографических исследованиях, а также показатели временного ряда.

**Результаты.** В регионе происходит многолетний процесс депопуляции: с 2011 г. население уменьшилось на 39,5 тыс. человек. Сокращение происходило за счет сельских жителей, а в половом аспекте – за счет женщин. В 2011–2021 гг. отмечался отрицательный естественный прирост (в 2011 г. –2,8; в 2021 г. –12,1), который усугубился с 2015 г. из-за уменьшения рождаемости. Естественная убыль населения резко выросла в 2020–2021 гг. за счет увеличения смертности в пандемию COVID-19. В структуре причин смертности лидируют заболевания системы кровообращения и новообразования. В 2011–2020 гг. уровень младенческой смертности находился в интервале 44,2–76,3 на 10 тыс. родившихся детей. Возрастная структура относится к регрессивному типу. Индекс молодости снизился с 0,70 в 2011 г. до 0,67 в 2021 г. Жителей старше 60 лет в 2011 г. в республике было 18,3%, а в 2021 г. – уже 24,5%. Уменьшается доля лиц трудоспособного возраста (с 61,1% в 2011 г. до 54,6% в 2021 г.). После постепенного увеличения ожидаемой продолжительности жизни в 2011–2019 гг. в связи с пандемией COVID-19 с 2020 г. процесс приобрел противоположный характер.

**Заключение.** Сложная медико-демографическая ситуация в республике требует тщательного изучения со стороны научного сообщества и государственных структур. Применение принципа системного подхода в решении проблемы поможет улучшить сложившуюся ситуацию.

**Ключевые слова:** медико-демографические процессы, Республика Карелия, рождаемость, смертность, старение, ожидаемая продолжительность жизни.

**Для цитирования:** Никифорова Н.А., Карапетян Т.А., Доршакова Н.В. Медико-демографические процессы в Республике Карелия в 2011–2021 гг.: тренды и риски // Здоровье населения и среда обитания. 2023. Т. 31. № 7. С. 7–14. doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-7-7-14

## Medical and Demographic Processes in the Republic of Karelia in 2011–2021: Trends and Risks

Nadezhda A. Nikiforova, Tatyana A. Karapetyan, Natalia V. Dorshakova

Petrozavodsk State University, 33 Lenin Avenue, Petrozavodsk, 185910, Russian Federation

### Summary

**Introduction:** The Republic of Karelia is a part of the Northwestern Federal District and, being a sparsely populated constituent entity of the Russian Federation, is characterized by a difficult medical and demographic situation.

**Objective:** To assess trends in medical and demographic processes in the Republic of Karelia in 2011–2021.

**Materials and methods:** We analyzed official statistical data provided by the Territorial Body of the Federal State Statistics Service in the Republic of Karelia for the years 2011 to 2021. Both absolute and relative values and time series indicators were used to characterize the processes under study.

**Results:** A long-term depopulation process has been taking place in the region: since 2011, the size of population has decreased by 39.5 thousand people, which was mainly attributed to the rural population decline and a shrinking number of women. In 2011–2021, the natural population growth rate was negative (–2.8 and –12.1 per 1,000 population in 2011 and 2021, respectively), began to worsen in 2015 due to a decrease in the birth rate, and even aggravated during the COVID-19 pandemic of 2020–2021 owing to increased mortality rates. Diseases of the circulatory system and neoplasms were found to be the leading causes of death during the study period. In 2011–2020, the infant mortality rate ranged from 44.2 to 76.3 per 10 thousand births. We observed a regressive population age structure in the republic characterized by a decrease in the young-age to old-age population ratio from 0.70 in 2011 to 0.67 in 2021. The proportion of residents aged 60 years and older rose from 18.3 % in 2011 to 24.5 % in 2021. The share of working adults, on the opposite, decreased from 61.1 % in 2011 to 54.6 % in the year 2021. In 2020, a gradual increase in life expectancy traced in 2011–2019 turned into a decrease caused by the COVID-19 pandemic.

**Conclusions:** The unfavorable medical and demographic situation in the Republic of Karelia requires special attention of the scientific community and governmental structures. Applying the principle of a systematic approach to solving the problem will help improve the current situation.

**Keywords:** medical and demographic processes, Republic of Karelia, birth rate, mortality, aging, life expectancy.

**For citation:** Nikiforova NA, Karapetyan TA, Dorshakova NV. Medical and demographic processes in the Republic of Karelia in 2011–2021: Trends and risks. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2023;31(7):7–14. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-7-7-14

**Введение.** Республика Карелия (РК) находится на северо-западе Российской Федерации (РФ) и входит в состав Северо-Западного федерального округа. Республика была основана в 1920 г. как Карельская трудовая коммуна. Город Петрозаводск – столица республики – был образован на месте завода, возведенного Петром I в 1703 г. Около завода возникло поселение из трудящихся, которое со временем выросло в большой населенный пункт Олонецкого уезда, получивший статус города в 1777 г.

Население г. Петрозаводска в настоящее время насчитывает 280,9 тыс. человек. В составе республики 15 районов и 3 города республиканского значения. В Республике Карелия существует значительная диспропорциональность в распределении населения по территории. К малозаселенным (плотность населения 1,5 чел./км<sup>2</sup>) относятся северные районы, имеющие более сложные климатические условия и менее развитые инфраструктурно, тогда как в южных районах проживает 73 % населения (плотность населения 8,7 чел./км<sup>2</sup>) и здесь находятся основные предприятия, медицинские и образовательные учреждения [1].

Ведущими направлениями демографической политики РФ являются увеличение рождаемости, уменьшение смертности, рост продолжительности жизни населения, сохранение и укрепление здоровья граждан. Результатами осуществления демографической политики государства на период до 2025 г. должны стать стабилизация численности населения, улучшение качества и увеличение ожидаемой продолжительности жизни граждан до 75 лет. Изучение происходящих медико-демографических процессов, анализ ведущих параметров движения населения лежат в основе долгосрочного планирования социально-экономического развития региона, повышения эффективности работы органов здравоохранения и социальной защиты населения. Хорошо известно, что социально-экономический рост замедляет совокупность факторов, таких как нарастающее старение общества и увеличение количества лиц старше трудоспособного возраста, низкая продолжительность жизни населения, а также происходящая естественная его убыль [2], что во многом приводит и к увеличению нагрузки на здравоохранение и сферу социальных услуг.

Низкая рождаемость и высокая смертность вызывают эффект депопуляции, который выражается в естественной убыли населения во многих северных регионах страны, в том числе в Республике Карелия. Сокращение численности и старение населения считаются важной проблемой современного этапа развития РФ, однако в региональном аспекте данная тенденция имеет собственные характерные черты [3]. Для комплексного планирования социально-экономического развития республики и повышения эффективности функционирования органов здравоохранения был впервые проведен анализ трендов медико-демографических процессов в регионе за десятилетний период на основе анализа официальных статистических данных. В социальной, политической, экономической сферах приоритетную роль играют охрана здоровья населения и медико-демографические характеристики

развития общества. Решить поставленные перед здравоохранением и медицинской наукой сложные задачи невозможно без анализа закономерностей и понимания особенностей медико-демографических процессов [3], поэтому в числе основных условий полноценного развития республики медико-демографические показатели занимают особое место.

**Цель исследования** – оценка трендов медико-демографических процессов в Республике Карелия в 2011–2021 гг.

**Материалы и методы.** Проведен анализ официальных статистических данных Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Карелия за 2011–2021 гг. Для характеристики исследуемых процессов использованы абсолютные (моментные) и относительные (структуры и интенсивности) величины, являющиеся статистическими оценками и широко применяемые в медико-демографических исследованиях, а также показатели временного ряда.

**Результаты.** Численность населения в Республике Карелия в 2011 г. составляла 639,7 тыс. человек, в 2022 г. – уже 603,1 тыс. Сокращение населения происходило как за счет городских (с 503,8 тыс. в 2011 г. до 491,4 тыс. человек в 2022 г.), так и особенно сильно – за счет сельских (с 138,8 тыс. в 2011 г. до 111,7 тыс. человек в 2022 г.) жителей.

Для Карелии характерна высокая степень урбанизации и постепенное происходящее увеличение городского населения: в 2021 г. по сравнению с 2011 г. доля городских жителей увеличилась на 3,1 % (табл. 1).

В половом аспекте за прошедшее десятилетие население республики уменьшилось в большей степени за счет женщин: если в 2011 г. женское население составляло 349,7 тыс., то в 2021 г. – 331,4 тыс. человек, сократившись на 5,23 % (табл. 2). Количество мужчин за этот период времени уменьшилось на 5,19 %: с 292,9 тыс. в 2011 г. до 277,7 тыс. человек в 2021 г.

Значимым показателем медико-демографических процессов является рождаемость. Стойкая тенденция к снижению рождаемости сложилась в Республике Карелия с 2014 г. и продолжается по настоящее время (табл. 3). При низкой рождаемости в республике существует высокий уровень смертности населения, что формирует отрицательный естественный прирост (табл. 3). Катастрофический рост смертности произошел в 2020–2021 гг. в период пандемии новой коронавирусной инфекции, но стоит отметить, что подобный процесс был отмечен на территории всей России в целом.

Существенным показателем социально-экономического благополучия региона является младенческая смертность, уровень которой оценивается как низкий при его величине до 100 на 10 тыс. родившихся детей. В республике в 2011–2020 гг. уровень младенческой смертности находился в интервале 44,2–76,3 на 10 тыс. родившихся детей с минимальным значением в 2020 г. (табл. 4). Среди причин смерти младенцев преобладали состояния, развивающиеся в перинатальном периоде, то есть непосредственным образом связанные со здоровьем матери (табл. 4).

**Таблица 1. Численность и структура населения Республики Карелия в 2011–2022 гг.**<sup>1,2,3</sup>  
**Table 1. The size and structure of the population of the Republic of Karelia in 2011–2022**

Год / Year	Общая численность населения, тыс. человек / Total population, thousand people	Численность городского населения, тыс. человек (доля в общей численности, %) / Urban population, thousand people (% of total population)	Численность сельского населения, тыс. человек (доля в общей численности, %) / Rural population, thousand people (% of total population)
2011	642,6	503,8 (78,4)	138,8 (21,6)
2012	639,7	501,4 (78,4)	138,3 (21,6)
2013	636,9	501,9 (78,8)	135,0 (21,2)
2014	634,4	502,3 (79,2)	132,1 (20,8)
2015	632,5	503,4 (79,6)	129,1 (20,4)
2016	629,9	503,4 (79,9)	126,5 (20,1)
2017	627,1	502,8 (80,2)	124,3 (19,8)
2018	622,5	500,6 (80,4)	121,9 (19,6)
2019	618,1	498,8 (80,7)	119,3 (19,3)
2020	614,1	497,3 (81,0)	116,8 (19,0)
2021	609,1	494,6 (81,2)	114,5 (18,8)

**Таблица 2. Численность мужчин и женщин в Республике Карелия в 2011–2021 гг.**<sup>1,2,3</sup>  
**Table 2. The size of the total, male and female population in the Republic of Karelia in 2011–2021**

Год / Year	Общая численность населения, тыс. человек / Total population, thousand people	Численность мужского населения, тыс. человек (доля в общей численности, %) / Male population, thousand people (% of the total)	Численность женского населения, тыс. человек (доля в общей численности, %) / Female population, thousand people (% of the total)
2011	642,6	292,9 (45,6)	349,7 (54,4)
2012	639,7	291,5 (45,6)	348,2 (54,4)
2013	636,9	290,2 (45,6)	346,7 (54,4)
2014	634,4	289,2 (45,6)	345,2 (54,4)
2015	632,5	288,4 (45,6)	344,1 (54,4)
2016	629,9	287,2 (45,6)	342,7 (54,4)
2017	627,1	285,9 (45,6)	341,2 (54,4)
2018	622,5	283,9 (45,6)	338,6 (54,4)
2019	618,1	281,9 (45,6)	336,2 (54,4)
2020	614,1	280,1 (45,6)	334,0 (54,4)
2021	609,1	277,7 (45,6)	331,4 (54,4)

**Таблица 3. Рождаемость, смертность и естественный прирост в Республике Карелия в 2011–2021 гг. (на 1000 населения)**<sup>1,2,3</sup>**Table 3. Birth, mortality and natural population growth rates in the Republic of Karelia in 2011–2021 (per 1,000 population)**

Год / Year	Рождаемость / Birth rate	Смертность / Mortality rate	Естественный прирост / Natural population growth rate
2011	12,0	14,8	-2,8
2012	12,6	15,4	-2,8
2013	11,9	14,6	-2,7
2014	12,4	14,6	-2,2
2015	12,2	15,3	-3,1
2016	11,9	14,8	-2,9
2017	10,3	14,5	-4,2
2018	9,7	14,7	-5,0
2019	9,0	14,4	-5,3
2020	8,5	16,5	-8,0
2021	8,4	20,5	-12,1

<sup>1</sup> Карелия в цифрах 2012: краткий статистический сборник. Карелиястат. Петрозаводск, 2012. 39 с.<sup>2</sup> Республика Карелия в цифрах 2016: краткий статистический сборник. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Карелия (Карелиястат). Петрозаводск, 2016. 60 с.<sup>3</sup> Республика Карелия в цифрах 2021: краткий статистический сборник. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Карелия (Карелиястат). Петрозаводск, 2021. 129 с.

Для республики характерен регрессивный тип возрастной структуры населения и устойчивая тенденция к демографической «старости» с типом старения в большей степени «снизу». Индекс молодости (соотношение жителей младше и старше трудоспособного возраста) в Карелии продолжал снижаться: с 0,70 в 2011 г. до 0,67 в 2021 г. (табл. 5) и в 12 районах республики имел величину ниже среднереспубликанского уровня (от 0,49 до 0,66).

В 2021 г. количество жителей старше 60 лет в республике возросло по сравнению с 2011 г. на 6,2 %, достигнув 24,5 % (очень высокий уровень демографической старости по шкале Ж. Боже-Гарнье – Э. Россета); количество жителей старше 65 лет за этот временной промежуток увеличилось на 4,7 % и в 2021 г. составило 17 % (по шкале демографического старения ООН соответствует «старому» населению)

(табл. 6). Эти негативные демографические показатели увеличиваются с каждым годом.

В 2011–2021 гг. продолжился долгосрочный тренд увеличения лиц старше трудоспособного возраста (с 22,9 до 27 %) и уменьшения населения в трудоспособном возрасте (с 61,1 до 54,6 %) (табл. 7).

С 2011 до 2019 г. ожидаемая продолжительность жизни (как у населения в целом, так и отдельно у мужчин и женщин) в республике постепенно возрастала, однако в связи с пандемией COVID-19 этот процесс приобрел противоположный характер (табл. 8).

Разница в прогнозируемой продолжительности жизни мужского и женского населения в 2021 г. составила 10,3 года, тогда как на протяжении предыдущих десятилетий устойчиво находилась в пределах 12–13 лет. Ожидаемая продолжительность

**Таблица 4. Младенческая смертность по основным классам причин смерти 2011–2020 гг. (на 10 тыс. родившихся)<sup>4,5,6,7,8</sup>**

**Table 4. Infant mortality by major causes of death in 2011–2020 (per 10,000 births)**

Причина смерти / Cause of death	Год / Year									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Инфекционные и паразитарные болезни / Infectious and parasitic diseases	3,9	–	2,6	1,3	–	4,0	3,1	1,6	5,5	1,9
Болезни органов дыхания / Respiratory diseases	1,3	1,3	–	1,3	–	5,3	–	1,6	–	3,8
Врожденные аномалии / Congenital malformations	11,6	7,5	9,2	1,3	5,2	9,3	10,7	9,8	–	9,6
Состояния, возникающие в перинатальном периоде / Conditions originating in the perinatal period	25,9	51,3	30,1	43,8	41,3	42,4	42,8	36,1	31,0	23,1
Внешние причины / External causes	3,9	–	7,8	3,9	3,9	1,3	–	3,3	5,5	1,9
Всего умерших (все причины) / Total deaths (all causes)	55,6	76,3	64,1	66,9	56,8	70,2	65,7	55,8	46,5	44,2

**Таблица 5. Индекс молодости населения Республики Карелия в 2011–2021 гг.<sup>4,5,6,7,8</sup>**

**Table 5. Youth-to-elderly ratio in the population of the Republic of Karelia in 2011–2021**

Год / Year	Население моложе трудоспособного возраста, человек / Young people, n	Население старше трудоспособного возраста, человек / Elderly people, n	Индекс молодости / Youth-to-elderly ratio
2011	102 813	147 151	0,70
2012	104 908	150 325	0,70
2013	106 367	153 501	0,69
2014	108 482	156 696	0,69
2015	112 747	160 663	0,70
2016	114 129	163 768	0,70
2017	114 537	166 804	0,69
2018	114 497	168 904	0,68
2019	113 996	170 955	0,67
2020	112 800	164 332	0,69
2021	111 276	165 027	0,67

<sup>4</sup> Государственный доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Республике Карелия в 2022 году. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Карелия. Петрозаводск, 2022. 180 с.

<sup>5</sup> Республика Карелия. Статистический ежегодник. 2011: Стат. сб. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Карелия (Карелиястат). Петрозаводск, 2011. 365 с.

<sup>6</sup> Республика Карелия. Статистический ежегодник. 2014: Стат. сб. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Карелия (Карелиястат). Петрозаводск, 2014. 337 с.

<sup>7</sup> Республика Карелия. Статистический ежегодник. 2017: Стат. сб. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Карелия (Карелиястат). Петрозаводск, 2017. 328 с.

<sup>8</sup> Республика Карелия. Статистический ежегодник. 2021: Стат. сб. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Карелия (Карелиястат). Петрозаводск, 2021. 344 с.

**Таблица 6. Индекс Ж. Боже-Гарнье – Э. Роскета и индекс демографического старения по ООН в 2011–2021 гг.**<sup>9,10,11,12,13</sup>**Table 6. The Beaujeu-Garnier – Rosset index and the UN population aging index in 2011–2021**

Год / Year	Население в целом, тыс. человек / Total population, thousand people	Население старше 60 лет, тыс. человек / Population aged 60 and older, thousand people	Индекс Ж. Боже-Гарнье – Э. Роскета / Beaujeu-Garnier – Rosset index	Население старше 65 лет, тыс. человек / Population aged 65 and older, thousand people	Индекс демографического старения ООН / Youth-to-elderly ratio
2011	642,6	117,7	18,3	79,5	12,3
2012	639,7	121,0	18,9	80,2	12,5
2013	636,9	124,0	19,5	81,4	12,8
2014	634,4	127,3	20,1	82,9	13,0
2015	632,5	131,4	20,8	86,4	13,6
2016	629,9	134,9	21,4	86,1	13,7
2017	627,1	137,8	22,0	91,7	14,6
2018	622,5	140,7	22,6	94,5	15,2
2019	618,1	144,0	23,3	97,3	15,7
2020	614,1	147,2	23,9	101,0	16,5
2021	609,1	149,5	24,5	103,4	17,0

**Таблица 7. Сравнение лиц трудоспособного и старше трудоспособного возраста в 2011–2021 гг. (%)**<sup>9,10,11,12,13</sup>**Table 7. Proportions of working and older adults (% of total population) in 2011–2021**

Год / Year	Доля лиц трудоспособного возраста / Proportion of working adults	Доля лиц старше трудоспособного возраста / Proportion of the elderly
2011	61,1	22,9
2012	60,1	23,5
2013	59,2	24,1
2014	58,2	24,7
2015	57,2	25,4
2016	56,1	26,0
2017	55,2	26,6
2018	54,5	27,1
2019	53,9	27,6
2020	54,9	26,7
2021	54,6	27,0

**Таблица 8. Ожидаемая продолжительность жизни при рождении (количество лет)**<sup>9,10,11,12,13</sup>**Table 8. Life expectancy at birth (years)**

Категория населения / Population category	Год / Year										
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Население в целом / Total population	67,9	68,0	69,2	69,4	69,2	69,8	70,7	70,6	71,5	69,6	67,3
Мужчины / Men	61,7	61,4	63,2	63,0	62,9	63,7	64,9	64,8	65,7	63,7	62,2
Женщины / Women	74,2	74,7	75,1	75,7	75,5	75,7	76,2	76,1	76,9	75,5	72,5

жизни у сельского населения на 5–6 лет меньше, чем у городского, что в совокупности с демографическим старением и миграцией молодежи из села также приводит к сокращению численности сельских жителей.

**Обсуждение.** Демографическая ситуация в Республике Карелия характеризуется многолетним процессом депопуляции, значительное снижение численности населения республики произошло в период с 2019 г., что в большой степени связано с пандемией COVID-19, ставшей причиной подобных

процессов не только в России [4], но и во всем мире [5, 6].

Высокая степень урбанизации и постепенное происходящее увеличение городского населения присущи республике, как и всем северным территориям [7], так как север – это зона рискованного земледелия, поэтому в сельской местности высокий уровень безработицы, а также слабо развитая социальная инфраструктура населенных пунктов и качество жизни населения существенно ниже, чем в условиях города.

<sup>9</sup> Государственный доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Республике Карелия в 2022 году.

<sup>10</sup> Республика Карелия. Статистический ежегодник. 2011.

<sup>11</sup> Республика Карелия. Статистический ежегодник. 2014.

<sup>12</sup> Республика Карелия. Статистический ежегодник. 2017.

<sup>13</sup> Республика Карелия. Статистический ежегодник. 2021.

Распределение населения по полу имеет значение для понимания экономической активности и репродуктивного потенциала в республике. В Карелии, так же как и в Российской Федерации, существует половая диспропорция, когда численность лиц женского пола больше, чем численность лиц мужского пола: в течение рассматриваемого временного периода доля женщин составляла 54,4 %, тогда как мужчин – 45,6 % (табл. 2). В республике практически в два раза меньше мужчин старше 65 лет, чем женщин аналогичного возраста. В основе существующей диспропорции – высокий уровень смертности среди мужчин, прежде всего в трудоспособном возрасте.

В структуре причин смертности населения Карелии в течение 2011–2019 гг. на первых местах, как и в среднем по РФ и в других странах, находились болезни системы кровообращения [8–11], новообразования и внешние причины смерти, однако в 2020 г. на третье место переместилась смертность от болезней нервной системы, которая возросла более чем в 2 раза по сравнению с 2019 г. Наибольший удельный вес в структуре причин смерти в 2020 г. составляли болезни системы кровообращения (42,3 %), новообразования (15,0 %), болезни нервной системы (8,7%), внешние причины смерти (6,9 %), болезни органов пищеварения (6,1 %) и дыхания (5,6 %), COVID-19 (3,6 %), болезни эндокринной (2,6 %), тогда как все оставшиеся причины в сумме менее 10 %. В регионе смертность от основных классов заболеваний выше, чем в среднем по стране. За рассматриваемый временной период смертность от болезней системы кровообращения снизилась на 11,4 % (до 701,6 на 100 тыс. населения), в то время как смертность от новообразований возросла на 10,1 % (до 247,4 на 100 тыс. населения). Максимальное количество внешних причин смерти (68,7 % случаев) – в трудоспособном возрасте. В Карелии, как и во многих других субъектах РФ, в период пандемии, вызванной вирусом SARS-CoV-2, произошло увеличение смертности от болезней органов дыхания с 50,6 на 100 тыс. населения в 2019 г. до 93,5 на 100 тыс. населения в 2020 г.

«Северный» тип употребления алкоголя с преимуществом потреблением крепких спиртных напитков [12] по-прежнему представляет большую проблему для республики. Однако следует отметить, что за наблюдаемый период в регионе сохраняется стойкая тенденция к снижению смертности населения, связанной с употреблением алкоголя, что можно считать большим успехом проводимых мероприятий, направленных на поддержание и популяризацию здорового образа жизни населения. По данным Росстата с 2005 г., в республике произошло снижение смертности от случайных отравлений алкоголем в 15,2 раза, и в 2019 г. этот показатель составил 4,0 случая на 100 тыс. населения. Смертность от случайных отравлений алкоголем в Карелии с 2014 г. ниже средней по России. В структуре причин смерти, связанных с его употреблением, смертность от алкогольной кардиомиопатии превышает смертность от прочих причин. На втором месте – алкогольная болезнь печени (алкогольный цирроз, гепатит и фиброз).

В связи с тем что в республике сложилась стойкая тенденция к снижению рождаемости с 2014 г., следует полагать, что без осуществления государственных мероприятий по стимулированию рождаемости согласно Концепции демографической политики в РФ, приоритетного национального проекта «Здоровье», родовых сертификатов, выделения материнского капитала, рождаемость была бы существенно ниже. Учитывая, что в репродуктивных планах жителей республики преобладает модель современной малодетной семьи, которая не способна обеспечить расширенное воспроизводство населения, а также вступление в репродуктивный возраст малочисленного поколения, рожденного в девяностые годы, можно с уверенностью прогнозировать дальнейшее снижение рождаемости в регионе.

Ожидаемая продолжительность жизни – важный демографический индикатор, чутко реагирующий на уровень социально-экономического развития общества и качество жизни населения в государстве [13, 14]. Увеличивающаяся продолжительность жизни оказывает сильное влияние на ее качество и связанные со старением населения вопросы здоровья и социальной интегрированности.

Продолжающийся процесс старения населения республики будет требовать все более пристального внимания к организации медицинской помощи пожилым людям, совершенствованию медико-этических подходов, развитию геронтологического направления в оказании медико-социальной помощи и паллиативной медицины. Кроме того, эксперты ООН обращают внимание, что процессы демографического старения отражаются на большинстве сфер деятельности любого общества и прежде всего на занятости и рынке труда, экономическом развитии, охране здоровья и мерах социальной защиты. В связи с уменьшением населения в трудоспособном возрасте и увеличением населения пенсионного возраста остро может встать вопрос о дефиците рабочей силы, что неизбежно приведет к снижению трудового потенциала и к увеличению нагрузки на трудоспособное население.

Для сохранения человеческого потенциала в РК необходимо осуществление комплексной социально-экономической политики, направленной на всестороннее развитие территорий, так как сохранение здоровья затрагивает все сферы жизнедеятельности общества. Первоочередными направлениями региональной демографической политики должны стать создание механизмов стимулирования рождаемости, развитие социальной инфраструктуры, создание новых и развитие уже существующих мер поддержки семьи. В этой связи велика и роль системы здравоохранения по созданию благоприятных условий для повышения рождаемости за счет внедрения современных медицинских технологий в области планирования семьи и сохранения репродуктивного здоровья населения. С целью улучшения демографической ситуации в регионе в рамках национального проекта «Демография» Республика Карелия участвует в нескольких проектах, которые направлены на финансовую поддержку семей при рождении детей, повышение уровня занятости, поддержку старшего

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-7-7-14>  
Original Research Article

поколения, укрепление здоровья, развитие спорта<sup>14</sup>. Безусловно, необходима разработка стратегии по снижению смертности и по охране здоровья населения, что требует от здравоохранения преобразования существующих профилактических, лечебных и реабилитационных подходов. В целом ресурсами для роста ожидаемой продолжительности жизни являются повышение уровня и качества жизни населения, активизация внедрения здоровьесберегающих технологий и жизнесохранительных поведенческих стратегий, повышение доступности медицинской помощи и высокотехнологичных медицинских услуг [15–19]. Применительно к Карелии увеличение ожидаемой продолжительности жизни возможно при сокращении существующей разницы между сельским и городским населением, лицами мужского и женского пола, в уменьшении смертности от внешних причин и, в меньшей степени, уровня младенческой смертности. В социально-демографической политике республики необходим акцент на повышение качества жизни в селе, облегчение сельским жителям доступа к квалифицированной медицинской помощи и высокотехнологичной медицине; сфокусированность на половых различиях в поведенческих факторах риска и неблагоприятном образе жизни мужчин, особенно в трудоспособном возрасте, на профилактике рискованного поведения, улучшении условий труда и отдыха граждан.

За счет развития промышленного потенциала и туристической сферы в республику возможен приток населения из других регионов страны [20]. В настоящее время на территории ряда районов Карелии реализуется программа «Арктический гектар», согласно которой любой гражданин страны, а также участник государственной программы по переселению соотечественников получили возможность безвозмездного пользования земельным участком площадью до 1 га в Арктике.

**Заключение.** Оценка медико-демографической ситуации позволила выявить ряд существующих негативных тенденций: сокращение численности населения прежде всего из-за низкой рождаемости и высокой смертности, довольно высокий уровень заболеваемости, продолжающийся процесс старения населения и невысокая продолжительность ожидаемой жизни.

Осуществление приоритетных мероприятий в сфере поддержания здоровья населения, стимулирование рождаемости, развитие миграционной политики должны оказать стабилизирующее влияние на численность населения и улучшить медико-демографическую ситуацию в республике.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Молчанова Е.В. Приоритетные направления медико-демографической политики в северном регионе (на примере Республики Карелия) // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2019. Т. 9. № 4–1. С. 350–359.
2. Елин А.М., Пашин Н.П. Проблемы демографии и пути их решения в современной России // Вестник науки и образования. 2019. № 17 (71). С. 19–28.
3. Яковец Т.Ю., Голубков В.В. Прогноз демографической ситуации в России до 2033 г. // Экономика и

математические методы. 2018. Т. 54. № 4. С. 71–87. doi: 10.31857/S04247388000321-2

4. Липатова Л.Н. Пандемия COVID-19 в России: статистическая оценка прямых и косвенных демографических потерь // Регионология. 2023. Т. 31. № 1. С. 107–122. doi: 10.15507/2413-1407.122.031.202301.107-122
5. Jordan RE, Adab P, Cheng KK. Covid-19: Risk factors for severe disease and death. *BMJ*. 2020;368:m1198. doi: 10.1136/bmj.m1198
6. Ugarte MP, Achilleos S, Quattrocchi A, et al. Premature mortality attributable to COVID-19: Potential years of life lost in 17 countries around the world, January–August 2020. *BMC Public Health*. 2022;22(1):54. doi: 10.1186/s12889-021-12377-1
7. Larsen J, Fondahl G, eds. *Arctic Human Development Report: Regional Processes and Global Linkages*. Copenhagen: Nordisk Ministerred; 2015. doi: 10.6027/09086692
8. Brainerd E. Mortality in Russia since the fall of the Soviet Union. *Comp Econ Stud*. 2021;63(4):557-576. doi: 10.1057/s41294-021-00169-w
9. Townsend N, Kozakiewicz D, Wright FL, et al. Epidemiology of cardiovascular disease in Europe. *Nat Rev Cardiol*. 2022;19(2):133-143. doi: 10.1038/s41569-021-00607-3
10. Timmis A, Vardas P, Townsend N, et al. European Society of Cardiology: cardiovascular disease statistics 2021: Executive Summary. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes*. 2022;8(4):377-382. doi: 10.1093/ehjqcco/qcac014
11. Попова Л.А. Смертность российского населения по причинам смерти: тенденции уровня, гендерные и межпоселенческие различия // Регион: экономика и социология. 2021. № 4 (112). С. 183–207. doi: 10.15372/REG20210407
12. Zaridze D. Alcohol and health in Russia: Good news at last. *Lancet*. 2017;390(10102):1616-1618. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32387-5
13. Islam N, Jdanov DA, Shkolnikov VM, et al. Effects of covid-19 pandemic on life expectancy and premature mortality in 2020: Time series analysis in 37 countries. *BMJ*. 2021;375:e066768. doi: 10.1136/bmj-2021-066768
14. Nikoloski Z, Shkolnikov VM, Mossialos E. Preventable mortality in the Russian Federation: a retrospective, regional level study. *Lancet Reg Health Eur*. 2023;29:100631. doi: 10.1016/j.lanep.2023.100631
15. Попова Л.А. Продолжительность жизни населения северных регионов России: тенденции и резервы роста // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2021. № 4. С. 157–171. doi: 10.37614/2220-802X.4.2021.74.012
16. Махалина О.М., Махалин В.Н. Проблемы бедности населения России и пути их решения // Вестник РГГУ. Серия «Экономика. Управление. Право». 2022. № 1. С. 56–66. doi: 10.28995/2073-6304-2022-1-56-66
17. Смиреникова Е.В., Уханова А.В., Воронина Л.В. Оценка демографического потенциала арктических регионов Российской Федерации в контексте инновационного развития // Арктика: экология и экономика. 2021. Т. 11. № 1. С. 19–29. doi: 10.25283/2223-4594-2021-1-19-29
18. Фаузер В.В., Смирнов А.В., Лыткина Т.С., Фаузер Г.Н. Вызовы и противоречия в развитии Севера и Арктики: демографическое измерение // Арктика: экология и экономика. 2022. Т. 12. № 1. С. 111–122. doi: 10.25283/2223-4594-2022-1-111-122
19. Моисеева К.Е. Динамика и прогноз отдельных показателей доступности медицинской помощи новорожденным в северо-западном федеральном округе // Медицина и организация здравоохранения. 2020. Т. 5. № 1. С. 18–28.
20. Кондратьева С.В. Туристский вектор развития Карельской Арктики // Арктика и Север. 2022. № 49. С. 174–192. doi: 10.37482/issn2221-2698.2022.49.174

#### REFERENCES

1. Molchanova EV. Priority directions of medico-population policy in the northern region (on the example of the Re-

<sup>14</sup> Национальный проект «Демография». <https://gov.karelia.ru/karelia/natsionalnye-proekty/8453/> (дата обращения: 06.06.2023).

- public of Karelia). *Ekonomika: Vchera, Segodnya, Zavtra*. 2019;9(4-1):350-359. (In Russ.)
- Elin AM, Pashin NP. Problems of demography and their solutions in modern Russia. *Vestnik Nauki i Obrazovaniya*. 2019;(17(71)):19-28. (In Russ.)
  - Yakovets TYu, Golubkov VV. The forecast of demographic situation in Russia up to 2033. *Ekonomika i Matematicheskie Metody*. 2018;54(4):71-87. (In Russ.) doi: 10.31857/S042473880003321-2
  - Lipatova LN. COVID-19 pandemic in Russia: Statistical assessment of direct and indirect demographic losses. *Regionologiya*. 2023;31(1):107-122. (In Russ.) doi: 10.15507/2413-1407.122.031.202301.107-122
  - Jordan RE, Adab P, Cheng KK. Covid-19: Risk factors for severe disease and death. *BMJ*. 2020;368:m1198. doi: 10.1136/bmj.m1198
  - Ugarte MP, Achilleos S, Quattrocchi A, et al. Premature mortality attributable to COVID-19: Potential years of life lost in 17 countries around the world, January–August 2020. *BMC Public Health*. 2022;22(1):54. doi: 10.1186/s12889-021-12377-1
  - Larsen J, Fondahl G, eds. *Arctic Human Development Report: Regional Processes and Global Linkages*. Copenhagen: Nordisk Ministerred; 2015. doi: 10.6027/09086692
  - Brainerd E. Mortality in Russia since the fall of the Soviet Union. *Comp Econ Stud*. 2021;63(4):557-576. doi: 10.1057/s41294-021-00169-w
  - Townsend N, Kozakiewicz D, Wright FL, et al. Epidemiology of cardiovascular disease in Europe. *Nat Rev Cardiol*. 2022;19(2):133-143. doi: 10.1038/s41569-021-00607-3
  - Timmis A, Vardas P, Townsend N, et al. European Society of Cardiology: cardiovascular disease statistics 2021: Executive Summary. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes*. 2022;8(4):377-382. doi: 10.1093/ehjqcco/qcac014
  - Popova LA. Russian population mortality by cause of death: Level trends, gender and inter-urban disparities. *Region: Ekonomika i Sotsiologiya*. 2021;(4(112)):183-207. (In Russ.) doi: 10.15372/REG20210407
  - Zaridze D. Alcohol and health in Russia: Good news at last. *Lancet*. 2017;390(10102):1616-1618. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32387-5
  - Islam N, Jdanov DA, Shkolnikov VM, et al. Effects of Covid-19 pandemic on life expectancy and premature mortality in 2020: Time series analysis in 37 countries. *BMJ*. 2021;375:e066768. doi: 10.1136/bmj-2021-066768
  - Nikoloski Z, Shkolnikov VM, Mossialos E. Preventable mortality in the Russian Federation: a retrospective, regional level study. *Lancet Reg Health Eur*. 2023;29:100631. doi: 10.1016/j.lanepe.2023.100631
  - Popova LA. Life expectancy of population of the northern regions in the Russian Federation: Trends and potential for growth. *Sever i Rynok: Formirovanie Ekonomicheskogo Poryadka*. 2021;24(4):157-171. (In Russ.) doi: 10.37614/2220-802X.4.2021.74.012
  - Makhalina OM, Makhalin VN. Challenges of poverty of the Russian population and ways to solve them. *Vestnik RGGU. Seriya: Ekonomika. Upravlenie. Pravo*. 2022;(1):56-66. (In Russ.) doi: 10.28995/2073-6304-2022-1-56-66
  - Smirennikova EV, Voronina LV, Ukhanova AV. Assessment of the demographic potential of the Arctic regions of the Russian Federation in the context of innovative development. *Arktika: Ekologiya i Ekonomika*. 2021;11(1):19-29. (In Russ.) doi: 10.25283/2223-4594-2021-1-19-29
  - Fauzer VV, Smirnov AV, Lytkina TS, Fauzer GN. Challenges and contradictions in the development of the North and the Arctic: Demographic dimension. *Arktika: Ekologiya i Ekonomika*. 2022;12(1):111-122. (In Russ.) doi: 10.25283/2223-4594-2022-1-111-122
  - Moiseeva KE. Dynamics and forecast of separate indicators of accessibility of medical care to newborns in the North-Western Federal District. *Meditsina i Organizatsiya Zdravookhraneniya*. 2020;5(1):18-28. (In Russ.)
  - Kondratyeva SV. The tourism vector for the Karelian Arctic development. *Arktika i Sever*. 2022;(49):174-192. (In Russ.) doi: 10.37482/issn2221-2698.2022.49.174

**Сведения об авторах:**

✉ **Никифорова** Надежда Александровна – к.м.н., старший преподаватель кафедры семейной медицины, общественного здоровья, организации здравоохранения, безопасности жизнедеятельности и медицины катастроф; e-mail: nadusha\_nikifor@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7244-8678>.

**Карапетян** Татьяна Алексеевна – д.м.н., доцент, профессор кафедры семейной медицины, общественного здоровья, организации здравоохранения, безопасности жизнедеятельности и медицины катастроф; e-mail: kara@karelia.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8129-8133>.

**Доршакова** Наталья Владимировна – д.м.н., профессор, заведующая кафедрой семейной медицины, общественного здоровья, организации здравоохранения, безопасности жизнедеятельности и медицины катастроф; e-mail: ndorshakova@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1072-9164>.

**Информация о вкладе авторов:** концепция и дизайн исследования: *Карапетян Т.А., Доршакова Н.В.*; сбор данных: *Никифорова Н.А.*; анализ и интерпретация результатов, подготовка рукописи: *Никифорова Н.А., Карапетян Т.А., Доршакова Н.В.* Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

**Соблюдение этических стандартов:** исследование не требует представления заключения комитета по биомедицинской этике или иных документов.

**Финансирование:** исследование проведено за счет средств гранта Российского научного фонда № 22-25-00204, <https://rscf.ru/project/22-25-00204/>.

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

Статья получена: 18.05.23 / Принята к публикации: 10.07.23 / Опубликовано: 31.07.23

**Author information:**

✉ Nadezhda A. **Nikiforova**, Cand. Sci. (Med.), Senior Lecturer, Department of Family Medicine, Public Health, Health Organization, Life Safety and Disaster Medicine; e-mail: nadusha\_nikifor@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7244-8678>.

Tatyana A. **Karapetyan**, Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of Family Medicine, Public Health, Health Organization, Life Safety and Disaster Medicine; e-mail: kara@karelia.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8129-8133>.

Natalia V. **Dorshakova**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Family Medicine, Public Health, Health Organization, Life Safety and Disaster Medicine; e-mail: ndorshakova@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1072-9164>.

**Author contributions:** study conception and design: *Karapetyan T.A., Dorshakova N.V.*; data collection: *Nikiforova N.A.*; analysis and interpretation of results, draft manuscript preparation: *Nikiforova N.A., Karapetyan T.A., Dorshakova N.V.* All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

**Соблюдение этических стандартов:** исследование не требует представления заключения комитета по биомедицинской этике или иных документов.

**Funding:** This research received funding from the Russian Science Foundation; grant No. 22-25-00204, <https://rscf.ru/project/22-25-00204/>.

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

Received: May 18, 2023 / Accepted: July 10, 2023 / Published: July 31, 2023



## Меры по повышению удовлетворенности работой врачей-онкологов центров амбулаторной онкологической помощи

С.В. Русских<sup>1,3</sup>, Л.И. Москвичева<sup>2</sup>, Е.А. Тарасенко<sup>1,3</sup>, Е.В. Макарова<sup>4</sup>,  
М.Д. Васильев<sup>1</sup>, Ю.В. Арсенина<sup>1</sup>, Ю.В. Валова<sup>1</sup>, А.Н. Долецкий<sup>5</sup>

<sup>1</sup> ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко», ул. Воронцово поле, д. 12, стр. 1, г. Москва, 105064, Российская Федерация

<sup>2</sup> Московский научно-исследовательский онкологический институт имени П.А. Герцена – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Минздрава России, 2-й Боткинский пр-д, д. 3, г. Москва, 125284, Российская Федерация

<sup>3</sup> Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», ул. Мясницкая, д. 20, г. Москва, 101000, Российская Федерация

<sup>4</sup> ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Минздрава России, Делегатская ул., д. 20/1, г. Москва, 127473, Российская Федерация

<sup>5</sup> ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», пл. Павших борцов, д. 1, г. Волгоград, 400131, Российская Федерация

### Резюме

**Введение.** Удовлетворенность работой врачей-онкологов Центров амбулаторной онкологической помощи является значимым фактором, определяющим не только личное благополучие врача, но и эффективность оказания, качество и доступность первичной специализированной онкологической помощи.

**Цель исследования:** оценить степень риска развития эмоционального выгорания и определить уровень удовлетворенности врачей-онкологов амбулаторного звена работой и предложить меры по снижению риска развития синдрома эмоционального выгорания и разработать мероприятия, способствующие повышению удовлетворенности работой.

**Материалы и методы.** В рамках количественных социологических исследований в июне – августе 2022 г. был опрошен 71 врач-онколог центров амбулаторной онкологической помощи Москвы, Московской и Ивановской областей. Удовлетворенность респондентов рабочим процессом оценивали с помощью опросника «Оценка удовлетворенности работой» В.А. Розановой. Авторами было также проведено качественное социологическое исследование (6 глубинных интервью с экспертами – организаторами здравоохранения, включая руководителей онкологических клиник федерального и регионального уровня).

**Результаты.** 21,1 % врачей-онкологов оказались не удовлетворены работой; достоверно более низкую удовлетворенность продемонстрировали респонденты мужского пола, а также сотрудники хирургического профиля. Области наибольшей неудовлетворенности оказались размер и справедливость заработной платы, длительность рабочего дня, слаженность действий между сотрудниками при выполнении коллективных задач, стиль руководства начальника. В качестве мероприятий по оптимизации рабочего процесса были выделены улучшение ресурсного оснащения подразделений, объективный учет достижений каждого сотрудника при распределении стимулирующих выплат, четкое распределение ответственности при выполнении коллективных проектных задач, создание возможностей для оплачиваемой дополнительной работы, организация регулярного питания за счет медицинской организации.

**Заключение.** Основными путями повышения удовлетворенности специалистов работой в центрах амбулаторной онкологической помощи могут быть оптимизация системы стимулирования с учетом индивидуальных показателей результативности каждого сотрудника, эффективная организация рабочего процесса в подразделениях и их достаточное ресурсное оснащение, разработка индивидуального плана развития для каждого сотрудника, организация дополнительных внутренних коммуникационных каналов, повышение уровня знаний, умений и навыков руководителей подразделений в области управления организацией и человеческими ресурсами, расширение «социального пакета» сотрудников с учетом предпочтений последних.

**Ключевые слова:** удовлетворенность работой, амбулаторная помощь, онкология, общественное здоровье, мониторинг, кадры, здоровьесбережение врачей, медицинская детерминанта.

**Для цитирования:** Русских С.В., Москвичева Л.И., Тарасенко Е.А., Макарова Е.В., Васильев М.Д., Арсенина Ю.В., Валова Ю.В., Долецкий А.Н. Меры по повышению удовлетворенности работой врачей-онкологов центров амбулаторной онкологической помощи // Здоровье населения и среда обитания. 2023. Т. 31. № 7. С. 15–25. doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-7-15-25

## Measures to Increase Job Satisfaction of Oncologists at Outpatient Cancer Centers

Sergey V. Russkikh,<sup>1,3</sup> Liudmila I. Moskvicheva,<sup>2</sup> Elena A. Tarasenko,<sup>1,3</sup> Ekaterina V. Makarova,<sup>4</sup>  
Mikhail D. Vasiliev,<sup>1</sup> Yulia V. Arsenina,<sup>1</sup> Yulia V. Valova,<sup>1</sup> Alexey N. Doletskiy<sup>5</sup>

<sup>1</sup> N.A. Semashko National Research Institute of Public Health,  
Bldg 1, 12 Vorontsovo Pole Street, Moscow, 105064, Russian Federation

<sup>2</sup> P.A. Hertsen Moscow Oncology Research Institute – Branch of the National Medical Research Radiological Center,  
3, 2<sup>nd</sup> Botkinsky Driveway, Moscow, 125284, Russian Federation

<sup>3</sup> National Research University “Higher School of Economics”,  
20 Myasnitskaya Street, Moscow, 101000, Russian Federation

<sup>4</sup> A.I. Evdokimov Moscow State Medical and Dental University,  
20/1 Delegatskaya Street, Moscow, 127473, Russian Federation

<sup>5</sup> Volgograd State Medical University, 1 Pavshikh Bortsov Square, Volgograd, 400131, Russian Federation

**Summary**

**Introduction:** Job satisfaction of oncologists at outpatient cancer centers is an important factor that determines not only personal well-being of a doctor, but also the effectiveness of provision, quality and availability of primary specialized oncological care.

**Objectives:** To assess the risk of emotional burnout and to determine the level of job satisfaction of oncologists working in outpatient departments in order to propose actions to reduce the risk of job burnout and to elaborate measures promoting job satisfaction.

**Materials and methods:** In June–August 2022, as part of quantitative sociological surveys, 71 oncologists of Outpatient Cancer Centers located in Moscow and the Moscow and Ivanovo Regions were interviewed to assess their job satisfaction using V.A. Rozanova's questionnaire. In addition, we conducted a qualitative sociological study consisting of six in-depth interviews with healthcare experts, including heads of federal and regional cancer clinics.

**Results:** We established that 21.1 % of the respondents were not satisfied with their job. Male specialists and surgeons demonstrated significantly lower job satisfaction than their colleagues. The main reasons for such dissatisfaction were the amount and fairness of wages, long working hours, disunity of actions between employees when performing collective tasks, and the leadership style of the chief. As measures to optimize the performance, the respondents emphasized better equipment of departments, impartial record of achievements of each employee for fair incentive pays, clear distribution of duties and responsibilities within implementation of collective project tasks, creation of opportunities for paid extra work, and organization of regular meals at the expense of the employer.

**Conclusions:** The main ways to increase job satisfaction of oncologists at outpatient cancer centers can be optimization of the incentive system that takes into account individual performance indicators, effective organization of the workflow in departments and their sufficient equipment, elaboration of personal development plans, organization of additional formal internal communication channels, an increase in the level of knowledge, skills and abilities of chief medical officers in the field of human resource management, and expansion of employee benefits based on their preferences.

**Keywords:** job satisfaction, outpatient care, oncology, public health, monitoring, staff, health maintenance in health care professionals, medical determinant.

**For citation:** Russkikh SV, Moskvicheva LI, Tarasenko EA, Makarova EV, Vasiliev MD, Arsenina YV, Valova YV, Doletskiy AN. Measures to increase job satisfaction of oncologists at outpatient cancer centers. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2023;31(7):15–25. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-7-15-25

**Введение.** Качество и доступность первичной онкологической помощи – важнейшие факторы, определяющие эффективность работы всей системы здравоохранения, которые в значительной степени связаны с уровнем профессионализма, трудовой мотивацией и удовлетворенностью работой врачей-онкологов. Удовлетворенность работой сегодня может рассматриваться в качестве индикатора эффективности системы менеджмента медицинской организации, поскольку степень трудовой мотивации и психоэмоциональное благополучие сотрудников медицинских организаций связано с грамотно выстроенными трудовыми процессами (организацией и охраной труда); системой мотивации и стимулирования; образованием и развитием; возможностями реализации социально-бытовых потребностей работников [1–3].

По данным ряда авторов, удовлетворенность работой определяется как субъективная оценка удовлетворенности карьерой и желания остаться в той же специальности или при необходимости выбрать ее снова [4–6]. Данный показатель представляет собой психоэмоциональное состояние работника, возникающее при реализации позитивных ожиданий, связанных непосредственно с трудовым процессом, а также с различными производственными факторами, в том числе системой стимулирования, профессионального развития, внутренних и внешних коммуникаций, балансом труда и отдыха [7].

Удовлетворенность выполняемой работой оказывает выраженное влияние на качество жизни любого человека, а для врача данный фактор еще и определяет степень эмоционального выгорания, продуктивность работы и длительность их работы по профессии [8–12]. Проблему недостаточной удовлетворенности медицинского персонала своей

работой демонстрирует широкий круг исследований. По данным [13], при сравнительной оценке в 2010 и 2017 годах удовлетворенность норвежских врачей работой имеет тенденцию к снижению. Зарубежные исследователи отмечают, что более высокий уровень оплаты труда, наличие возможностей профессионального развития и карьерного роста, достаточная ресурсная оснащенность подразделений способствуют более активному притоку медицинских кадров в частные медицинские организации, расположенные в крупных городах [11, 14–16]. При этом зачастую менее удовлетворенными работой оказываются специалисты женского пола, что также связывают с более низкими доходами и ограниченными шансами карьерного роста в сравнении с врачами-мужчинами [15, 17].

Эмоциональное выгорание, высокая загруженность, непрозрачная или несправедливая система оплаты труда сегодня рассматриваются как ведущие причины низкой удовлетворенности работой врачей во всем мире [6, 18–20].

В нашей стране в 2019–2021 годах удовлетворенность работой отметили 54–80 % врачей различных специальностей [4, 12, 21–23]. Удовлетворенность медицинских работников условиями труда, заработной платой и благоприятным климатом в коллективе оказывает разное влияние на удовлетворенность трудом в целом, при этом более высокий уровень удовлетворенности трудом в целом наблюдается у медицинского персонала, работающего в частном здравоохранении [24]. Среди врачей-онкологов, осуществляющих свою трудовую функцию в медицинской организации III уровня, в 2020 году только 62 % оказались удовлетворены работой [12].

В качестве основных факторов, связанных с низкой удовлетворенностью работой, ряд исследователей выделяет: недостаточное ресурсное обеспечение,

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-7-15-25>  
Original Research Article

фактически ненормированную длительность рабочего дня, отсутствие регламентированного перерыва на отдых, значительный объем «бумажной» работы, недостаточный размер стимулирующих выплат, ограниченные возможности карьерного продвижения, низкие комплаентность пациентов и социальный статус врача [12, 21, 23–26].

**Цель исследования:** определение уровня удовлетворенности врачей-онкологов организаций амбулаторного звена работой и разработка мероприятий по его повышению. В настоящем исследовании под удовлетворенностью работой понимается сочетание удовлетворенности собственно трудом (содержанием и организационными условиями) и такими характеристиками рабочего процесса, как уровень заработной платы, психологический климат в коллективе, возможности карьерного роста и профессионального развития, эффективность коммуникационного процесса и управленческого стиля руководителя и т. п. [27].

До настоящего времени российскими учеными не проводилась оценка факторов, влияющих на удовлетворенность трудом врачей-онкологов Центров амбулаторной онкологической помощи (далее – ЦАОП), где оказываются большие объемы медицинских услуг, в связи с чем данное исследование имеет важное значение для формирования оптимальных моделей оказания первичной онкологической помощи населению и грамотного планирования кадровых ресурсов в амбулаторном звене здравоохранения.

**Материалы и методы.** Настоящее исследование было проведено в июне – августе 2022 года. В опросе принял участие 71 врач-онколог ЦАОП города Москвы, а также ряда городов Московской и Ивановской областей. Выборочная совокупность равна генеральной, отказавшихся от исследования респондентов не было. Характеристика респондентов приведена в табл. 1.

Важно отметить, что респонденты, опрошенные в рамках формализованного опроса, могут репрезентировать следующую генеральную совокупность – врачей-онкологов ЦАОП, работающих в первичном

звене оказания специализированной онкологической помощи как в мегаполисе (г. Москва), так и в средних и малых городах, поскольку респонденты работают в г. Москве, а также в ряде городов Московской и Ивановской областей.

Удовлетворенность респондентов работой оценивали с помощью стандартной методики «Оценка удовлетворенности работой» В.А. Розановой, позволяющей оценить эффективность деятельности сотрудника<sup>1</sup>. Опросник содержит 14 утверждений: удовлетворенность медицинской организацией, где работает врач; физическими условиями (климат, шум, оснащенность рабочего места); работой; слаженностью коллектива; стилем руководства заведующего того или иного медицинского подразделения и его профессиональной компетенцией; заработной платой, в соответствии с трудозатратами и в сравнении с другими медицинскими организациями; возможностями карьерного роста; использованием накопленного опыта, способностей и интеллекта; длительностью рабочего дня. Респондентам предлагается 5 вариантов ответа на каждый вопрос с оценкой от 1 до 5 баллов (1 балл – вполне удовлетворен, 2 – удовлетворен, 3 – не вполне удовлетворен, 4 – не удовлетворен, 5 – крайне не удовлетворен).

Статистический анализ проводился в программе Statistica 10, при обработке данных использованы методы описательной статистики, *t*-критерия Стьюдента для межгрупповых сравнений, коэффициент корреляции Спирмена для определения линейных взаимосвязей. Результаты считали достоверными при  $p \leq 0,05$ .

С целью выявления основных путей повышения степени удовлетворенности врачей-онкологов первичного звена собственной работой и выработки рекомендаций авторами было проведено качественное социологическое исследование: 6 глубинных интервью с экспертами – организаторами здравоохранения, в число которых входили руководители онкологических клиник федерального и регионального уровня, а также профессор кафедры общественного здоровья, здравоохранения и гигиены РУДН.

**Таблица 1. Общий профиль респондентов**

**Table 1. General description of the survey respondents**

Показатель / Indicator	Характеристика / Characteristic	Значение / Value
Пол / Sex	Мужской / Male	42,3 % (30/71)
	Женский / Female	57,7 % (41/71)
Возраст, лет / Age, years	Минимальный / Minimum	26
	Максимальный / Maximum	72
	Средний / Mean	40,5
Стаж работы, лет / Work experience, years	Минимальный / Minimum	1
	Максимальный / Maximum	44
	Средний / Mean	14,5
Профиль работы / Job profile	Хирургический / Surgery	22,5 % (16/71)
	Терапевтический / Therapy	77,5 % (55/71)
Должность / Job title	Врач / Doctor	93 % (66/71)
	Руководитель подразделения / Department head	7 % (5/71)

<sup>1</sup> Собчик Л.Н. Методы психологической диагностики. М.: Изд-во Моск. университета, 2017. С. 22.

Для всех опрашиваемых были созданы одинаковые условия места и времени проведения интервью. Интервьюируемые также были поставлены в известность и, в свою очередь, дали согласие на публикацию результатов социологического опроса.

**Результаты.** При оценке общего уровня удовлетворенности работой 21,1 % (15/71) врачей оказались не удовлетворены работой (более 40 баллов по примененной методике). Удовлетворенность, в том числе полную (5–32 балла), отметили 54,9 % (39/71) респондентов, не вполне удовлетворены (33–44 балла) оказались 29,6 % (21/71) врачей, не удовлетворены (45–60 баллов) и крайне не удовлетворены (более 60 баллов) – 14,1 % (10/71) и 1,4 % (1/71) респондентов соответственно. Наибольшая доля неудовлетворенных работой специалистов наблюдалась среди врачей мужского пола, в том числе респондентов в возрасте до 30 лет, лиц со стажем работы до 10 лет включительно и 21 год и более, занимающихся хирургической деятельностью по профилю «онкология» (табл. 2).

При этом большая часть респондентов оказалась не удовлетворена и крайне не удовлетворена уровнем оплаты труда в сравнении с тем, сколько за такую же работу платят в других организациях (29,6 %, 21/71), длительностью рабочего дня (25,4 %, 18/71), размером заработной платы в соответствии с личными трудовыми затратами (22,5 %, 16/71), возможностями карьерного роста (16,9 %, 12/71), сложностью работы коллектива медицинской организации (15,5 %, 11/71) и стилем руководства начальника (14,1 %, 10/71) (рисунки).

При выполнении статистического анализа значимой связи между уровнем общей удовлетворенности работой, отдельными компонентами рабочего процесса и возрастом респондентов, а также стажем их деятельности выявлено не было ( $R = 0,52$ ;  $p = 0,4$ ). Мужчины оказались статистически значимо менее удовлетворены работой в целом («не удовлетворены») 26,7 % мужчин против 17,1 % женщин,  $p = 0,03$ , а также медицинской организацией ( $p = 0,02$ ), характером самой работы ( $p < 0,01$ ), стилем руководства начальника ( $p = 0,03$ ) и его профессиональной компетентностью ( $p < 0,01$ ), в сравнении с врачами-женщинами. Врачи-онкологи, занимающиеся хирургической деятельностью,

продемонстрировали достоверно более низкий уровень удовлетворенности работой в целом («не удовлетворены») 31,1 % хирургов против 17,1 % терапевтов,  $p = 0,05$ , сложностью действий коллег при выполнении коллективных задач ( $p < 0,01$ ), по сравнению со специалистами, занимающимися терапевтической деятельностью в ЦАОП.

Также в настоящем исследовании были определены основные организационные мероприятия, которые, по мнению принявших в опросе участие врачей-онкологов, могли бы способствовать снижению общего уровня стресса на рабочем месте и повышению уровня удовлетворенности специалистов работой в ЦАОП (табл. 3).

В качестве важнейших мероприятий повышения удовлетворенности работой наибольшее число респондентов отметило необходимость объективного учета достижений каждого сотрудника при распределении стимулирующих выплат, улучшения ресурсного оснащения подразделений, создания возможности оплачиваемой подработки, а также организации регулярного питания за счет работодателя. При этом в качестве основных сложностей на рабочем месте специалисты выделили нехватку времени для выполнения планируемого объема работы и коммуникаций с сотрудниками других подразделений по рабочим вопросам.

Среди дополнительных мер повышения удовлетворенности работой специалисты указали: улучшение работы Единой медицинской информационно-аналитической системы, необходимость более четкого распределения задач между врачами и средним медицинским персоналом, наличие возможности отдыха в выходные и праздничные дни, полноценную оплату ночных смен, наличие помощника/ординатора.

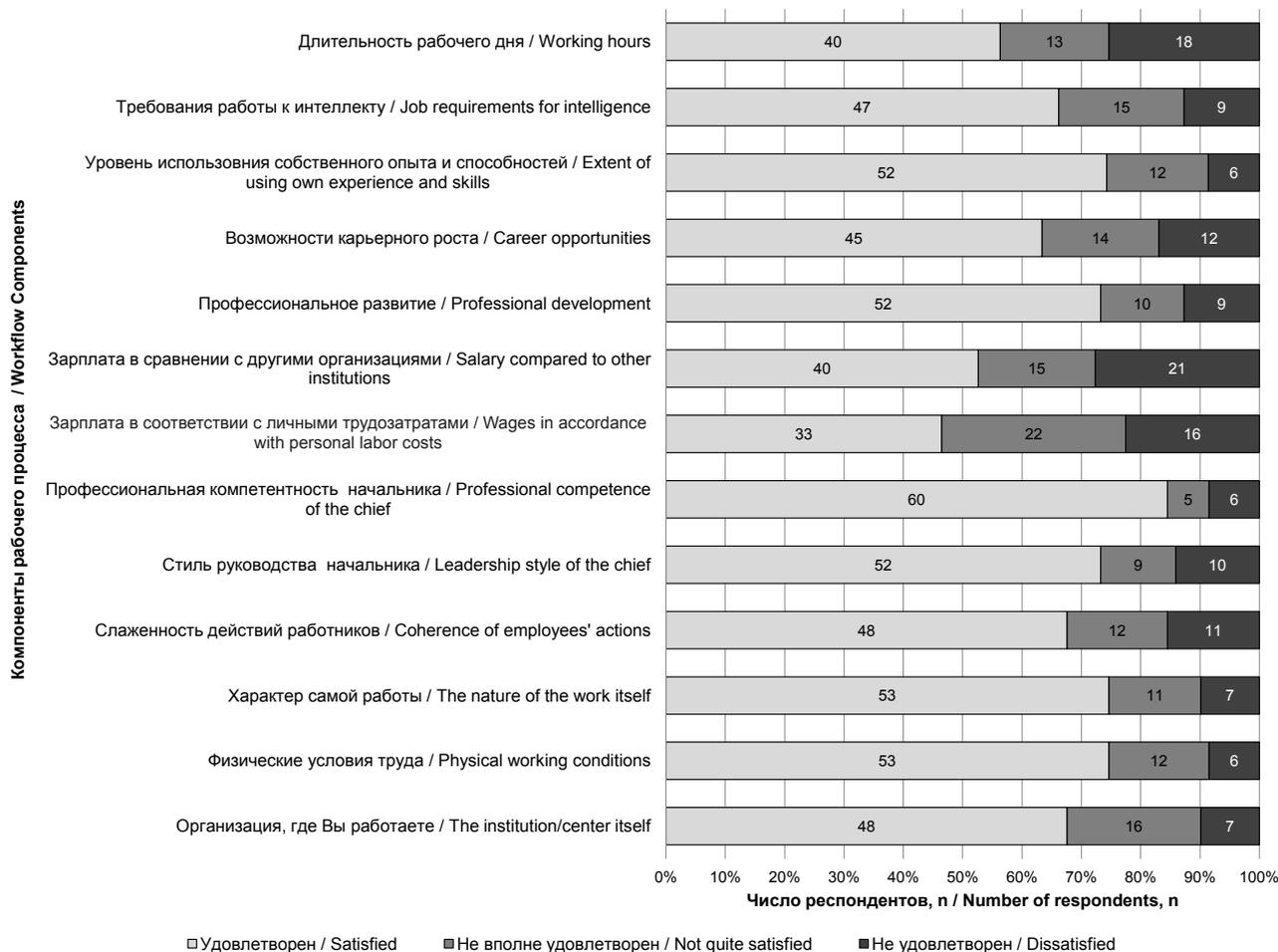
При проведении качественного этапа исследования эксперты, в число которых входили руководители онкологических клиник федерального и регионального уровней, озвучили рекомендации и меры для повышения уровня удовлетворенности работой среди врачей-онкологов.

- Ликвидация загруженности врачей сверх установленных нормативов: «грамотное распределение нагрузки на врачей, которое может заключаться, во-первых, в достаточном времени на каждого

**Таблица 2.** Распределение неудовлетворенных работой респондентов в зависимости от пола, возраста, стажа и вида деятельности (хирургический, терапевтический) по профилю «онкология»

**Table 2.** Distribution of the cancer specialists dissatisfied with their job by sex, age, work experience, and job profile (surgery/therapy)

Показатель / Indicator	Характеристика / Characteristic	Доля респондентов / Proportion of the respondents, %
Пол / Sex	Мужской / Male	26,7 % (8/30)
	Женский / Female	17,1 % (7/41)
Возраст, лет / Age, years	≤ 30	33,3 % (6/18)
	31–45	12,9 % (4/31)
	≥ 46	22,7 % (5/22)
Стаж работы, лет / Work experience, years	≤ 10	25,8 % (8/31)
	11–20	9,5 % (2/21)
	≥ 21	26,3 % (5/19)
Профиль работы / Job profile	Хирургический / Surgery	31,3 % (5/16)
	Терапевтический / Therapy	18,2 % (10/55)



**Рисунок.** Распределение респондентов в зависимости от степени удовлетворенности различными компонентами рабочего процесса

**Figure.** Distribution of the respondents by the degree of their satisfaction with various job aspects

**Таблица 3.** Распределение положительных ответов респондентов на дополнительные вопросы анкеты

**Table 3.** Distribution of positive answers of the respondents to additional survey questions

Вопрос / Question	Варианты ответов / Answer options	Доля согласившихся респондентов / Proportion of the respondents who agreed
Какие мероприятия Вы считали бы эффективными для снижения уровня стресса на рабочем месте? / What measures would you consider effective for reducing stress at work?	Уклон к коллегиальному стилю управления / Trend towards a collegial management style	0 % (0/71)
	Возможность оптимизации рабочего расписания под каждого сотрудника / Opportunity to optimize the work schedule for each employee	45,1 % (32/71)
	Объективный учет достижений каждого сотрудника при распределении стимулирующих выплат / Impartial record of achievements of each employee and fair distribution of incentive pays	43,7 % (31/71)
	Улучшение ресурсного оснащения подразделения / Improvement of equipment and supplies	43,7 % (31/71)
	Четкое распределение ответственности при выполнении коллективных задач / Clear distribution of responsibilities within implementation of collective tasks	32,4 % (23/71)
Какие изменения способствовали бы повышению уровня Вашего удовольствия от работы? / What changes could contribute to increasing your job satisfaction?	Организация регулярного питания за счет учреждения / Regular meals at the expense of the employer	38,0 % (27/71)
	Создание комнаты отдыха для персонала / Creation of a staff rest area	29,6 % (21/71)
	Возможность оплачиваемой подработки / Opportunities of paid extra work/side job	46,5 % (33/71)
	Ежегодные награждения руководством грамотой «Лучший работник» / The Best Employee annual award	12,7 % (9/71)
Чего Вам больше всего не хватает при выполнении ежедневных рабочих обязанностей? / What do you miss/need most when performing daily work duties?	Возможности связаться с непосредственным руководителем / Opportunity to contact the immediate supervisor	4,2 % (3/71)
	Понимания сути поставленной задачи / Understanding of the essence of the task set	14,1 % (10/71)
	Рабочего времени для выполнения минимального объема работы / Working hours to perform the minimum amount of work	36,6 % (26/71)
	Тишины, спокойных условий на рабочем месте / Quiet, calm conditions at the workplace	14,1 % (10/71)
	Коммуникации с сотрудниками других подразделений по рабочим вопросам / Business communication with specialists from other departments	23,9 % (17/71)

пациента; во-вторых, в грамотном распределении этих пациентов в течение рабочего времени» (респондент № 2). Для этой цели можно расширить функционал медицинских сестер: «Делегировать часть обязанностей врача, которые может выполнять медицинская сестра, на средний медицинский персонал, чтобы они были помощниками» (респондент № 4).

- Большинство опрошенных экспертов считают, что оптимальный норматив времени для первичного приема врача-онколога в центре амбулаторной онкологической помощи составляет ориентировочно 20 мин, а для вторичного приема – 15 мин: «Это касается оказания медицинской помощи в рамках амбулаторного звена. Для пациента, обратившегося за медицинской помощью впервые, прием может длиться, на мой взгляд, 20 минут. Для повторно обратившегося пациента – около 15 минут» (респондент № 2).

- Участие врачей амбулаторного звена в работе стационарных клинических подразделений: «Необходимо, чтобы врач амбулаторного звена принимал активное участие в клинической работе... Он не должен быть таким “координатором-документоведом”, который формально оформляет медицинскую документацию, а далее не имеет представления ни о судьбе пациента, ни о выбранной тактике лечения» (респондент № 3).

- Повышение интереса врачебного персонала к своей деятельности и ее результатам, вовлеченность в научный процесс, самообразование: «Врачи должны получать удовлетворение от той работы, которую они производят. Она должна быть для них и интересной, им необходимо видеть положительные результаты своей работы. Если мы говорим о ранней диагностике, то это увеличение количества пациентов, выявленных и вылеченных на ранней стадии заболевания пациентов. И второе – это, например, заняться наукой в клинической медицине, каждый доктор должен заниматься непрерывным самообразованием» (респондент № 1).

- Необходимость улучшения условий труда, включая обеспечение технической оснащённости рабочего места врачебного персонала: «Обеспечить достойный уровень работы. То есть это должен быть нормальный кабинет, нормальные условия, должно быть нормальное техническое оборудование» (респондент № 1); «Если мыслить масштабно, то, скорее всего, мы должны начать в первую очередь с комфортного пребывания на рабочем месте и условий труда. Важно оснащение рабочего места, чтобы врач был обеспечен всем необходимым, что требуется для выполнения его профессиональных обязанностей: медицинские инструменты, инвентарь, нормально работающий компьютер и медицинскую информационную систему, которая не будет постоянно тормозить, “зависать”, не будут “слетать данные”» (респондент № 3).

- Соблюдение баланса труда и отдыха врачей-онкологов: организация специальных помещений для отдыха, занятий физическими упражнениями, консультации с психологом: «Например, физкультминутка, перерывы во время занятий и работы»

(респондент № 5); «Создание комнат “разгрузки”, психологическая поддержка. Возможно, какие-то мероприятия, “разгрузочная гимнастика”» (респондент № 4).

- Обеспечение правовой защищенности сотрудников: «Врач должен понимать, что он защищен. Не просто что он находится “один на один с пациентом”, особенно когда возникает какая-то жалоба или конфликтная ситуация, чтобы администрация принимала объективные решения, рассматривала сложные ситуации – и не только с позиции, что пациент всегда прав...» (респондент № 3).

По мнению экспертов, руководство ЦАОП может способствовать снижению уровня конфликтности в отношениях «врач – пациент» и повышению степени удовлетворенности сотрудников работой следующими мероприятиями:

- проведение курсов по медицинской этике и деонтологии для врачей,
- создание более комфортных условий пребывания пациентов и сотрудников в ЦАОП: зоны отдыха, психологическая служба поддержки,
- оптимизация маршрутизации пациентов,
- регулярный аудит – сбор и оценка мнения пациентов о качестве медицинских и сервисных услуг в организации.

**Обсуждение.** На основании полученных в настоящем исследовании данных продемонстрировано, что практически четверть врачей-онкологов ЦАОП оказалась не удовлетворена работой. При этом полную удовлетворенность отметили 54,9 % респондентов, что согласуется с результатами аналогичного исследования, проведенного среди онкологов стационарного звена в 2020 году, а также соответствует данным при изучении уровня удовлетворенности работой специалистов других специальностей в 2019–2021 годах [12, 21, 22]. По данным Черкасова С.Н. и Костиковой А.Ю., при анализе результатов опроса врачей всех специальностей амбулаторно-поликлинических учреждений города Москвы, проведенного в 2017 году, лишь 50 % респондентов оказались удовлетворены своей работой, а 26 % отметили удовлетворенность на уровне 50 % от субъективно максимально возможного [28].

При этом в настоящей работе выявлено, что низкая удовлетворенность работой характерна в большей степени для мужчин-специалистов. И в качестве основного фактора, связанного с низкой удовлетворенностью работой, по методике Розановой В.А. был выявлен хирургический профиль работы. Полученные результаты противоречат ряду исследований, в которых группой риска низкой удовлетворенности являлись специалисты-женщины [15–17]. Данный факт может быть объяснен высоким стремлением врачей-мужчин к профессиональному и карьерному росту при ограниченных возможностях обучения и развития в медицинских организациях, недостаточной возможностью реализации мануальных навыков онкологов-хирургов в условиях амбулаторных подразделений, воспринимаемым недостаточным размером стимулирующих

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-7-15-25>  
Original Research Article

выплат для полноценной реализации социальной роли мужчины в обществе. Респонденты мужского пола оказались в большей степени разочарованы характером самой работы по сравнению с лицами женского пола. Сотрудники хирургического профиля продемонстрировали значимо более низкий уровень удовлетворенности слаженностью действий коллег при выполнении коллективных задач.

Основными областями наибольшей неудовлетворенности работой в настоящем исследовании оказались: размер и справедливость заработной платы, длительность рабочего дня, возможности карьерного роста, слаженность действий между сотрудниками при выполнении коллективных задач, стиль руководства начальника, что соответствует результатам ряда отечественных исследований [23–26]. В качестве наиболее явных недостатков работы специалисты выделили нехватку рабочего времени для выполнения запланированного объема работы и коммуникации с сотрудниками других подразделений по рабочим вопросам. Данные проблемы говорят о некорректной работе системы мотивации и стимулирования, неэффективной организации рабочего процесса, недостаточном развитии программ профессионального развития и карьерного роста, а также низкой эффективности работы внутренних коммуникационных каналов.

Важность финансового фактора, возможностей профессионального роста, а также внутренне-психологического климата также отмечена в исследовании Халовой К.В. и Сердюкова А.Г. при изучении удовлетворенности работой среди врачей ортопедического профиля в 2016 году [29]. По данным Ушаковой М.Ю., в 2021 году 30–60 % врачей-патологоанатомов были не удовлетворены карьерным продвижением, заработной платой, отношениями с руководством [23]. В исследовании Емельянова А.О. и соавт. (2015 год) показано, что более 1/3 врачей участковых-терапевтов не удовлетворены уровнем заработной платы и каждый десятый – уровнем технической оснащенности поликлиники [30]. По данным анализа Петуновой С.А., проведенного в 2022 году, 66,6 % врачей-психиатров и 69,4 % психологов оказались удовлетворены работой [31]. Низкие показатели у респондентов были получены по шкалам: «удовлетворенность взаимоотношениями с руководством», «уровень притязаний в профессиональной деятельности», «предпочтение выполняемой работы высокому заработку», «удовлетворенность условиями труда» [32].

На основании проведенной серии глубинных интервью можно отметить, что эксперты в своих рекомендациях не указали отмеченные сотрудниками-специалистами факторы, влияющие на удовлетворенность трудом, что можно объяснить недостаточностью каналов внутренней коммуникации между руководителями и врачами ЦАОП, а также низкой степенью осведомленности представителей менеджмента об ожиданиях врачей-онкологов амбулаторного звена. Важность качества взаимоотношений между руководителями и врачами онкологической службы также отмечается и зарубежными исследователями [31].

Вместе с тем экспертами была выделена необходимость развития индивидуальных программ мотивации и стимулирования, обеспечения возможностей профессионального развития сотрудников, пересмотра норматива времени первичного приема врача-онколога ЦАОП, повышения уровня этико-правовых компетенций специалистов, качественного и своевременного отдыха, а также приемлемого уровня технического оснащения рабочего места. Данные мероприятия выделяет и ряд зарубежных исследователей [33, 34].

Новизной авторского исследования является включение в выборку врачей-онкологов, работающих именно в центрах амбулаторной онкологической помощи как в столице, так и в средних и малых городах Московской и Ивановской областей, высокий уровень ответов респондентов на вопросы. Можно предположить, что удовлетворенность своей работой врачей-онкологов в регионах РФ, особенно в небольших городах, будет еще ниже в сравнении с показателями лиц, работающих в первичном звене в Москве и Московской области. Авторами планируются углубленные исследования на указанную тематику.

**Ограничение исследования:** был проведен анализ мнений только врачей-онкологов первичной специализированной помощи Москвы, Московской и Ивановской областей, необходимо в будущем расширить географию исследования. Не сравнивались данные о средней заработной плате врачей-онкологов ЦАОП и онкологов стационаров. Корреляция между удовлетворенностью работой врачей-онкологов и пациентов ЦАОП не изучалась.

**Закключение.** При оценке степени удовлетворенности врачи-онкологи, работающие в центрах амбулаторной онкологической помощи, озвучивали в первую очередь неудовлетворенность уровнем оплаты труда в сравнении с тем, сколько за такую же работу платят в других медицинских организациях, большую длительность рабочего дня, отсутствие баланса в соотношении между размером заработной платы и личными трудозатратами, возможностями карьерного роста, слаженностью работы коллектива медицинской организации и стилем руководства медицинскими руководителями. Проработка выявленных недостатков со стороны среднего и высшего менеджмента с учетом особенностей оказания первичной специализированной медицинской помощи в ЦАОП может способствовать повышению удовлетворенности врачей-онкологов своей работой. В качестве основных организационных мероприятий авторами предложены следующие: оптимизация системы стимулирования с учетом индивидуальных показателей результативности каждого сотрудника, эффективная организация рабочего процесса в подразделениях и их достаточное ресурсное оснащение, уменьшение загруженности врачей-онкологов, соблюдение баланса их труда и отдыха, разработка индивидуального плана развития для каждого медицинского работника ЦАОП, организация дополнительных внутренних коммуникационных каналов, расширение «социального пакета» сотрудников с учетом предпочтений

последних (психологическое сопровождение, санаторно-курортное лечение).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Москвичева Л.И. Роль различных видов стимулирования в трудовой мотивации врача // Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России. 2019. Т. 8. № 3. С. 39–43. doi: 10.12737/article\_5d1db195ad6874.23192347. EDN: XCMVDV.
2. Neumann JL, Mau LW, Virani S, et al. Burnout, moral distress, work–life balance, and career satisfaction among hematopoietic cell transplantation professionals. *Biol Blood Marrow Transplant.* 2018;24(4):849–860. doi: 10.1016/j.bbmt.2017.11.015
3. Moskvicheva L, Russtkikh S, Makarova E, Tarasenko EA, Vasiliev MD, Timurzieva AB. Satisfaction of outpatient oncologists with their work. *Eur J Transl Myol.* 2022;32(2):10637. doi: 10.4081/ejtm.2022.10637
4. Еремина М.Г., Ковалев Е.П. Оценка удовлетворенности врачей региона профессиональной деятельностью // Социология медицины. 2020. Т. 19. № 2. С. 112–114. doi: 10.17816/2020-19-2-112-114. EDN: ERQEPD.
5. Murali K, Banerjee S. Burnout in oncologists is a serious issue: What can we do about it? *Cancer Treat Rev.* 2018;68:55–61. doi: 10.1016/j.ctrv.2018.05.009
6. Raphael MJ, Fundytus A, Hopman WM, et al. Medical oncology job satisfaction: Results of a global survey. *Semin Oncol.* 2019;46(1):73–82. doi: 10.1053/j.seminoncol.2018.12.006
7. Хузиханов Ф.В., Шулаев А.В., Юнусова Е.П., Марапов Д.И., Николаев А.Н. Факторный анализ удовлетворенности врачей ультразвуковой диагностики в педиатрии различными аспектами своей работы в медицинских организациях разного уровня // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. 2022. № 4. С. 24–29. doi: 10.25742/NRIPH.2022.04.005. EDN: HIQHRI.
8. Mahmood JI, Grotmol KS, Tesli M, Moum T, Andreassen O, Tyssen R. Life satisfaction in Norwegian medical doctors: A 15-year longitudinal study of work-related predictors. *BMC Health Serv Res.* 2019;19(1):729. doi: 10.1186/s12913-019-4599-7
9. Lu Y, Hu XM, Huang XL, et al. The relationship between job satisfaction, work stress, work–family conflict, and turnover intention among physicians in Guangdong, China: A cross-sectional study. *BMJ Open.* 2017;7(5):e014894. doi: 10.1136/bmjopen-2016-014894
10. Kim MK, Arsenault C, Atuyambe LM, Kruk ME. Predictors of job satisfaction and intention to stay in the job among health-care providers in Uganda and Zambia. *Int J Qual Health Care.* 2021;33(3):mzab128. doi: 10.1093/intqhc/mzab128
11. Deng S, Yang N, Li S, Wang W, Yan H, Li H. Doctors' job satisfaction and its relationships with doctor–patient relationship and work–family conflict in China: A structural equation modeling. *Inquiry.* 2018; 55:46958018790831. doi: 10.1177/0046958018790831
12. Москвичева Л.И. Синдром профессионального эмоционального выгорания у врачей онкологической службы: распространенность и выраженность синдрома, факторы, влияющие на его развитие // Менеджер здравоохранения. 2020. №6. С. 28–36.
13. Rosta J, Aasland OG, Nylenna M. Changes in job satisfaction among doctors in Norway from 2010 to 2017: a study based on repeated surveys. *BMJ Open.* 2019;9(9):e027891. doi: 10.1136/bmjopen-2018-027891
14. Zhang X, Bian L, Bai X, et al. The influence of job satisfaction, resilience and work engagement on turnover intention among village doctors in China: A cross-sectional study. *BMC Health Serv Res.* 2020;20(1):283. doi: 10.1186/s12913-020-05154-0
15. Domagała A, Peña-Sánchez JN, Dubas-Jakóbczyk K. Satisfaction of physicians working in Polish hospitals – A cross-sectional study. *Int J Environ Res Public Health.* 2018;15(12):2640. doi: 10.3390/ijerph15122640
16. Ab Rahman N, Husin M, Dahian K, Mohamad Noh K, Atun R, Sivasampu S. Job satisfaction of public and private primary care physicians in Malaysia: analysis of findings from QUALICO-PC. *Hum Resour Health.* 2019;17(1):82. doi: 10.1186/s12960-019-0410-4
17. Miao Y, Li L, Bian Y. Gender differences in job quality and job satisfaction among doctors in rural western China. *BMC Health Serv Res.* 2017;17(1):848. doi: 10.1186/s12913-017-2786-y
18. Degen L, Linden K, Seifried-Dübon T, et al. Job satisfaction and chronic stress of general practitioners and their teams: Baseline data of a cluster-randomized trial (IMPROVE job). *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(18):9458. doi: 10.3390/ijerph18189458
19. Collins A, Beauregard A. The effect of breaches of the psychological contract on the job satisfaction and wellbeing of doctors in Ireland: A quantitative study. *Hum Resour Health.* 2020;18(1):89. doi: 10.1186/s12960-020-00534-3
20. Alrawashdeh HM, Al-Tammemi AB, Alzawahreh MK, et al. Occupational burnout and job satisfaction among physicians in times of COVID-19 crisis: A convergent parallel mixed-method study. *BMC Public Health.* 2021;21(1):811. doi: 10.1186/s12889-021-10897-4
21. Алдабергенова Г.А. Социальные аспекты и удовлетворенность врачей-терапевтов условиями труда на уровне городской поликлиники // Онкология – XXI век: материалы XXIII Международной научной конференции по онкологии; IX Итало-российской научной конференции по онкологии и эндокринной хирургии; XXIII Международной научной конференции «ЗДОРОВЬЕ НАЦИИ – XXI ВЕК», Баку, 29 апреля – 05 мая 2019 года. Баку: Книжный формат, 2019. С. 16–18. EDN UMNKNC.
22. Плешкова О.Л., Мухаметгараева Л.А., Миронова Е.В., Шкатова Е.Ю. Удовлетворенность врачей-неврологов своей профессиональной деятельностью // Modern science. 2021. № 1-1. С. 398–402. EDN: UXXYXG.
23. Ушакова М.Ю., Кора Н.А. Удовлетворенность работой как фактор психологического здоровья в профессиональной деятельности врачей-патологоанатомов // Политика и право: Ученые записки / Министерство науки и высшего образования российской федерации; Амурский государственный университет. Выпуск 21. Благовещенск: Амурский государственный университет, 2021. С. 86–92. doi: 10.22250/PAL.2021.12. EDN JPCSOR.
24. Чербило В.Ю., Коваленко Р.А., Солнцев В.Н. Оценка качества жизни и профессиональной удовлетворенности нейрохирургов, работающих в Российской Федерации (социологическое исследование) // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2018. Т. 82. № 2. С. 5–16. doi: 10.17116/ofalma2018223-16
25. Данильченко Я.В., Карась Д.В., Попсуйко А.Н., Артамонова Г.В. Удовлетворенность медицинского персонала – удовлетворенность пациента качеством помощи: есть ли связь? // Социальные аспекты здоровья населения. 2020. Т. 66. № 3. С. 2. doi: 10.21045/2071-5021-2020-66-3-2. EDN: WYHKRN.
26. Волнухин А.В., Сибурина Т.А. Управление профессионально-личностным потенциалом врачебных кадров // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-7-15-25>  
Original Research Article

- истории медицины. 2021. Т. 29. № 1. С. 147–152. doi: 10.32687/0869-866X-2021-29-1-147-152
27. Кирик Ю.В. Оценка условий труда работниками здравоохранения государственных медицинских организаций на дальнем востоке России // Архивъ внутренней медицины. 2018. Т. 8. № 2. С. 127–136. doi: 10.20514/2226-6704-2018-8-2-127-136
  28. Черкасов С.Н., Костикова А.Ю. Удовлетворенность врачей государственных медицинских учреждений // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 4-3(58). С. 198–200. doi: 10.23670/IRJ.2017.58.100. EDN: YKMQRF.
  29. Халова К.В., Сердюков А.Г. Удовлетворенность врачей ортопедического профиля своей работой // Апробация. 2016. № 5 (44). С. 94–97. EDN: TVVWXT.
  30. Емельянов А.О., Шестаков В.П., Чернякина Т.С., Пенюгина Е.Н. Оценка удовлетворенности участковых врачей-терапевтов объемом и содержанием выполняемой работы при оказании первичной медико-санитарной помощи населению // Профилактическая и клиническая медицина. 2015. № 1 (54). С. 57–61. EDN: SJNUEX.
  31. Dias D, Leite Â, Ramires A, Bicho P. Working with cancer: Motivation and job satisfaction. *Int J Organ Anal.* 2017;25(4):662-686. doi: 10.1108/IJOA-12-2016-1096
  32. Петунова С.А., Рындина О.Г., Петунова Ю.Л., Пулатов М.С., Сабиров М.Х. Оценка факторов удовлетворенности трудом у медицинских работников // International Journal of Medicine and Psychology. 2022. Т. 5. № 7. С. 48–52. EDN: MGJATJ.
  33. Shanafelt TD, Raymond M, Kosty M, et al. Satisfaction with work–life balance and the career and retirement plans of US oncologists. *J Clin Oncol.* 2014;32(11):1127-1135. doi: 10.1200/JCO.2013.53.4560
  34. Friese CR, Mendelsohn-Victor K, Medvec B, et al. Factors associated with job satisfaction in medical oncology practices: Results from a multisite survey. *J Nurs Adm.* 2021;51(4):200-205. doi: 10.1097/NNA.0000000000000998
- Byulleten' Natsional'nogo Nauchno-Issledovatel'skogo Instituta Obshchestvennogo Zdorov'ya Imeni N.A. Semashko.* 2022;(4):24-29. (In Russ.) doi: 10.25742/NRIPH.2022.04.005
8. Mahmood JI, Grotmol KS, Tesli M, Moum T, Andreassen O, Tyssen R. Life satisfaction in Norwegian medical doctors: A 15-year longitudinal study of work-related predictors. *BMC Health Serv Res.* 2019;19(1):729. doi: 10.1186/s12913-019-4599-7
  9. Lu Y, Hu XM, Huang XL, et al. The relationship between job satisfaction, work stress, work–family conflict, and turnover intention among physicians in Guangdong, China: A cross-sectional study. *BMJ Open.* 2017;7(5):e014894. doi: 10.1136/bmjopen-2016-014894
  10. Kim MK, Arsenault C, Atuyambe LM, Kruk ME. Predictors of job satisfaction and intention to stay in the job among health-care providers in Uganda and Zambia. *Int J Qual Health Care.* 2021;33(3):mzab128. doi: 10.1093/intqhc/mzab128
  11. Deng S, Yang N, Li S, Wang W, Yan H, Li H. Doctors' job satisfaction and its relationships with doctor–patient relationship and work–family conflict in China: A structural equation modeling. *Inquiry.* 2018; 55:46958018790831. doi: 10.1177/0046958018790831
  12. Moskvicheva LI. The syndrome of professional emotional burnout in doctors of cancer institutions in Moscow: The prevalence and severity of the syndrome, the factors affecting its development. *Menedzher Zdravookhraneniya.* 2020;(6):28-36. (In Russ.)
  13. Rosta J, Aasland OG, Nylenna M. Changes in job satisfaction among doctors in Norway from 2010 to 2017: a study based on repeated surveys. *BMJ Open.* 2019;9(9):e027891. doi: 10.1136/bmjopen-2018-027891
  14. Zhang X, Bian L, Bai X, et al. The influence of job satisfaction, resilience and work engagement on turnover intention among village doctors in China: A cross-sectional study. *BMC Health Serv Res.* 2020;20(1):283. doi: 10.1186/s12913-020-05154-0
  15. Domagała A, Peña-Sánchez JN, Dubas-Jakóbczyk K. Satisfaction of physicians working in Polish hospitals – A cross-sectional study. *Int J Environ Res Public Health.* 2018;15(12):2640. doi: 10.3390/ijerph15122640
  16. Ab Rahman N, Husin M, Dahian K, Mohamad Noh K, Atun R, Sivasampu S. Job satisfaction of public and private primary care physicians in Malaysia: analysis of findings from QUALICO-PC. *Hum Resour Health.* 2019;17(1):82. doi: 10.1186/s12960-019-0410-4
  17. Miao Y, Li L, Bian Y. Gender differences in job quality and job satisfaction among doctors in rural western China. *BMC Health Serv Res.* 2017;17(1):848. doi: 10.1186/s12913-017-2786-y
  18. Degen L, Linden K, Seifried-Dübon T, et al. Job satisfaction and chronic stress of general practitioners and their teams: Baseline data of a cluster-randomized trial (IMPROVE job). *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(18):9458. doi: 10.3390/ijerph18189458
  19. Collins A, Beauregard A. The effect of breaches of the psychological contract on the job satisfaction and wellbeing of doctors in Ireland: A quantitative study. *Hum Resour Health.* 2020;18(1):89. doi: 10.1186/s12960-020-00534-3
  20. Alrawashdeh HM, Al-Tammemi AB, Alzawahreh MK, et al. Occupational burnout and job satisfaction among physicians in times of COVID-19 crisis: A convergent parallel mixed-method study. *BMC Public Health.* 2021;21(1):811. doi: 10.1186/s12889-021-10897-4
  21. Aldabergenova GA. Social aspects and satisfaction of physicians – therapists with labor conditions at the level of city polyclinic. In: *Oncology – XXI Century: Proceedings of the XXIII International Scientific*

## REFERENCES

1. Moskvicheva LI. The role of various types of stimulation in the work motivation of the doctor. *Upravlenie Personalom i Intellektual'nymi Resursami v Rossii.* 2019;(3(42)):39-43. (In Russ.) doi: 10.12737/article\_5d1db195ad6874.23192347
2. Neumann JL, Mau LW, Virani S, et al. Burnout, moral distress, work–life balance, and career satisfaction among hematopoietic cell transplantation professionals. *Biol Blood Marrow Transplant.* 2018;24(4):849-860. doi: 10.1016/j.bbmt.2017.11.015
3. Moskvicheva L, Russekikh S, Makarova E, Tarasenko EA, Vasiliev MD, Timurzieva AB. Satisfaction of outpatient oncologists with their work. *Eur J Transl Myol.* 2022;32(2):10637. doi: 10.4081/ejtm.2022.10637
4. Eremina MG, Kovalev EP. Assessment of regional doctors' satisfaction with their professional activities. *Sotsiologiya Meditsiny.* 2020;19(2):112-114. (In Russ.) doi: 10.17816/2020-19-2-112-114
5. Murali K, Banerjee S. Burnout in oncologists is a serious issue: What can we do about it? *Cancer Treat Rev.* 2018;68:55-61. doi: 10.1016/j.ctrv.2018.05.009
6. Raphael MJ, Fundytus A, Hopman WM, et al. Medical oncology job satisfaction: Results of a global survey. *Semin Oncol.* 2019;46(1):73-82. doi: 10.1053/j.seminoncol.2018.12.006
7. Khuzikhanov FV, Shulaev AV, Yunusova ER, Marapov DI, Nikolaev AN. Factor analysis of satisfaction of ultrasound diagnostics doctors in pediatrics with various aspects of their work in medical organizations of different levels.

- Conference on Oncology; IX Italian-Russian Scientific Conference on Oncology and Endocrine Surgery; XXIII International Scientific Conference "Health of the Nation – XXI Century", Baku, April 29 – May 5, 2019.* Baku: Knizhnyy Format Publ.; 2019:16-18. (In Russ.)
22. Pleshkova OL, Mukhametgaraeva LA, Mironova EV, Shkatova EYu. [Job satisfaction of neurologists.] *Modern science.* 2021;(1-1):398-402. (In Russ.)
  23. Ushakova MY, Kora NA. Job satisfaction as a factor of psychological health of an individual in professional activity. In: *Politics and Law: Scholarly Notes.* Blagoveshchensk: Amur State University Publ.; 2021;(21):86-92. (In Russ.) doi: 10.22250/PAL.2021.12
  24. Cherebillo VYu, Kovalenko RA, Solntsev VN. Assessment of life quality and job satisfaction of neurosurgeons in the Russian Federation (a sociological study). *Voprosy Neirokhirurgii im. N.N. Burdenko.* 2018;82(2):5-16. (In Russ.) doi: 10.17116/oftalma20188223-16
  25. Danilchenko YaV, Karas DV, Popsuyko AN, Artamonova GV. Satisfaction of medical staff and satisfaction of patients with quality of care: Is there any relationship? *Sotsial'nye Aspekty Zdorov'ya Naseleniya.* 2020;66(3):2. (In Russ.) doi: 10.21045/2071-5021-2020-66-3-2
  26. Volnukhin AV, Siburina TA. The management of professional personal potential of medical personnel. *Problemy Sotsial'noy Gigieny, Zdravookhraneniya i Istorii Meditsiny.* 2021;29(1):147-152. (In Russ.) doi: 10.32687/0869-866X-2021-29-1-147-152
  27. Kirik YuV. Evaluation of labor conditions by public health workers in the Russian Far East. *Arkhiv Vnutrenney Meditsiny.* 2018;8(2):127-136. (In Russ.) doi: 10.20514/2226-6704-2018-8-2-127-136
  28. Cherkasov SN, Kostikova AY. Satisfaction of doctors of state medical institutions. *Mezhdunarodnyy Nauchno-Issledovatel'skiy Zhurnal.* 2017;(4-3(58)):198-200. (In Russ.) doi: 10.23670/IRJ.2017.58.100
  29. Khalova KV, Serdyukov AG. [Satisfaction of orthopedic doctors with their job.] *Aprobatsiya.* 2016;(5(44)):94-97. (In Russ.)
  30. Emelyanov OA, Shestakov VP, Chernyakina TS, Penyugina EN. Assessment of satisfaction of district therapists by the volume and content of executable work at providing primary medical and sanitary help to the population. *Profilakticheskaya i Klinicheskaya Meditsina.* 2015;(1(54)):57-61. (In Russ.)
  31. Dias D, Leite Â, Ramires A, Bicho P. Working with cancer: Motivation and job satisfaction. *Int J Organ Anal.* 2017;25(4):662-686. doi: 10.1108/IJOA-12-2016-1096
  32. Petunova SA, Ryndina OG, Petunova YuL, Pulatov MS, Sabirov MKh. Assessment of job satisfaction among medical workers. *International Journal of Medicine and Psychology.* 2022;5(7):48-52. (In Russ.)
  33. Shanafelt TD, Raymond M, Kosty M, et al. Satisfaction with work-life balance and the career and retirement plans of US oncologists. *J Clin Oncol.* 2014;32(11):1127-1135. doi: 10.1200/JCO.2013.53.4560
  34. Friese CR, Mendelsohn-Victor K, Medvec B, et al. Factors associated with job satisfaction in medical oncology practices: Results from a multisite survey. *J Nurs Adm.* 2021;51(4):200-205. doi: 10.1097/NNA.0000000000000998

**Сведения об авторах:**

✉ **Русских** Сергей Валерьевич – к.м.н., ведущий научный сотрудник отдела изучения образа жизни и охраны здоровья населения ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко», доцент кафедры теории и практики государственного управления Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»; e-mail: russkikh1@mail.ru; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3292-1424>.

**Москвичева** Людмила Ивановна – врач-онколог кабинета ультразвуковой диагностики и терапии Московского научно-исследовательского онкологического института имени П.А. Герцена – филиала ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Минздрава России; e-mail: ludamed16@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5750-8492>.

**Тарасенко** Елена Анатольевна – к.соц.н., доцент кафедры управления и экономики здравоохранения Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», старший научный сотрудник отдела изучения образа жизни и охраны здоровья населения ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко»; e-mail: etarassenko@hse.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5070-1735>.

**Макарова** Екатерина Владимировна – к.м.н., старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории оценки технологий здравоохранения и клинико-экономической экспертизы ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова»; e-mail: rue-royal@inbox.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3767-8475>.

**Васильев** Михаил Дмитриевич – к.м.н., научный сотрудник отдела изучения образа жизни и охраны здоровья населения ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко»; e-mail: vasiliev.m.d@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1646-7345>.

**Арсенина** Юлия Владимировна – научный сотрудник отдела изучения образа жизни и охраны здоровья населения ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко»; e-mail: arsenina\_ulia@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6675-1873>.

**Валова** Юлия Владимировна – научный сотрудник отдела изучения образа жизни и охраны здоровья населения ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко»; e-mail: valova00@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4622-3158>.

**Долецкий** Алексей Николаевич – д.м.н., профессор кафедры нормальной физиологии ФГБУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет»; e-mail: andoletsky@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6191-3901>.

**Информация о вкладе авторов:** концепция и дизайн исследования: Русских С.В., Москвичева Л.И., Тарасенко Е.А.; анализ и интерпретация результатов: Москвичева Л.И., Русских С.В., Тарасенко Е.А.; подготовка проекта рукописи: Русских С.В., Москвичева Л.И., Тарасенко Е.А., Арсенина Ю.В., Валова Ю.В., Долецкий А.Н. статистический анализ данных: Москвичева Л.И., Макарова Е.В.; научное редактирование: Русских С.В., Тарасенко Е.А., Васильев М.Д. Все авторы рассмотрели и одобрили окончательный вариант рукописи.

**Соблюдение этических стандартов:** исследование одобрено независимым этическим комитетом ФГБНУ «Национальный НИИ общественного здоровья имени Н.А. Семашко, протокол № 2 от 17.11.2021. Все респонденты подписали информированное согласие на участие в исследовании, и дали согласие на публикацию результатов социологических опросов.

**Финансирование:** исследование проведено в ФГБНУ «Национальный НИИ общественного здоровья имени Н.А. Семашко» в рамках плановой НИР.

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

Статья получена: 01.03.23 / Принята к публикации: 10.07.23 / Опубликована: 31.07.23

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-7-15-25>  
Original Research Article

**Author information:**

✉ **Sergey V. Russkikh**, Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher, Department of Lifestyle Studies and Human Health Protection, N.A. Semashko National Research Institute of Public Health; Assoc. Prof., Department of Theory and Practice of Public Administration, National Research University “Higher School of Economics”; e-mail: russkikh1@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3292-1424>.

**Liudmila I. Moskvicheva**, oncologist, Department of Ultrasound Diagnostics and Therapy, P.A. Hertsen Moscow Oncology Research Institute – Branch of the National Medical Research Radiological Center; e-mail: ludamed16@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5750-8492>.

**Elena A. Tarasenko**, Cand. Sci. (Sociol.), Assoc. Prof., Department of Health Management and Economics, National Research University “Higher School of Economics”; Senior Researcher, Department of Lifestyle Studies and Human Health Protection, N.A. Semashko National Research Institute of Public Health; e-mail: etarasenko@hse.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5070-1735>.

**Ekaterina V. Makarova**, Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher, Research Laboratory of Health Technology Assessment and Clinical and Economic Expertise, A.I. Evdokimov Moscow State Medical and Dental University; e-mail: rue-royal@inbox.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3767-8475>.

**Mikhail D. Vasiliev**, Cand. Sci. (Med.), Researcher, Department of Lifestyle Studies and Public Health Protection, N.A. Semashko National Research Institute of Public Health; e-mail: vasiliev.m.d@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1646-7345>.

**Yulia V. Arsenina**, Researcher, Department of Lifestyle Studies and Public Health Protection, N.A. Semashko National Research Institute of Public Health; e-mail: arsenina\_ulia@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6675-1873>.

**Yulia V. Valova**, Researcher, Department of Lifestyle Studies and Public Health Protection, N.A. Semashko National Research Institute of Public Health; e-mail: valova00@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4622-3158>.

**Alexey N. Doletskiy**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Department of Normal Physiology, Volgograd State Medical University; e-mail: andoletsky@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6191-3901>.

**Author contributions:** study conception and design: *Russkikh S.V., Moskvicheva L.I., Tarasenko E.A.*; analysis and interpretation of results: *Moskvicheva L.I., Makarova E.V., Russkikh S.V., Tarasenko E.A.*; draft manuscript preparation: *Russkikh S.V., Moskvicheva L.I., Tarasenko E.A., Arsenina Y.V., Valova Y.V., Doletskiy A.N.*; statistical data analysis: *Moskvicheva L.I., Makarova E.V.*; scientific editing: *Russkikh S.V., Tarasenko E.A., Vasiliev M.D.* All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

**Compliance with ethical standards:** The study was approved by the independent Ethics Committee of N.A. Semashko National Research Institute of Public Health (Protocol No. 2 of November 11, 2021). All respondents signed an informed consent to participate in the study and agreed to publication of results of sociological surveys.

**Funding:** This research received no external funding. It was conducted at N.A. Semashko National Research Institute of Public Health as part of a planned research project.

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

Received: March 1, 2023 / Accepted: July 10, 2023 / Published: July 31, 2023



## Заболееваемость обучающихся средних общеобразовательных школ по результатам углубленных медицинских осмотров

И.Е. Штина, Л.В. Ошева, С.Л. Валина, О.Ю. Устинова, О.В. Ермакова

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

### Резюме

**Введение.** Образовательный процесс является одним из ведущих факторов, формирующих здоровье школьников. Выявление патологической пораженности среди учащихся позволит целенаправленно разрабатывать оздоровительные мероприятия и существенно снизить риски развития заболеваний, ассоциированных с реализацией образовательного процесса.

**Цель исследования:** сравнительный анализ показателей патологической пораженности учащихся, обучающихся по образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования.

**Материалы и методы.** Обследовано 498 учащихся средних общеобразовательных школ за период 01.01.2021 – 01.10.2022. Группа № 1 – учащиеся 2–4-х классов,  $n = 132$  (1-я ступень, медиана возраста 8 (7; 9) лет), группа № 2 – учащиеся 5–9-х классов,  $n = 257$  (2-я ступень, медиана возраста 13 (11; 14) лет), группа № 3 – учащиеся 10–11-х классов,  $n = 109$  (3-я ступень; медиана возраста 16 (16; 17) лет). Оценка патологической пораженности детей выполнена на основании заключений врачей-специалистов. Анализ результатов выполнен в приложении Jamovi.

**Результаты.** Болезни костно-мышечной системы, органов пищеварения, эндокринной системы имели широкую распространенность среди обучающихся всех ступеней общего образования (68,9–87,5 на сто осмотренных обучающихся). Наибольшая кратность различий установлена для обучающихся старших и начальных классов по нозологическим формам: головная боль напряженного типа (32,1 раза), хронический гастрит и дуоденит (22,9 раза), миопия (5,1 раза) и сколиоз (2,9 раза). Доказано наличие прямой связи развития этих видов патологии со ступенью образования.

**Заключение.** Полученные результаты указывают на необходимость включения дополнительных возрастных периодов осмотра врачом неврологом и оториноларингологом в порядок проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних. Направленность, содержание и объем лечебно-профилактической и информационно-просветительской деятельности педиатров и врачей по медицинской профилактики должны учитывать возрастные особенности заболеваемости школьников и наличие связи отдельных видов патологии с реализацией определенных ступеней образовательного процесса.

**Ключевые слова:** обучающиеся, патологическая пораженность, медицинские осмотры, средняя общеобразовательная школа.

**Для цитирования:** Штина И.Е., Ошева Л.В., Валина С.Л., Устинова О.Ю., Ермакова О.В. Заболееваемость обучающихся средних общеобразовательных школ по результатам углубленных медицинских осмотров // Здоровье населения и среда обитания. 2023. Т. 31. № 7. С. 26–34. doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-7-26-34

## Prevalence Rates in Schoolchildren According to the Results of Comprehensive Medical Examinations

Irina E. Shtina, Larisa V. Osheva, Svetlana L. Valina, Olga Yu. Ustinova, Olga V. Ermakova

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

### Summary

**Introduction:** The educational process is one of the leading factors determining health of schoolchildren. Identification of pathologic afflictions among students can contribute to targeted development of health promotion activities and significantly reduce risks of diseases related to learning.

**Objective:** To compare prevalence rates in elementary, secondary and high school students.

**Materials and methods:** In January 2021 to October 2022, 498 schoolchildren passed comprehensive medical examinations. They were subdivided into three cohorts: cohort 1 consisted of 132 elementary school students (median age = 8 (7; 9) years), cohort 2 included 257 secondary school students (13 (11; 14) years), and cohort 3 comprised 109 high school students aged 16 (16; 17) years. The prevalence was assessed based on doctors' statements; the data and statistics were analyzed using Jamovi.

**Results:** Diseases of the musculoskeletal and digestive systems and endocrine disorders were found to be the most prevalent among the students (68.9–87.5 per 100 examined). The highest fold difference was established between high and elementary school students for the prevalence rates of tension-type headache (32.1), chronic gastritis and duodenitis (22.9), myopia (5.1), and scoliosis (2.9). We observed a direct relationship between educational stages and the development of those diseases.

**Conclusions:** Our findings indicate the need of including additional examinations by neurologists and otolaryngologists at different ages in the procedure for conducting health checkups of minors. The focus, content and scope of health promotion, disease prevention, and outreach activities of pediatricians and preventive medicine physicians should be determined taking into account age-specific prevalence rates and the established association between stages of school education and certain health disorders.

**Keywords:** schoolchildren, prevalence, medical examinations, secondary school.

**For citation:** Shtina IE, Osheva LV, Valina SL, Ustinova OYu, Ermakova OV. Prevalence rates in schoolchildren according to the results of comprehensive medical examinations. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2023;31(7):26–34. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-7-26-34

**Введение.** Образовательный процесс является одним из ведущих факторов, формирующих здоровье школьников, значимость которого увеличивается, по данным литературы, от начальных классов к старшим с 12,5 до 20,7 % [1, 2]. Проведенные ранее исследования указывают на увеличение числа детей с хроническими заболеваниями в динамике школьного обучения с 14,9 % в начальной школе до 55,2 % в старших классах [3]. Интенсификация учебного процесса, рост цифровизации, нарушение пищевого поведения сопровождаются значительным напряжением адаптационных возможностей организма школьников, что в итоге приводит к формированию как функциональных нарушений, так и хронической патологии [4–6]. По данным Росстата в возрастной группе 15–17 лет в период с 2010 по 2020 г. не выявлено существенных изменений в структуре заболеваемости, одновременно отмечен значительный рост ожирения в 1,5 раза (с 463,8 до 708 случаев на 100 000 детей в возрасте 15–17 лет)<sup>1</sup>. Анализ релевантной литературы показал, что уровень патологической пораженности, выявляемой в ходе углубленных осмотров, превышает показатели официальной статистической отчетности [7–9]. По данным зарубежных источников, к своему пятнадцатилетию подросток проводит в школе свыше 7500 часов [10]. Школы рассматриваются в качестве важных условий для санитарного просвещения и содействия в воспитании здоровых людей [11, 12]. Будучи начальным учебным заведением, школа должна интегрировать укрепление здоровья учащихся в обычную практику преподавания и обучения с точки зрения «улучшения здоровья через лучшие школы» [13]. В Российской Федерации на законодательном уровне закреплены обязательства государства по обеспечению условий обучения подрастающего поколения, соответствующих физиологическим особенностям и состоянию здоровья и исключающих воздействие неблагоприятных факторов<sup>2</sup>. На современном этапе особенно важно своевременно выявлять заболевания, фактический уровень которых связан с образовательным фактором, что позволит своевременно осуществлять коррекцию нарушений здоровья и целенаправленно реализовывать санитарно-профилактические мероприятия. Особого внимания заслуживают те виды патологии, распространенность которых имеет стабильно высокий уровень на всех ступенях образования [14, 15]. Проведение целенаправленных оздоровительных мероприятий среди детей

младшего школьного возраста с учетом выявленной патологической пораженности у учеников старших классов позволит снизить риски роста заболеваемости приоритетных классов болезней и отдельных ведущих нозологических форм.

**Цель исследования:** сравнительный анализ показателей патологической пораженности обучающихся по образовательным программам начального, основного и среднего общего образования.

**Материалы и методы.** По результатам медицинских осмотров выполнено одноцентровое одномоментное сравнительное исследование показателей патологической пораженности учащихся средних общеобразовательных школ, обучающихся по образовательным программам начального, основного и среднего общего образования. Предварительного расчета размера выборки не проводили.

Всего обследовано 498 детей трех ступеней образования. Согласно ступени общего образования сформировано 3 группы исследования, половозрастной состав которых представлен в табл. 1. Группу исследования № 1 составили 132 школьника, обучающихся по образовательной программе начального общего образования (учащиеся 2–4-х классов средней общеобразовательной школы (СОШ), 1-я ступень). Группу исследования № 2 составили 257 школьников, обучающихся по образовательной программе основного общего образования (учащиеся 5–9-х классов СОШ, 2-я ступень). В группу исследования № 3 вошли 109 учеников, обучающихся по образовательной программе среднего общего образования (учащиеся 10–11-х классов СОШ, 3-я ступень). Группы были сопоставимы по половому признаку ( $p = 0,343–0,996$ ).

Критерии включения в группы исследования: дети обоих полов в возрасте 7–17 лет, обучающиеся в городских средних общеобразовательных школах, наличие информированного добровольного согласия на медицинское вмешательство от законных представителей или подростка (для детей в возрасте старше 14 лет).

Критерии исключения: наличие жалоб и данных анамнеза (форма № 026/у–2000)<sup>3</sup>, указывающих на наличие в период обследования обострения хронического заболевания, острого инфекционного заболевания, психического расстройства и расстройства поведения, отказ от включения в исследование, отсутствие информированного добровольного согласия на медицинское вмешательство законных представителей или подростка

**Таблица 1. Характеристика групп исследования**

**Table 1. Description of the study cohorts**

Показатель / Parameter	Группа исследования № 1 / Study cohort 1 (n = 132)	Группа исследования № 2 / Study cohort 2 (n = 257)	Группа исследования № 3 / Study cohort 3 (n = 109)
Возраст, лет (Me (25;75)) / Age, years (Me (25; 75))	8 (7; 9)	13 (11; 14)	16 (16; 17)
Мальчики, n (%) / Boys, n (%)	71 (53,8 %)	119 (46,3 %)	51 (46,8 %)
Девочки, n (%) / Girls, n (%)	61 (46,2 %)	138 (53,7 %)	58 (53,2 %)

<sup>1</sup> Здравоохранение в России. 2021: Статистический сборник. Федеральная служба государственной статистики, 2021

<sup>2</sup> Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 N 323-ФЗ (последняя редакция)

<sup>3</sup> Приказ Минздрава РФ «Об утверждении "Медицинской карты ребенка для образовательных учреждений» от 03.07.2000 N 241.

(для детей в возрасте старше 14 лет), обучающиеся первых классов.

Применен произвольный способ формирования выборки.

В исследование включены дети, участвующие в углубленном медицинском осмотре в условиях школ сотрудниками ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», проведенном в рамках НИР «Выявление причин и условий возникновения заболеваний детей, связанных с особенностями современного воспитательно-образовательного процесса и качеством среды обитания» (Регистрационный номер НИОКТР 121040600176-2) в соответствии с отраслевой научно-исследовательской программой Роспотребнадзора на 2021–2025 гг. «Научное обоснование национальной системы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия, управления рисками здоровью и повышения качества жизни населения России». Время проведения исследования: 01.01.2021 – 01.10.2022.

Комплексная оценка состояния здоровья детей выполнена на основании заключений врачей-специалистов (педиатр, гастроэнтеролог, невролог, оториноларинголог, офтальмолог, детский эндокринолог, ортопед, врач лечебной физкультуры аллерголог-иммунолог) с учетом результатов антропометрических, клинических и лабораторных исследований, а также данных функционального (спирометрия, электрокардиография, кардиоинтервалография) и ультразвукового обследований (ультразвуковое исследование органов желудочно-кишечного тракта и щитовидной железы). На основании полученных данных был выполнен расчет показателя патологической пораженности (отношение числа заболеваний, выявленных при медицинском осмотре, к числу осмотренных лиц, умноженное на 100) и его последующее сравнение с данными статистических материалов. Все исследования проведены специалистами амбулаторно-поликлинического подразделения и клинической группы отдела гигиены детей и подростков ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения»; лабораторные и функциональные исследования выполнены в аккредитованных лабораториях с применением диагностической аппаратуры, имеющей регистрационное удостоверение на медицинское изделие.

Медико-биологические исследования одобрены локальным этическим комитетом при ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» (выписка из протокола № 4 от 01.12.2020). Исследования проводились с соблюдением этических принципов Хельсинкской Декларации (1975 г. с доп. 1983 г.) и Национального стандарта РФ ГОСТ Р 52379-2005 «Надлежащая клиническая практика»<sup>4</sup> при наличии письменного информированного добровольного согласия от законных представителей обучающихся.

Статистический и математический анализ, включая построение корреляционных зависимостей,

осуществляли с применением пакета функций статистического приложения Jamovi. Для определения статистической значимости межгрупповой разницы применяли непараметрический дисперсионный анализ. Значение возраста представлено в виде медианы (Me), 25 и 75 перцентилей. Статистическая значимость межгрупповых различий между патологической пораженностью определена критерием Манна – Уитни с оценкой силы связей между переменными расчетом коэффициента Крамера (Cramer's V) с интерпретацией значения коэффициента согласно рекомендациям Rea & Parker. Количественная оценка связей между показателями патологической пораженности и возрастом выполнена по значению коэффициента ранговой корреляции Спирмена (Spearman's rho) с оценкой тесноты связи согласно Chaddock. Статистически значимыми считали корреляции, модели и межгрупповые различия при заданном уровне  $p \leq 0,05$ .

**Результаты.** В результате проведенного исследования установлено, что в структуре патологической пораженности обучающихся независимо от ступени образования преобладали болезни костно-мышечной системы, органов пищеварения и эндокринной системы (от 68,9 до 91,7 на сто осмотренных обучающихся) (табл. 2).

Частота патологической пораженности обучающихся, значимость различий в структуре результатов и ее связь со ступеней получаемого общего образования представлена в табл. 2.

Анализ патологической пораженности среди всех обучающихся показал, что чаще всего у школьников выявляли болезни костно-мышечной системы (КМС) и соединительной ткани (83,9 человек на сто осмотренных обучающихся). Математический анализ патологической пораженности по ступеням образования позволил установить статистически значимую разницу и увеличение распространенности болезнью КМС у обучающихся с кратностью увеличения между первой и третьей ступенью образования 1,3 раза. Наиболее статистически значимые различия в структуре данного класса заболеваний были установлены по деформирующим дорсопатиям (M43) – в 1,7 раза ( $p < 0,001$ ) и сколиозу (M41) – в 2,9 раза ( $p = 0,023$ ) с постепенным увеличением распространенности при переходе от одной ступени образования к последующей ( $p < 0,001$ ). Другие приобретенные деформации конечностей (M21) выявляли у каждого второго ученика во всех трех анализируемых группах независимо от ступени образования ( $p = 0,408-0,407$ ) (см. табл. 2).

Болезни органов пищеварения занимали второе ранговое место и выявлялись у 72,5–76,5 на сто осмотренных обучающихся первой, второй и третьей ступени образования без статистически значимой разницы. Установлено уменьшение в 2 раза числа случаев функциональной диспепсии среди учащихся средних классов относительно учащихся начальных классов при одновременном увеличении патологической пораженности хроническим гастритом и дуоденитом – от единичных случаев

<sup>4</sup> ГОСТ Р ИСО 14155-2014 Национальный стандарт Российской Федерации Клинические исследования. Надлежащая клиническая практика, 2015 (ICH E6 GCP).

https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-7-26-34  
Original Research Article

**Таблица 2. Патологическая пораженность обучающихся, количество человек на сто осмотренных обучающихся**  
**Table 2. Disease prevalence in the schoolchildren, per 100 examined**

Нозологическая форма / Disease (code)	Всего / All subjects (n = 498)	Группа исследования № 1 / Study cohort 1 (n = 132)	Группа исследования № 2 / Study cohort 2 (n = 257)	Группа исследования № 3 / Study cohort 3 (n = 109)	Коэффициент Крамера / Cramer's V	p*	Коэффициент Спирмена / Spearman's rho	p**
Болезни органов дыхания / Diseases of the respiratory system (J00–J99)	51,4	56,8	47,5	54,1	0,083	0,177	–0,026	0,564
Аллергический ринит / Vasomotor and allergic rhinitis (J30)	30,7	37,9	27,2	30,3	0,097	0,098	–0,064	0,155
Хронические болезни миндалин и аденоидов / Chronic diseases of tonsils and adenoids (J35)	17,3	22,7	17,5	10,1	0,116	0,035	–0,115	0,010
Хронический ринит, назофарингит и фарингит / Chronic rhinitis, nasopharyngitis and pharyngitis (J31)	14,1	15,2	11,7	18,3	0,077	0,223	0,025	0,573
Болезни органов пищеварения / Diseases of the digestive system (K00–K93)	73,9	76,5	73,2	72,5	0,036	0,720	–0,033	0,459
Другие болезни желчевыводящих путей / Other diseases of biliary tract (K83)	44,8	43,2	49,4	35,8	0,109	0,051	–0,043	0,343
Функциональная диспепсия / Functional dyspepsia (K30)	31,9	45,5	28,8	22,9	0,181	< 0,001	–0,173	< 0,001
Гастрит и дуоденит / Gastritis and duodenitis (K29)	6,2	0,8	3,9	18,3	0,271	< 0,001	0,242	< 0,001
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани / Diseases of the musculoskeletal system and connective tissue (M00–M99)	83,9	70,5	87,5	91,7	0,225	< 0,001	0,21	< 0,001
Другие деформирующие дорсопатии / Other deforming dorsopathies (M43)	51,4	34,8	56,0	60,6	0,202	< 0,001	0,186	< 0,001
Сколиоз / Scoliosis (M41)	9,4	5,3	8,9	15,6	0,123	0,023	0,12	< 0,001
Другие приобретенные деформации конечностей / Other acquired deformities of limbs (M21)	53,2	48,5	55,6	53,2	0,06	0,408	0,037	0,407
Болезни глаза и его придаточного аппарата / Diseases of the eye and adnexa (H00–H59)	48,4	31,1	52,1	60,6	0,218	< 0,001	0,21	< 0,001
Нарушения аккомодации / Disorders of accommodation (H52.5)	16,9	18,9	16,7	14,7	0,039	0,677	–0,04	0,378
Миопия / Myopia (H52.1)	31,3	9,1	36,2	46,8	0,302	< 0,001	0,304	< 0,001
Болезни нервной системы / Diseases of the nervous system (G00–G99)	54,4	50,0	52,1	65,1	0,115	0,036	0,101	0,025
Другие расстройства вегетативной (автономной) нервной системы / Other disorders of autonomic nervous system (G90.8)	40,0	32,6	37,0	56,0	0,177	< 0,001	0,159	< 0,001
Другие уточненные поражения головного мозга / Other specified disorders of brain (G93.8)	10,0	16,7	9,7	2,8	0,161	0,002	–0,161	< 0,001
Головная боль напряженного типа / Tension-type headache (G44.2)	12,9	0,8	13,6	25,7	0,259	< 0,001	0,259	< 0,001
Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ / Endocrine, nutritional and metabolic diseases (E00–E90)	72,3	72,0	68,9	80,7	0,104	0,068	0,060	0,178
Ожирение и другие виды избыточности питания / Overweight, obesity and other hyperalimentation (E65–68)	25,3	22,0	26,5	26,6	0,046	0,590	0,039	0,382
Белково-энергетическая недостаточность неуточненная / Unspecified protein-calorie malnutrition (E46)	15,1	12,9	16,0	15,6	0,037	0,713	0,029	0,525
Болезни щитовидной железы / Disorders of thyroid gland (E01–E07)	50,0	47,0	46,7	61,5	0,121	0,025	0,100	0,036
Зоб (эндемический), связанный с йодной недостаточностью, неуточненный / Iodine-deficiency-related (endemic) goiter, unspecified (E01.2)	10,6	5,3	13,2	11,0	0,108	0,056	0,072	0,110
Другие болезни щитовидной железы, связанные с йодной недостаточностью, и сходные состояния / Other iodine-deficiency-related thyroid disorders and allied conditions (E01.8)	42,2	37,1	40,5	52,3	0,112	0,044	0,103	0,022
Болезни системы кровообращения / Diseases of the circulatory system (I00–I99)	34,9	31,0	37	34,9	0,052	0,512	0,052	0,352
Другие уточненные нарушения сердечного ритма / Other specified cardiac arrhythmias (I49.8)	9,4	7,6	9,7	11,0	0,04	0,644	0,042	0,420
Другие врожденные аномалии сердечных камер и соединений / Other congenital malformations of cardiac chambers and connections (Q20.8)	27,1	21,2	19,8	24,8	0,097	0,094	0,098	0,324
Болезни кожи и подкожной клетчатки / Diseases of the skin and subcutaneous tissue (L00–L99)	22,3	25,0	21,0	22,0	0,04	0,668	–0,028	0,539
Атопический дерматит / Atopic dermatitis (L20)	10,0	12,9	8,6	10,1	0,06	0,406	–0,037	0,415

Примечание: p\* – значимость различий в структуре результатов, p\*\* – значимость для коэффициента Спирмена.

Notes: p\* – significance of differences in the structure of results, p\*\* – significance for Spearman's rho.

в начальной школе до 18,3 % у старшеклассников; с обратной зависимостью от ступени образования при функциональных нарушениях и прямой – при хронической патологии ( $p < 0,001$ ).

Проведенное обследование выявило высокую патологическую пораженность среди обучающихся болезнями эндокринной системы (68,9–80,7 на сто осмотренных обучающихся) на всех ступенях образования ( $p = 0,068$ ). Ожирение и другие виды избыточности питания (E65–68) регистрировали в среднем у каждого четвертого ученика во всех анализируемых группах независимо от ступени образования ( $p = 0,382$ ). Частота встречаемости белково-энергетической недостаточности (E46) статистически не различалась на разных ступенях образования ( $p = 0,713$ ) и составляла 12,9–16,0 на сто осмотренных обучающихся. Болезни щитовидной железы (E01–E07) выявлены у половины от общего количества обследованных учеников. Установлено статистически значимое в 1,3 раза связанное с уровнем образования увеличение заболеваемости болезнями щитовидной железы между первой и третьей ступенью ( $p = 0,025–0,36$ ). Патологическая пораженность эндемическим зобом имела тенденцию к увеличению на различных ступенях образования ( $p = 0,056$ ) при отсутствии достоверной связи ( $p = 0,110$ ). Выявлено статистически значимое увеличение в 1,4 раза патологической пораженности учащихся болезнями щитовидной железы, связанными с йодной недостаточностью, и сходными состояниями (E01.8) ( $p = 0,044$ ) между группой № 1 и группой № 2.

В ходе исследования установлена статистически значимая межгрупповая разница в патологической пораженности учащихся болезнями нервной системы ( $p = 0,036$ ) и ее прямая связь со ступенью общего образования ( $p = 0,025$ ), с увеличением распространенности от начальных классов к старшим в 1,2 раза. Результаты анализа показали статистически значимое увеличение в 1,7 раза частоты регистрации случаев вегето-сосудистой дистонии ( $p < 0,001$ ) и головных болей напряжения ( $p < 0,001$ ) у обследованных 1-й и 3-й группы при наличии достоверной связи со ступенью образования ( $p < 0,001$ ). Одновременно установлена обратная связь между частотой патологической пораженности другими уточненными поражениями головного мозга (G93.8) и ступенью образования ( $p < 0,001$ ) при кратности различий между первой и третьей группой – 5,9 раза. Болезни глаза и его придаточного аппарата (H00–H59) выявлены у 31,1–60,6 на сто осмотренных обучающихся; кратность различий показателей патологической пораженности в возрастном аспекте достигала 1,9 раза с доказанной прямой связью слабой силы со ступенью образования ( $p < 0,001$ ). Частота выявления нарушений аккомодации не имела статистически значимой зависимости от ступени образования, тогда как патологическая пораженность миопией старшеклассников была в 5,1 раза выше, чем в начальных классах ( $p < 0,001$ ), при наличии прямой связи умеренной силы со ступенью образования ( $p < 0,001$ ).

Болезни органов дыхания (J00–J99) регистрировались у каждого второго обследованного ученика, при

этом статистически значимой разницы в показателях различных ступеней образования не установлено ( $p = 0,177–0,564$ ). Аналогичная картина наблюдалась в отношении аллергического ринита, который был диагностирован у каждого третьего обучающегося во всех трех группах, а также хронического ринита и ринофарингита ( $p = 0,098–0,573$ ). Установлена статистически значимая разница ( $p = 0,035$ ) за счет уменьшения частоты диагностированных хронических болезней миндалин (J35.0–J35.9) у обучающихся старших классов относительно средних и начальных классов ( $p = 0,010$ ). У школьников третьей ступени образования распространенность болезней миндалин была в 2,1 раза ниже показателя у учащихся первой ступени.

Болезни кожи и подкожной клетчатки (L00–L99) диагностированы у каждого четвертого школьника группы исследования № 1, у каждого пятого – группы исследования № 2 и 3, при этом уровень патологической пораженности не зависел от возрастного аспекта ( $p = 0,539$ ).

Болезни сердечно-сосудистой системы (I00–I99) и врожденные аномалии сердечных камер и соединений (Q20.8) регистрировали у каждого третьего обучающегося, что не имело статистически значимой межгрупповой разницы и зависимости от ступени образования ( $p = 0,420–0,644$  и  $p = 0,094–0,324$  соответственно).

**Обсуждение.** В условиях роста учебных нагрузок и интенсификации обучения освоение образовательных программ достигается значительным напряжением функциональных возможностей организма учащихся [3]. Полученные в ходе исследования результаты в целом согласуются с данными, представленными Кучмой В.Р. и соавт., изучавшими здоровье детей и подростков в школьном онтогенезе и установившими, что в структуре отклонений, выявленных у учащихся, ведущие ранговые позиции занимали болезни опорно-двигательного аппарата, органов пищеварения, нервной и сердечно-сосудистой системы [1, 3]. Обращает на себя внимание тот факт, что в нашем исследовании болезни эндокринной системы преобладали над патологией сердечно-сосудистой системы. Вероятно, это обусловлено тем, что обучающиеся проживали на территории Пермского края, относящегося к зоне умеренного йоддефицита [16, 17], что подтверждается преобладанием тиреопатий в структуре эндокринной патологии. Следует отметить, что в большинстве опубликованных научных статей, посвященных изучению заболеваемости учащихся, проведен анализ заболеваемости разными классами болезней и так называемой школьно-обусловленной патологии без учета другой патологии. Всем обучающимся с учетом выявленных отклонений состояния здоровья были даны рекомендации и направление на дообследования.

Установленная разница в частоте патологической пораженности обучающихся на разных ступенях образования и прямые связи патологической пораженности расстройств вегетативной нервной системы, головной боли напряженного типа, болезней щитовидной железы и КМС (в т. ч. дорсопатиями),

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-7-26-34>  
Original Research Article

хронических заболеваний ЖКТ (гастрит и дуоденит) и миопии со степенью образования обусловлены не только процессами роста, а также факторами учебного процесса, влияющими на организм ребенка [3]. Интенсификация школьного образования, рост цифровизации обуславливают особенности образа жизни современных школьников, характеризующегося сокращением двигательной активности, времени пребывания на воздухе, ночного сна, а также нарушениями пищевого поведения [6, 15, 18–20]. Актуальными остаются вопросы структуры и физиологической полноценности, доступности и качества предлагаемого в общеобразовательных организациях школьного питания [21, 22]. В столовых общеобразовательных учреждений подростки самостоятельно выбирают рацион питания, не придерживаясь принципов рационального питания, что приводит к росту хронической патологии органов пищеварения к старшим классам [18, 23], подтверждая прямую установленную статистически значимой прямой связью патологической пораженности гастритом и дуоденитом со степенью образования в нашем исследовании. Установленный в ходе настоящего исследования рост хронической гастропатологии и ведущее ранговое место болезней органов пищеварения в структуре патологической пораженности свидетельствуют о необходимости проведения врачами-педиатрами и врачами по медицинской профилактике санитарно-профилактической работы, включающей ознакомление родителей и детей с факторами риска формирования болезней желудочно-кишечного тракта и мерами профилактики.

Установленное в ходе исследования статистически значимое увеличение в 1,7–2,9 раза патологической пораженности деформирующими дорсопатиями (M43) и сколиозом (M41) за период получения общего образования можно объяснить фактом гиподинамии, нарушениями организации образовательного процесса и нерациональным питанием школьников, что является одними из наиболее значимых факторов риска в формировании патологии КМС (нарушение осанки, сколиозы), относящихся к так называемым школьно-обусловленным заболеваниям [1, 8, 18, 20, 24]. По данным литературы, режим дня учащихся характеризуется гипокинезией, обусловленной сидячим образом жизни (69,51 %), проведением за экраном телевизора или монитора более 4 часов в день (27,01 %), отсутствием ежедневных занятий физическими упражнениями (51,89 %) и прогулок на свежем воздухе, что во многом обусловлено высокой интенсивностью образовательного процесса [6, 25, 26].

Реформирование школьного образования в последние десятилетия предусматривало внедрение новых учебных программ и технологий, сопряженных с высоким уровнем информатизации за счет широкого использования компьютера, ридеров, планшетов и электронных досок, что привело к росту болезней

глаза среди школьников [27–29], наблюдаемому и в нашем исследовании: установлена статистически значимая разница между патологической пораженностью миопией на разных ступенях общего образования ( $p < 0,001$ ) при прямой связи умеренной силы со степенью образования.

Стабильный уровень патологической пораженности болезнями носоглотки у обучающихся независимо от степени образования указывает на необходимость рассмотрения введения дополнительного возрастного периода осмотра оториноларингологом, кроме регламентируемых приказом Министерства здравоохранения РФ от 10.08.2017 № 514н «О порядке проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних»<sup>5</sup>.

По мнению Зайцевой Н.В. и соавт. интенсификация образовательного процесса и нарушения в организации школьного питания являются ведущими факторами развития школьно-обусловленной патологии, так как инициируют снижение синтеза нейромедиаторов, дисбаланс окислительно-антиоксидантных процессов, супрессию клеточно-гуморальных факторов иммунной защиты и неспецифической резистентности на фоне сенсбилизации, снижения активности процессов костного ремоделирования и синтеза цитокинов межклеточного взаимодействия, нарушений углеводного и жирового обменов [5].

Ограничениями настоящего исследования явились отсутствие сравнительного анализа с предварительно рассчитанной заболеваемостью на основании данных формы № 026/у-2000 «Медицинская карта ребенка для образовательных учреждений дошкольного, начального общего, основного общего, среднего (полного) общего образования, учреждений начального и среднего профессионального образования, детских домов и школ-интернатов»<sup>6</sup> осматриваемых обучающихся и проведение исследования в школах крупного промышленного центра.

**Заключение.** В ходе проведенного исследования установлено, что в структуре патологической пораженности обучающихся преобладают болезни костно-мышечной системы, органов пищеварения и эндокринной системы. Учитывая высокую патологическую пораженность обучающихся болезнями пищеварения и прямую связь частоты гастритов и дуоденитов со степенью образования, а также стабильно высокий уровень распространенности болезней носоглотки у обучающихся необходимо включение в порядок проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних дополнительных возрастных периодов осмотра оториноларингологом. Основные управленческие решения специалистов санитарно-эпидемиологической службы и направления информационно-просветительской деятельности педиатров и врачей по медицинской профилактике должны формироваться с учетом установленной связи патологической пораженности болезнями щитовидной

<sup>5</sup> Приказ Минздрава РФ «О порядке проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних» от 10.08.2017 N 514н (с изменениями на 19.11.2020).

<sup>6</sup> Приказ Минздрава РФ «Об утверждении «Медицинской карты ребенка для образовательных учреждений» от 03.07.2000 N 241.

железы, костно-мышечной системы и органов зрения, расстройствами вегетативной нервной системы, головной болью напряженного типа, гастритами и дуоденитами со ступенью общего образования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кучма В.Р., Сафонкина С.Г., Молдованов В.В., Кучма Н.Ю. Гигиена детей и подростков в современной школьной медицине // Гигиена и санитария. 2017. Т. 96. № 11. С. 1024–1028. doi: 10.47470/0016-9900-2017-96-11-1024-1028
2. Кучма В.Р., Сухарева М.Л., Рапопорт И.К., Шубочкина Е.И., Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю. Популяционное здоровье детского населения, риски здоровью и санитарно-эпидемиологическое благополучие обучающихся: проблемы, пути решения, технологии деятельности // Гигиена и санитария. 2017. Т. 96. № 10. С. 990–995. doi: 10.18821/0016-9900-2017-96-10-990-995
3. Кучма В.Р., Рапопорт И.К., Сухарева Л.М. и др. Здоровье детей и подростков в школьном онтогенезе как основа совершенствования системы медицинского обеспечения и санитарно-эпидемиологического благополучия обучающихся // Здравоохранение Российской Федерации. 2021. Т. 65. № 4. С. 325–333. doi: 10.47470/0044-197X-2021-65-4-325-333
4. Орел В.И., Ким А.В., Середа В.М. и др. Актуальные проблемы школьной медицины // Российский педиатрический журнал. 2022. Т. 3. № 1. С. 224.
5. Зайцева Н.В., Устинова О.Ю., Лукецкий К.П. и др. Риск-ассоциированные нарушения здоровья учащихся начальных классов школьных образовательных организаций с повышенным уровнем интенсивности и напряженности учебного процесса // Анализ риска здоровью. 2017. № 1. С. 66–83. doi: 0.21668/health.risk/2017.1.08
6. Яманова Г.А., Антонова А.А. Значимость факторов образовательного пространства в формировании здоровья детей // Профилактическая медицина. 2022. Т. 25. № 2. С. 113–118. doi: 10.17116/profmed20225021113
7. Демичева Т.П., Шилова С.П. Статистический анализ распространённости болезней эндокринной системы в Пермском крае (по различным источникам информации) // Социальные аспекты здоровья населения. 2016. Т. 2 № 48. doi: 10.21045/20715021-2016-48-2-3 Доступно по: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/741/30/lang,ru/>. Ссылка активна на 10 февраля 2023
8. Баранов А.А., Альбицкий В.Ю. Состояние здоровья детей России, приоритеты его сохранения и укрепления // Казанский медицинский журнал. 2018. Т. 99. № 4. С. 698–705. doi: 10.17816/KMJ2018-698
9. Урманова Ю.М., Азимова Ш.Ш., Рихсиева Н.Т. Частота и структура заболеваний щитовидной железы у детей и подростков по данным обращаемости // Международный эндокринологический журнал. 2018. Т. 14. № 2. С. 163–167. doi: 10.22141/22240721.14.2.2.018.130562
10. Blyth A, Velissaratou J. *OECD School User Survey: Improving Learning Spaces Together*. Paris: OECD Publishing; 2018. Accessed November 02, 2023. <https://westminsterresearch.westminster.ac.uk/item/q55v1/oecd-school-user-survey-improving-learning-spaces-together>
11. Betschart S, Sandmeier A, Skedsmo G, Hascher T, Okan O, Dadaczynski K. The importance of school leaders' attitudes and health literacy to the implementation of a health-promoting schools approach. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(22):14829. doi: 10.3390/ijerph192214829
12. Daily SM, Smith ML, Lilly CL, Davidov DM, Mann MJ, Kristjansson AL. Using school climate to improve attendance and grades: Understanding the importance of school satisfaction among middle and high school students. *J Sch Health*. 2020;90(9):683-693. doi: 10.1111/josh.12929
13. Pulimeno M, Piscitelli P, Colazzo S, Colao A, Miani A. School as ideal setting to promote health and well-being among young people. *Health Promot Perspect*. 2020;10(4):316-324. doi: 10.34172/hpp.2020.50
14. Shakhanova AV, Silantiev MN, Chelyshkova TV, Grechishkina SS. Assessment of the somatic health level of schoolchildren studying in grades 2-6. In: *Proceedings of the International Conference "Health and Wellbeing in Modern Society" (ICHW 2020)*. Atlantis Press; 2020. doi: 10.2991/ahsr.k.201001.061
15. Федько Н.А., Калмыкова А.С., Муравьева В.Н., Джанибекова А.С., Калмыкова В.С. Состояние здоровья школьников в современной образовательной среде // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2019. Т. 14. № 4. С. 701–703. doi: /10.14300 /mnn. 2019.14175
16. Алфёрова В.И., Мустафина С.В., Рымар О.Д. Йодная обеспеченность в России и мире: что мы имеем на 2019 год? // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. 2019. Т. 15. № 2. С. 73–82. doi: 10.14341/ket10353
17. Мельниченко Г.А., Трошина Е.А., Платонова Н.М. и др. Йододефицитные заболевания щитовидной железы в Российской Федерации: современное состояние проблемы. Аналитический обзор публикаций и данных официальной государственной статистики (Росстат) // *Consilium Medicum*. 2019. Т. 21. № 4. С. 14–20. doi: 10.26442/20751753.2019.4.190337
18. Попов В.И., Настаушева Т.Л., Жданова О.А. Состояние здоровья и физическая активность детей в период обучения в школе // Здравоохранение Российской Федерации. 2021. Т. 65. № 3. С. 238–244. doi: 10.47470/0044-197X-2021-65-3-238-244
19. Березина Н.О., Степанова М.И. Влияние цифровых средств обучения на самочувствие обучающихся средних классов. Здоровье населения и среда обитания. 2020. № 8. С. 20–25. doi: 10.35627/2219-5238/2020-329-8-20-25
20. Милушкина О.Ю., Скоблина Н.А., Маркелова С.В., Татаринчик А.А., Бокарева Н.А., Федотов Д.М. Оценка рисков здоровью школьников и студентов при воздействии обучающихся и досуговых информационно-коммуникационных технологий // Анализ риска здоровью. 2019. № 3. С. 135–143. doi: 10.21668/health.risk/2019.3.16
21. Боровкова М.Г., Николаева Л.А. Анализ питания детей школьного возраста // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2021. Т. 66. № 4. С. 148–154. doi: 10.21508/1027-4065-2021-66-4-148-154
22. Цукарева Е.А., Авчинникова Д.А. Сравнительная характеристика фактического питания младших школьников с различными показателями пищевого статуса // Гигиена и санитария. 2021. Т. 100. № 5. С. 512–518. doi:10.47470/0016-9900-2021-100-5-512-518
23. Мыльникова И.В., Богданова О.Г. Алиментарнозависимая заболеваемость детей разных возрастных групп (на примере промышленного центра Иркутской области) // Гигиена и санитария. 2020. Т. 99. № 10. С. 1139–1144. doi: 10.47470/0016-9900-2020-99-10-1139-1144
24. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2021: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants. *Lancet Glob*

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-7-26-34>  
Original Research Article

- Health*. 2018;6(10):e1077-e1086. doi: 10.1016/S2214-109X(18)30357-7
25. Новикова И.И., Ерофеев Ю.В., Флянку И.П., Усачева Е.В., Куликова О.М. Двигательная активность и индивидуальные накопительные риски нарушения составляющих здоровья школьников // Гигиена и санитария. 2020. Т. 99. № 3. С. 279–285. doi:10.33029/0016-9900-2020
  26. Борисова Т.С., Волох Е.В. Актуальные аспекты формирования здоровья школьников путем совершенствования их двигательной активности // Медицинский журнал. 2020. № 2. С. 4–8. Доступно по: <http://rep.bsmu.by:8080/handle/BSMU/2848226>. Ссылка активна на 11 февраля 2023
  27. Шубочкина Е.И., Вятлева О.А., Блинова Е.Г. Риски ухудшения зрения и его прогрессирования у детей и подростков в современных условиях обучения и воспитания (научный обзор) // Здоровье населения и среда обитания. 2022. Т. 30. № 4. С. 22–30. doi: 10.35627/2219-5238/2022-30-4-22-30
  28. Enthoven CA, Tideman JW, Polling JR, Yang-Huang J, Raat H, Klaver CCW. The impact of computer use on myopia development in childhood: The Generation R study. *Prev Med*. 2020;132:105988. doi: 10.1016/j.ypmed.2020.105988
  29. Huang HM, Chang DST, Wu PC. The association between near work activities and myopia in children – A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2015;10(10):e0140419. doi: 10.1371/journal.pone.0140419
- ### REFERENCES
1. Kuchma VR, Safonkina SG, Moldovanov VV, Kuchma NYu. Hygiene of children and adolescents in modern school medicine. *Gigiena i Sanitariya*. 2017;96(11):1024-1028. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2017-96-11-1024-1028
  2. Kuchma VR, Sukhareva LM, Rapoport IK, Shubochkina EI, Skoblina NA, Milushkina OYu. Population health of children, risks to health and sanitary and epidemiological wellbeing of students: problems, ways of solution and technology of the activity. *Gigiena i Sanitariya*. 2017;96(10):990-995. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2017-96-10-990-995
  3. Kuchma VR, Rapoport IK, Sukhareva LM, et al. The health of children and adolescents in school ontogenesis as a basis for improving the system of school health care and sanitary-epidemiological wellbeing of students. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2021;65(4):325-333. (In Russ.) doi: 10.47470/0044-197X-2021-65-4-325-333
  4. Orel VI, Kim AV, Sereda VM, et al. [Topical issues of school medicine.] *Rossiyskiy Pediatricheskii Zhurnal*. 2022;3(1):224. (In Russ.)
  5. Zaitseva NV, Ustinova OYu, Luzhetskiiy KP, et al. Risk-associated health disorders occurring in junior schoolchildren who attend schools with higher stress and intensity of educational process. *Health Risk Analysis*. 2017;(1):62-80. doi: 0.21668/health.risk/2017.1.08
  6. Yamanova GA, Antonova AA. The importance of educational space factors in the formation of children's health. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2022;25(2):113-118. (In Russ.) doi: 10.17116/profmed202225021113
  7. Demicheva TP, Shilova SP. Statistical analysis of endocrine disorders prevalence in Perm territory (according to various sources of information). *Sotsial'nye Aspekty Zdorov'ya Naseleniya*. 2016;(2(48)). (In Russ.) doi: 10.21045/2071-5021-2016-48-2-3
  8. Baranov AA, Albitskiy VYu. State of health of children in Russia, priorities of its preservation and improving. *Kazanskiy Meditsinskiy Zhurnal*. 2018;99(4):698-705. (In Russ.) doi: 10.17816/KMJ2018-698
  9. Urmanova YuM, Azimova ShSh, Rikhsieva NT. Prevalence and structure of thyroid diseases in children and adolescents according to the data of appealability. *Mezhdunarodnyy Endokrinologicheskii Zhurnal*. 2018;14(2):163-167. (In Russ.) doi: 10.22141/2224-0721.14.2.2018.130562
  10. Blyth A, Velissaratu J. *OECD School User Survey: Improving Learning Spaces Together*. Paris: OECD Publishing; 2018. Accessed November 02, 2023. <https://westminsterresearch.westminster.ac.uk/item/q55v1/oecd-school-user-survey-improving-learning-spaces-together>
  11. Betschart S, Sandmeier A, Skedsmo G, Hascher T, Okan O, Dadaczynski K. The importance of school leaders' attitudes and health literacy to the implementation of a health-promoting schools approach. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(22):14829. doi: 10.3390/ijerph192214829
  12. Daily SM, Smith ML, Lilly CL, Davidov DM, Mann MJ, Kristjansson AL. Using school climate to improve attendance and grades: Understanding the importance of school satisfaction among middle and high school students. *J Sch Health*. 2020;90(9):683-693. doi: 10.1111/josh.12929
  13. Pulimeno M, Piscitelli P, Colazzo S, Colao A, Miani A. School as ideal setting to promote health and well-being among young people. *Health Promot Perspect*. 2020;10(4):316-324. doi: 10.34172/hpp.2020.50
  14. Shakhanova AV, Silantiev MN, Chelyshkova TV, Grechishkina SS. Assessment of the somatic health level of schoolchildren studying in grades 2-6. In: *Proceedings of the International Conference "Health and Wellbeing in Modern Society" (ICHW 2020)*. Atlantis Press; 2020. doi: 10.2991/ahsr.k.201001.061
  15. Fedko NA, Kalmykova AS, Muravyeva VN, Dzhanibekova AS, Kalmykova VS. State of health of schoolchildren in the modern educational environment. *Meditsinskiy Vestnik Severnogo Kavkaza*. 2019;14(4):701-703. (In Russ.) doi: 10.14300/mnnc.2019.14175
  16. Alferova VI, Mustafina SV, Rymar OD. Iodine status of the population in Russia and the world: what do we have for 2019? *Klinicheskaya i Eksperimental'naya Tireoidologiya*. 2019;15(2):73-82. (In Russ.) doi: 10.14341/ket10353
  17. Melnichenko GA, Troshina EA, Platonova NM, et al. Iodine deficiency thyroid disease in the Russian Federation: the current state of the problem. Analytical review of publications and data of official state statistics (Rosstat). *Consilium Medicum*. 2019;21(4):14-20. (In Russ.) doi: 10.26442/20751753.2019.4.190337
  18. Popov VI, Nastaushcheva TL, Zhdanova OA. Health status and physical activity of children during education at school. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2021;65(3):238-244. (In Russ.) doi: 10.47470/0044-197X-2021-65-3-238-244
  19. Berezina NO, Stepanova MI. The impact of digital education tools on the well-being of secondary school students. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2020;(8(329)):20-25. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2020-329-8-20-25
  20. Milushkina OYu, Skoblina NA, Markelova SV, Tatarinichik AA, Bokareva NA, Fedotov DM. Assessing health risks for schoolchildren and students caused by exposure to educational and entertaining information technologies. *Health Risk Analysis*. 2019;(3):135-143. (In Russ.) doi: 10.21668/health.risk/2019.3.16.eng
  21. Borovkova MG, Nikolaeva LA. Nutritional analysis of school-age children. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatрии*. 2021;66(4):148-154. (In Russ.) doi: 10.21508/1027-4065-2021-66-4-148-154
  22. Tsukareva EA, Avchinnikova DA. Comparative characteristics of the actual nutrition of younger schoolchildren

- with different indices of nutritional status. *Gigiena i Sanitariya*. 2021;100(5):512-518. (In Russ.) doi: 10.47470/0016-9900-2021-100-5-512-518
23. Myl'nikova IV, Bogdanova OG. Alimentary-dependent prevalence in children of different age groups (on the example, of the industrial center of the Irkutsk region). *Gigiena i Sanitariya*. 2020;99(10):1139-1144. (In Russ.) doi: 10.47470/0016-9900-2020-99-10-1139-1144
24. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2021: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants. *Lancet Glob Health*. 2018;6(10):e1077-e1086. doi: 10.1016/S2214-109X(18)30357-7
25. Novikova II, Yerofeev YuV, Flyanku IP, Usacheva EV, Kulikova OM. Physical activity and individual accidental risk of infringement of the health of schoolchildren. *Gigiena i Sanitariya*. 2020;99(3):279-285. (In Russ.) doi: 10.47470/0016-9900-2020-99-3-279-285
26. Borisova TS, Volokh EV. Actual aspects of forming health of schoolchildren by improving their motor activity. *Meditsinskiy Zhurnal*. 2020;(2(72)):4-8. (In Russ.) Accessed February 11, 2023. <http://rep.bsmu.by:8080/handle/BSMU/2848226>
27. Shubochkina EI, Vyatleva OA, Blinova EG. Risks of visual impairment and its progression in children and adolescents under modern conditions of education and upbringing: A scientific review. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2022;30(4):22-30. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2022-30-4-22-30
28. Enthoven CA, Tideman JW, Polling JR, Yang-Huang J, Raat H, Klaver CCW. The impact of computer use on myopia development in childhood: The Generation R study. *Prev Med*. 2020;132:105988. doi: 10.1016/j.ypmed.2020.105988
29. Huang HM, Chang DST, Wu PC. The association between near work activities and myopia in children – A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2015;10(10):e0140419. doi: 10.1371/journal.pone.0140419

**Сведения об авторах:**

✉ **Штина** Ирина Евгеньевна – к.м.н.; заведующая лабораторией комплексных проблем здоровья детей с клинической группой; e-mail: [shtina\\_irina@fcrisk.ru](mailto:shtina_irina@fcrisk.ru); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5017-8232>.

**Ошева** Лариса Викторовна – к.м.н., врач-педиатр клинической группы; e-mail: [pediatria.fbun@yandex.ru](mailto:pediatria.fbun@yandex.ru); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0496-9164>.

**Валина** Светлана Леонидовна – к.м.н., заведующая отделом гигиены детей и подростков; e-mail: [doc.valina@yandex.ru](mailto:doc.valina@yandex.ru); ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1719-1598>.

**Устинова** Ольга Юрьевна – д.м.н., заместитель директора по лечебной работе; e-mail: [ustinova@fcrisk.ru](mailto:ustinova@fcrisk.ru); ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9916-5491>.

**Ермакова** Ольга Васильевна – врач-педиатр первой категории клинической группы; e-mail: [pediatria.fbun@yandex.ru](mailto:pediatria.fbun@yandex.ru); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6887-5864>.

**Информация о вкладе авторов:** концепция и дизайн исследования: *Штина И.Е., Ошева Л.В.*; сбор данных: *Штина И.Е., Ошева Л.В., Валина С.Л., Ермакова О.В.*; анализ и интерпретация результатов, литературный обзор: *Штина И.Е., Ошева Л.В.*; подготовка рукописи: *Штина И.Е., Ошева Л.В., Валина С.Л., Устинова О.Ю., Ермакова О.В.* Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

**Соблюдение этических стандартов:** исследования одобрены локальным этическим комитетом при ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» (выписка из протокола № 4 от 01.12.2020). От всех участников было получено информированное добровольное 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: 17.02.23 / Принята к публикации: 10.07.23 / Опубликована: 31.07.23

**Author information:**

✉ Irina E. **Shtina**, Cand. Sci. (Med.), Head of the Laboratory of Complex Health Problems of Children with a Clinical Group; e-mail: [shtina\\_irina@fcrisk.ru](mailto:shtina_irina@fcrisk.ru); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5017-8232>.

Larisa V. **Osheva**, Cand. Sci. (Med.), Pediatrician of the Clinical Group; e-mail: [pediatria.fbun@yandex.ru](mailto:pediatria.fbun@yandex.ru); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0496-9164>.

Svetlana L. **Valina**, Cand. Sci. (Med.), Head of the Department of Pediatric Hygiene; e-mail: [doc.valina@yandex.ru](mailto:doc.valina@yandex.ru); ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1719-1598>.

Olga Yu. **Ustinova**, Dr. Sci. (Med.), Deputy Director of Health Services; e-mail: [ustinova@fcrisk.ru](mailto:ustinova@fcrisk.ru); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9916-5491>.

Olga V. **Ermakova**, Pediatrician of the Clinical Group; e-mail: [pediatria.fbun@yandex.ru](mailto:pediatria.fbun@yandex.ru); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6887-5864>.

**Author contributions:** study conception and design: *Shtina I.E., Osheva L.V.*; data collection: *Shtina I.E., Osheva L.V., Valina S.L., Ermakova O.V.*; analysis and interpretation of results, literature review: *Shtina I.E., Osheva L.V.*; draft manuscript preparation: *Shtina I.E., Osheva L.V., Valina S.L., Ustinova O.Yu., Ermakova O.V.* All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

**Compliance with ethical standards:** The studies were approved by the Local Ethics Committee of the Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies (protocol No. 4 of December 1, 2020). Written informed voluntary consent was obtained from all study 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: February 17, 2023 / Accepted: July 10, 2023 / Published: July 31, 2023



## Психическое здоровье и психические особенности несовершеннолетних осужденных, содержащихся в воспитательных колониях уголовно-исполнительной системы Российской Федерации

С.Б. Пономарев<sup>1</sup>, А.А. Бурт<sup>1,2</sup>, С.А. Стерликов<sup>3</sup>, Ю.В. Михайлова<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ФКУ «Научно-исследовательский институт Федеральной службы исполнения наказаний», ул. Житная, д. 14, ГСП-1, г. Москва, 119991, Российская Федерация

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия» Минздрава России, ул. Коммунаров, д. 281, г. Ижевск, 426004, Российская Федерация

<sup>3</sup> ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России, ул. Добролюбова, д. 11, г. Москва, 127254, Российская Федерация

### Резюме

**Введение.** Число психических расстройств и расстройств поведения у несовершеннолетних осужденных имеет тенденцию к увеличению и усугублению, поскольку данный контингент часто имеет отягощенную наследственность и подвержен развитию хронических заболеваний, а также привержен к злоупотреблению психоактивных веществ.

**Цель:** изучить психическое здоровье и психические особенности несовершеннолетних осужденных, содержащихся в воспитательных колониях ФСИН России по данным многолетнего статистического анализа и психологического тестирования.

**Материалы и методы.** Для изучения психического здоровья несовершеннолетних осужденных использованы формы ведомственного статистического наблюдения. Оценка психологических особенностей проводилась в 2021 году по результатам тестирования 122 несовершеннолетних осужденных мужского пола 15–17 лет по Г. Айзенку и Шмишеку – Леонгарду для сравнения с аналогичной половозрастной группой подростков. Для изучения особенностей первичной заболеваемости несовершеннолетних осужденных проводили сопоставление показателей их заболеваемости с аналогичными показателями для детей в возрасте 15–17 лет с поправкой на гендерную асимметрию. В ходе исследования проводился расчет экстенсивных и интенсивных показателей, 95 % ДИ, статистической значимости различий с помощью *t*-критерия,  $\chi$ -квадрат.

**Результаты.** Уровень первичной заболеваемости психическими расстройствами и расстройствами поведения у несовершеннолетних осужденных в 10,9 раза превышает среднюю стандартизованную первичную заболеваемость детей 15–17 лет ( $14\,050,6 \pm 3881,3$  и  $1290,4 \pm 427,9$  соответственно;  $p < 0,01$ ). Темперамент воспитанников колоний имеет особенности в виде низкой доли меланхоликов (2,9 % (95 % ДИ: 0,9–7,2),  $p < 0,05$ ), а также преобладания устойчивых типов темперамента.

**Выводы.** У несовершеннолетних осужденных, содержащихся в воспитательных колониях, отмечается в 11 раз более высокая первичная заболеваемость психическими расстройствами и расстройствами поведения по сравнению со стандартизованной по полу первичной заболеваемостью детей 15–17 лет. Выявлен высокий уровень акцентуаций характера по «гипертимному», «возбудимому» типам, а также склонность к устойчивым типам темперамента.

**Ключевые слова:** уголовно-исполнительная система, несовершеннолетние осужденные, психическое здоровье, заболеваемость, расстройства поведения, темперамент, акцентуации.

**Для цитирования:** Пономарев С.Б., Бурт А.А., Стерликов С.А., Михайлова Ю.В. Психическое здоровье и психические особенности несовершеннолетних осужденных, содержащихся в воспитательных колониях уголовно-исполнительной системы Российской Федерации // Здоровье населения и среда обитания. 2023. Т. 31. № 7. С. 35–40. doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-7-35-40

## Mental Health and Mental Characteristics of Minor Convicts Incarcerated in Juvenile Corrections of the Penitentiary System of the Russian Federation

Sergey B. Ponomarev,<sup>1</sup> Albina A. Burt,<sup>1,2</sup> Sergey A. Sterlikov,<sup>3</sup> Yuliya V. Mikhaylova<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Research Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, 14 Zhitnaya Street, GSP-1, Moscow, 119991, Russian Federation

<sup>2</sup> Izhevsk State Medical Academy, 281 Kommunarov Street, Izhevsk, 426004, Russian Federation

<sup>3</sup> Russian Research Institute of Health, 11 Dobrolyubov Street, Moscow, 127254, Russian Federation

### Summary

**Introduction:** The number of mental and behavioral disorders in juvenile convicts tends to increase and worsen, since this contingent often has a burdened heredity and is prone to development of chronic diseases, and is also committed to the abuse of psychoactive substances.

**Objective:** To study mental health and mental characteristics of minor convicts incarcerated in juvenile corrections of the Federal Penitentiary Service of Russia based on long-term data of statistical analysis and psychological testing.

**Materials and methods:** We used forms of departmental statistical observation to study mental health of juvenile convicts. Psychological characteristics of 122 juvenile male convicts aged 15–17 years were assessed in 2021 using the Eysenck Personality Questionnaire and Leonhard–Shmishek Test and then compared with those observed in a similar age and sex group of adolescents. To establish specifics of the incidence in the juvenile convicts, we also compared their disease rates with those registered and sex-adjusted in teenagers aged 15–17 years. We calculated extensive and intensive indicators, 95 % confidence intervals, and statistical significance of differences using the *t*-tests and the  $\chi$ -square test.

**Results:** The incidence of mental and behavioral disorders in juvenile convicts incarcerated in juvenile corrections was 10.9 times higher than the standardized incidence in 15 to 17-year-old adolescents ( $14,050.6 \pm 3,881.3$  and  $1,290.4 \pm 427.9$ , respectively;  $p < 0.01$ ). We established a low proportion of melancholics (2.9 % (95 % CI: 0.9–7.2),  $p < 0.05$ ) and the predominance of stable types of temperament in those convicts.

**Conclusions:** The incidence of mental and behavioral disorders in juvenile convicts incarcerated in juvenile corrections is 11 times higher than the sex-standardized incidence in their 15 to 17-year-old peers. Hyperthymic and excitable types of personality accentuation prevail in them with a pronounced tendency to stable types of temperament.

**Keywords:** penitentiary system, juvenile convicts, mental health, incidence, behavioral disorders, temperament, accentuations.

**For citation:** Ponomarev SB, Burt AA, Sterlikov SA, Mikhaylova YuV. Mental health and mental characteristics of minor convicts incarcerated in juvenile corrections of the penitentiary system of the Russian Federation. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2023;31(7):35–40. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-7-35-40

**Введение.** Последнее время число психических расстройств и расстройств поведения у несовершеннолетних осужденных имеет тенденцию к увеличению и усугублению, поскольку данный контингент «часто имеет отягощенную наследственность и подвержен развитию хронических заболеваний», а также привержен к злоупотреблению психоактивных веществ [1]. Более высокая распространенность психических расстройств среди несовершеннолетних осужденных в сравнении со сверстниками подтверждается многочисленными зарубежными исследованиями [2–4]. Немаловажным фактором нарушения психического здоровья в научных исследованиях показана так называемая социальная депривация [5, 6], а также факторы изоляции, отвержения в пенитенциарных учреждениях [7–10].

В настоящее время сокращается число как воспитательных колоний (ВК), так и их воспитанников, что сопровождается изменением их социального состава. В 2003 г. в ВК содержалось 10 950, в следственных изоляторах – еще около 8000 лиц, что составляло 3,5 % от числа подозреваемых, обвиняемых и осужденных [11]. В литературе имеются периодически публикуемые сведения, касающиеся отдельных аспектов состояния здоровья детей, находящихся в пенитенциарных учреждениях: причин и социальных особенностей формирования группы несовершеннолетних правонарушителей [12], состояния их физического и психического здоровья [13], психологических особенностей [14]. Показано, что у заключенных молодого возраста во всех странах распространены психиатрические заболевания, злоупотребление наркотиков и других ПАВ, зачастую обусловленные их образом жизни и предшествующей делинквентному поведению виктимизацией [15–18]. Выработка мер профилактики психического здоровья этой социально уязвимой категории является комплексной медико-психолого-педагогической проблемой [19–21], основанной на ранней профилактике [22, 23].

**Цель исследования** – изучить психическое здоровье и психические особенности несовершеннолетних осужденных, содержащихся в воспитательных колониях ФСИН России, по данным многолетнего статистического анализа и психологического тестирования.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось на базе ФСИН России и учреждений ФКУ «Научно-исследовательский институт Федеральной службы исполнения наказаний», ФКУ «Алексинская ВК» УФСИН России по Тульской области, ФКУ «Архангельская ВК» УФСИН России по Архангельской области. Изучение психического здоровья несовершеннолетних осужденных, отбывающих нака-

зание в воспитательных колониях ФСИН России, проводилось с применением форм ведомственного статистического наблюдения ЗАБ-3, ПИН-6, ФСИН-6 методом сплошной выборки. Использованы данные сведений о среднегодовой численности населения из электронных форм [24].

Для изучения особенностей общей и первичной заболеваемости несовершеннолетних осужденных проводили сопоставление показателей общей и первичной их заболеваемости с аналогичными показателями для детей в возрасте 15–17 лет с поправкой на гендерную асимметрию. Поправку проводили для каждого года в отдельности, поскольку соотношение юношей и девушек в воспитательных колониях ежегодно изменялось. Показатели рассчитывали за максимально доступный период наблюдения; в большинстве случаев это период с 2009 по 2016 г.

Оценка психологических особенностей проводилась по результатам тестирования 122 несовершеннолетних осужденных мужского пола 15–17 лет по Г. Айзенку и Шмишеку – Леонгарду [25]. Отбор участников исследования осуществлялся методом случайного отбора.

В ходе исследования проводился расчет экстенсивных и интенсивных показателей, 95 % ДИ, статистической значимости различий, анализ динамических рядов, корреляционный анализ, социологические методы,  $\chi$ -квадрат. Для определения статистической значимости различий средних показателей заболеваемости рассчитывали  $t$ -критерий для независимых выборок. Статистическая обработка проводилась с использованием встроенных функций MS Excel, а также системы R «R Core Team» (2019).

**Результаты.** Уровень первичной заболеваемости психическими расстройствами и расстройствами поведения у несовершеннолетних осужденных в 10,9 раза превышает среднюю стандартизованную первичную заболеваемость детей 15–17 лет ( $14\,050,6 \pm 3881,3$  и  $1290,4 \pm 427,9$  соответственно;  $p < 0,01$ ). Первичная заболеваемость психическими расстройствами и расстройствами поведения и ее структура у несовершеннолетних осужденных представлена в таблице. Ведущее место в структуре первичной заболеваемости занимают эмоциональные и психологические расстройства, начавшиеся в подростковом возрасте, однако определенной тенденции динамики первичной заболеваемости ими проследить не удастся (в 2012 г. она составила 4163,1, в 2016 г. – 4198,4, в 2018 г. – 2213,7 на 100 000 человек). Второе место в структуре занимают психические расстройства, связанные с употреблением ПАВ. Первичная заболеваемость

**Таблица. Первичная заболеваемость психическими расстройствами и расстройствами поведения и ее структура среди несовершеннолетних осужденных за 2012–2018 гг.****Table. The incidence of mental and behavioral disorders and its structure among juvenile convicts in 2012–2018**

Группа нозологических единиц / Group of disorders	Первичная заболеваемость / Incidence	
	уровень на 100 000 человек / rate per 100,000	структура / proportion, %
Органические психические расстройства / Organic mental disorders	1 373,0 ± 412,6	11,6
Психические расстройства, связанные с употреблением ПАВ / Psychiatric disorders associated with the use of psychoactive substances	2771,9 ± 2172,5	18,5
Шизофрения, шизотипические бредовые расстройства / Schizophrenia, schizotypal delusional disorders	16,6 ± 28,4	0,1
Аффективные расстройства / Affective disorders	222,9 ± 116,8	2,0
Невротические, связанные со стрессом, и соматоформные расстройства / Stress-related neurotic and somatoform disorders	1174,6 ± 730,4	8,2
Поведенческие синдромы, связанные с физиологическими нарушениями и физическими факторами / Behavioral syndromes associated with physiological disorders and physical factors	287,6 ± 309,0	2,7
Расстройства личности и поведения в зрелом возрасте / Personality and behavioral disorders in adulthood	1100,3 ± 575,6	8,9
Умственная отсталость / Mental retardation	2483,1 ± 966,6	19,1
Расстройства психологического (психического) развития / Disorders of psychological (mental) development	130,0 ± 110,6	1,1
Эмоциональные и психологические расстройства, начавшиеся в подростковом возрасте / Emotional and psychological disorders beginning in adolescence	3641,8 ± 1407,1	27,0
Неуточненные психические расстройства / Unspecified mental disorders	149,1 ± 256,0	0,8
Всего / Total	13 350,9 ± 4379,9	100,0

ими выросла в 3 раза: с 2294,0 в 2012 г. до 6793,8 на 100 000 среднесписочных несовершеннолетних осужденных в 2016 г., а доля в структуре первичной заболеваемости психическими расстройствами и расстройствами поведения – с 15,4 до 33,4 %. В дальнейшем отмечается ее снижение, вплоть до 839,7 в 2018 г. – самый низкий уровень за весь период наблюдения. Это соотносится с числом преступлений, совершенных в состоянии наркотического опьянения. Третье место в структуре заболеваемости психическими расстройствами и расстройствами поведения занимает умственная отсталость, первичная заболеваемость которой была относительно постоянной. Указанные причины составляют 64,6 % в структуре первичной заболеваемости. Остальные заболевания регистрируются менее чем у 10 % воспитанников. Из особенностей первичной заболеваемости следует выделить существенную долю невротических, связанных со стрессом, и соматоформных расстройств, которые проявляются именно в условиях воспитательных колоний и которые следует расценивать как проявления хронического стресса.

Наличие проблем с психическим здоровьем несовершеннолетних осужденных совместно с причинами, приводящими к формированию патологического поведения и в итоге к криминальной деятельности, не может не сказываться на особенностях их психологического состояния. Получен профиль тестирования несовершеннолетних осужденных по типам темперамента. Так, наибольшее количество было представлено сангвиниками (устойчивый экстраверт) – 47,6 % (95 % ДИ: 38,8–56,4 %). На втором месте находились воспитанники с флегматичным темпераментом – 26,7 % (95 % ДИ: 19,6–35,3 %). На третьем месте – холерики (неустойчивые экстраверты) – 22,6 % (95 % ДИ: 16,0–30,8 %). А наиболее малочисленной группой оказались меланхолики

(неустойчивые интраверты) с результатом – 2,9 % (95 % ДИ: 0,9–7,2),  $p < 0,05$  по методу  $\chi^2$ -квadrat.

Среди несовершеннолетних осужденных в 1,7 раза чаще, чем среди других подростков в целом, встречались сангвиники ( $p < 0,01$ ), в 1,7 раза реже – холерики ( $p < 0,01$ ), в 6,7 раза реже – меланхолики ( $p < 0,01$ ), однако в 1,5 раза чаще – флегматики ( $p < 0,01$ ). Частота устойчивых типов темперамента среди несовершеннолетних осужденных была в 1,7 раза выше, чем среди подростков в целом; вероятно, это обусловлено особенностями среды, в которой пребывают подростки (хотя исключить влияние гендерного вмешивающегося фактора также нельзя).

При изучении акцентуаций характера воспитанников получено, что наибольшее количество воспитанников обладают «эмотивным» и «демонстративным» типами (39 и 36 человек соответственно). Признаки акцентуации проявляются в наибольшем количестве при «гипертимном» и «возбудимом» типах (26 и 17 человек соответственно). Такое соотношение количества профилей акцентуаций характера соответствует возрасту и месту нахождения воспитанников.

Анализ профилей акцентуаций характера несовершеннолетних осужденных показал, что максимальный показатель соответствует «гипертимному» типу и составляет 12,4 %. Достаточно высоким оказался показатель акцентуаций характера «возбудимого» типа и составляет 11,7 %. Выше среднего значения показатели акцентуаций характера у «аффективного» – 10,7 %, «циклотимного» – 10,6 % и «эмотивного» – 10,4 % типов.

Средние значения показателей у воспитанников Архангельской и Алексинской колоний характерны для следующих акцентуаций характера: «демонстративный» – 9,9 %, «застерегающий» – 9,6 % и «педантичный» – 9,4 % – типы.

Низкие значения показателей у воспитанников Архангельской и Алексинской колоний характерны для следующих акцентуаций характера: «дистимический» – 7,7 % и «тревожный» – 6,4 % – типы.

**Обсуждение.** С учетом полученных данных разработан комплекс превентивных мероприятий, включающих оценку высокого риска нарушений психического здоровья, а также умеренного и низкого риска. В группу высокого риска нарушений психического здоровья отнесены лица, имеющие в анамнезе психические расстройства и расстройства поведения, в том числе связанные с употреблением психоактивных веществ, преступления, совершенные в состоянии наркотического и алкогольного опьянения, лица с гипертимным и возбудимыми типами акцентуации. В группу умеренного риска отнесены лица с выраженными признаками акцентуации характера по «гипертимному», «возбудимому», «аффективно-экзальтированному», «циклотимному», «эмотивному» типам. Несовершеннолетние осужденные с группой высокого и умеренного риска проходят как групповые, так и индивидуальные занятия с психологами учреждений. Большое внимание с учетом ведущей акцентуации характера отводится формированию окружения положительной направленности. Подростки групп риска находятся на диспансерном наблюдении врача-психиатра воспитательной колонии. При необходимости им назначается комплекс медикаментозной терапии.

#### Выводы

1. У несовершеннолетних осужденных, содержащихся в воспитательных колониях, отмечается в 12 раз более высокая первичная заболеваемость психическими расстройствами и расстройствами поведения по сравнению со стандартизованной по полу первичной заболеваемостью детей 15–17 лет. Несмотря на то что ведущее место в структуре первичной заболеваемости занимают эмоциональные и психологические расстройства, начавшиеся в подростковом возрасте, динамику первичной заболеваемости психическими расстройствами и расстройствами поведения определяет заболеваемость психическими расстройствами и расстройствами поведения, связанными с употреблением психоактивных веществ, первичная заболеваемость которыми соотносится с динамикой доли преступлений, совершенных в состоянии наркотического опьянения.

2. Темперамент воспитанников колоний имеет особенности в виде низкой доли меланхоликов, а также преобладания устойчивых типов темперамента. Выявлен высокий уровень акцентуаций характера по «гипертимному», «возбудимому» типам, повышенный уровень акцентуаций по «аффективно-экзальтированному», «циклотимному», «эмотивному» типам.

3. С учетом полученных данных разработан комплекс превентивных мероприятий, включающих оценку высокого риска нарушений психического здоровья, а также умеренного и низкого риска, включающий оказание специализированной психиатрической помощи, проведение групповых и индивидуальных занятий с психологом учреждения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- O'Hara KL, Duchschere JE, Shanholtz CE, Reznik SJ, Beck CJ, Lawrence E. Multidisciplinary partnership: Targeting aggression and mental health problems of adolescents in detention. *Am Psychol*. 2019;74(3):329-342. doi: 10.1037/amp0000439
- Borschmann R, Janca E, Carter A, et al. The health of adolescents in detention: a global scoping review. *Lancet Public Health*. 2020;5(2):e114-e126. doi: 10.1016/S2468-2667(19)30217-8
- Marmot M. Mental health and detention: an unhappy co-occurrence. *Lancet Child Adolesc Health*. 2020;4(2):98-99. doi: 10.1016/S2352-4642(19)30428-6
- Бурт А.А., Сандалов И.Ю. Вегетативная регуляция у несовершеннолетних осужденных в воспитательных колониях ФСИН России по данным variability ритма сердца // Профилактическая медицина. 2021. Т. 24. № 7. С. 37–42. doi: 10.17116/profmed20212407137. EDN SANKFI.
- Бурт А.А., Сандалов И.Ю. Изменения в санитарном законодательстве применительно к учреждениям уголовно-исполнительной системы, предназначенным для пребывания несовершеннолетних // Ведомости уголовно-исполнительной системы. 2023. № 4 (251). С. 42–49. doi: 10.51522/2307-0382-2023-251-4-42-49. EDN NIFURA.
- Chiclana S, Castillo-Gualda R, Paniagua D, Rodríguez-Carvajal R. Mental health, positive affectivity and wellbeing in prison: A comparative study between young and older prisoners. *Rev Esp Sanid Penit*. 2019;21(3):138-148.
- Lindahl J, Reddy NG, Chin M, et al. Adverse psychiatric and health impacts of restrictive housing for adolescents in juvenile correctional settings. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2022;61(1):23-25. doi: 10.1016/j.jaac.2021.04.015
- Brinkley-Rubinstein L, Allen SA, Rich JD. Incarceration and the health of detained children. *Lancet Public Health*. 2020;5(2):e76-e77. doi: 10.1016/S2468-2667(19)30250-6
- Astor JH, Fagan TJ, Shapiro D. The effects of restrictive housing on the psychological functioning of inmates. *J Correct Health Care*. 2018;24(1):8-20. doi: 10.1177/1078345817744795
- Blount R. The priority health issues and key health determinants of detained Filipino children. *Int J Prison Health*. 2020;16(3):281-302. doi: 10.1108/IJPH-09-2019-0052
- Coyle A, Fair H. *A Human Rights Approach to Prison Management: Handbook for Prison Staff*. 3<sup>rd</sup> ed. London: Institute for Criminal Policy Research Birkbeck, University of London; 2018. Accessed July 17, 2023. [https://www.prisonstudies.org/sites/default/files/resources/downloads/handbook\\_3rd\\_ed\\_english\\_v7b\\_web.pdf](https://www.prisonstudies.org/sites/default/files/resources/downloads/handbook_3rd_ed_english_v7b_web.pdf)
- Пономарев С.Б., Тихонова Ю.В., Стерликов С.А. Динамика состояния контингента воспитательных колоний и факторы, на него влияющие. Вестник Самарского юридического института. 2018. Т. 27. № 1. С. 63–67.
- Бурт А.А., Уваров И.А. Психическое здоровье несовершеннолетних осужденных (обзор современных зарубежных исследований) // Актуальные проблемы психиатрии и наркологии в современных условиях: материалы всероссийской научно-практической конференции, Чита, 10–11 июня 2021 года. Чита: Редакционно-издательский центр Читинской государственной медицинской академии. 2021. С. 23–25. EDN EGKKEY.
- Кузнецова И.А., Александров Б.В., Мейер Ю.А. Психологические особенности несовершеннолетних осужденных // АНИ: педагогика и психология. 2018. №4 (25). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologi>

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-7-35-40>  
Original Research Article

- cheskie-osobennosti-nesovershennoletnih-osuzhdennyh (дата обращения: 07.06.2023).
- Xu Y, Li J, Xie Q, Deng H. Hair cortisol levels and symptoms of anxiety and depression in Chinese adolescents: Comparison between incarcerated and community populations. *Psych J*. 2019;8(1):147-157. doi: 10.1002/pchj.248
  - McNair FD, Havens J, Surko M, et al. Post-traumatic stress and related symptoms among juvenile detention residents: Results from intake screening. *Child Abuse Negl*. 2019;92:22-31. doi: 10.1016/j.chiabu.2019.03.011
  - Guillod L, Habersaat S, Suter M, et al. Psychological processes of stress management and neuroendocrine regulation in incarcerated adolescent offenders: A pilot study. *Encéphale*. 2018;44(2):111-117. (In French.) doi: 10.1016/j.encep.2016.08.012
  - Lai YL. Determinants of importation and deprivation models on committed juvenile offenders' violent misconduct: A Taiwanese perspective. *Int J Offender Ther Comp Criminol*. 2019;63(8):1242-1264. doi: 10.1177/0306624X18815991
  - Anoshiravani A. Addressing the unmet health needs of justice system-involved youth. *Lancet Public Health*. 2020;5(2):e83. doi: 10.1016/S2468-2667(19)30251-8
  - Davidson F, Clugston B, Perrin M, Williams M, Heffernan E, Kinner SA. Mapping the prison mental health service workforce in Australia. *Australas Psychiatry*. 2020;28(4):442-447. doi: 10.1177/1039856219891525
  - Thomas EG, Spittal MJ, Taxman FS, Puljević C, Heffernan EB, Kinner SA. Association between contact with mental health and substance use services and reincarceration after release from prison. *PLoS One*. 2022;17(9):e0272870. doi: 10.1371/journal.pone.0272870
  - Martin MS, Crocker AG, Potter BK, Wells GA, Grace RM, Colman I. Mental health screening and differences in access to care among prisoners. *Can J Psychiatry*. 2018;63(10):692-700. doi: 10.1177/0706743718762099
  - Clark KA, Harvey TD, Hughto JMW, Meyer IH. Mental health among sexual and gender minority youth incarcerated in juvenile corrections. *Pediatrics*. 2022;150(6):e2022058158. doi: 10.1542/peds.2022-058158
  - Михайлова Ю.В., Стерликов С.А., Голубев Н.А., Громов А.В., Кудрина В.Г., Михайлов А.Ю. Смертность от основных инфекционных и паразитарных заболеваний: болезни, вызванной ВИЧ, туберкулёза и парентеральных вирусных гепатитов в Российской Федерации и её динамика в 2015–2020 гг. // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2022. № 3. С. 40–65. doi: 10.24412/2312-2935-2022-3-40-65. EDN VLQBWA.
  - Личко А.Е. Психопатии и акцентуации характера у подростков. СПб.: Питер, 2019. 304 с.
  - Russia. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2021;24(7):37-42. (In Russ.) doi: 10.17116/profmed20212407137
  - Burt AA, Sandalov IYu. Changes in the sanitary legislation in relation to institutions of the penal system intended for the stay of minors. *Vedomosti Uголовно-Iсполnitel'noy Sistemy*. 2023;(4(251)):42-49. (In Russ.) doi: 10.51522/2307-0382-2023-251-4-42-49
  - Chiclana S, Castillo-Gualda R, Paniagua D, Rodriguez-Carvajal R. Mental health, positive affectivity and wellbeing in prison: A comparative study between young and older prisoners. *Rev Esp Sanid Penit*. 2019;21(3):138-148.
  - Lindahl J, Reddy NG, Chin M, et al. Adverse psychiatric and health impacts of restrictive housing for adolescents in juvenile correctional settings. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2022;61(1):23-25. doi: 10.1016/j.jaac.2021.04.015
  - Brinkley-Rubinstein L, Allen SA, Rich JD. Incarceration and the health of detained children. *Lancet Public Health*. 2020;5(2):e76-e77. doi: 10.1016/S2468-2667(19)30250-6
  - Astor JH, Fagan TJ, Shapiro D. The effects of restrictive housing on the psychological functioning of inmates. *J Correct Health Care*. 2018;24(1):8-20. doi: 10.1177/1078345817744795
  - Blount R. The priority health issues and key health determinants of detained Filipino children. *Int J Prison Health*. 2020;16(3):281-302. doi: 10.1108/IJPH-09-2019-0052
  - Coyle A, Fair H. *A Human Rights Approach to Prison Management: Handbook for Prison Staff*. 3<sup>rd</sup> ed. London: Institute for Criminal Policy Research Birkbeck, University of London; 2018. Accessed July 17, 2023. [https://www.prisonstudies.org/sites/default/files/resources/downloads/handbook\\_3rd\\_ed\\_english\\_v7b\\_web.pdf](https://www.prisonstudies.org/sites/default/files/resources/downloads/handbook_3rd_ed_english_v7b_web.pdf)
  - Ponomarev SB, Tikhonova JuV, Sterlikov SA. Dynamics of contingent educational colonies and form factors. *Vestnik Samarского Yuridicheskogo Instituta*. 2018;(1(27)):63-67. (In Russ.)
  - Burt AA, Uvarov IA. [Mental health of juvenile convicts (review of modern foreign studies).] In: *Actual Problems of Psychiatry and Narcology in Modern Conditions: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference, Chita, June 10–11, 2021*. Chita: Chita State Medical Academy Publ.; 2021:23-25. (In Russ.)
  - Kuznetsova IA, Alexandrov BV, Meyer JuA. Psychological characteristics of juvenile offenders. *Azimuth Nauchnykh Issledovaniy: Pedagogika i Psikhologiya*. 2018;7(4):318-322. (In Russ.)
  - Xu Y, Li J, Xie Q, Deng H. Hair cortisol levels and symptoms of anxiety and depression in Chinese adolescents: Comparison between incarcerated and community populations. *Psych J*. 2019;8(1):147-157. doi: 10.1002/pchj.248
  - McNair FD, Havens J, Surko M, et al. Post-traumatic stress and related symptoms among juvenile detention residents: Results from intake screening. *Child Abuse Negl*. 2019;92:22-31. doi: 10.1016/j.chiabu.2019.03.011
  - Guillod L, Habersaat S, Suter M, et al. Psychological processes of stress management and neuroendocrine regulation in incarcerated adolescent offenders: A pilot study. *Encéphale*. 2018;44(2):111-117. (In French.) doi: 10.1016/j.encep.2016.08.012
  - Lai YL. Determinants of importation and deprivation models on committed juvenile offenders' violent misconduct: A Taiwanese perspective. *Int J Offender Ther Comp Criminol*. 2019;63(8):1242-1264. doi: 10.1177/0306624X18815991
  - Anoshiravani A. Addressing the unmet health needs of justice system-involved youth. *Lancet Public Health*. 2020;5(2):e83. doi: 10.1016/S2468-2667(19)30251-8

## REFERENCES

- O'Hara KL, Duchschere JE, Shanholtz CE, Reznik SJ, Beck CJ, Lawrence E. Multidisciplinary partnership: Targeting aggression and mental health problems of adolescents in detention. *Am Psychol*. 2019;74(3):329-342. doi: 10.1037/amp0000439
- Borschmann R, Janca E, Carter A, et al. The health of adolescents in detention: a global scoping review. *Lancet Public Health*. 2020;5(2):e114-e126. doi: 10.1016/S2468-2667(19)30217-8
- Marmot M. Mental health and detention: an unhappy co-occurrence. *Lancet Child Adolesc Health*. 2020;4(2):98-99. doi: 10.1016/S2352-4642(19)30428-6
- Burt AA, Sandalov IYu. Vegetative regulation according to heart rate variability data in juvenile convicts in educational colonies of Federal Penitentiary Service of

20. Davidson F, Clugston B, Perrin M, Williams M, Hefferman E, Kinner SA. Mapping the prison mental health service workforce in Australia. *Australas Psychiatry*. 2020;28(4):442-447. doi: 10.1177/1039856219891525
21. Thomas EG, Spittal MJ, Taxman FS, Puljević C, Heffernan EB, Kinner SA. Association between contact with mental health and substance use services and reincarceration after release from prison. *PLoS One*. 2022;17(9):e0272870. doi: 10.1371/journal.pone.0272870
22. Martin MS, Crocker AG, Potter BK, Wells GA, Grace RM, Colman I. Mental health screening and differences in access to care among prisoners. *Can J Psychiatry*. 2018;63(10):692-700. doi: 10.1177/0706743718762099
23. Clark KA, Harvey TD, Hughto JMW, Meyer IH. Mental health among sexual and gender minority youth incarcerated in juvenile corrections. *Pediatrics*. 2022;150(6):e2022058158. doi: 10.1542/peds.2022-058158
24. Sterlikov SA, Mikhaylova YV, Golubev NA, Gromov AV, Kudrina VG, Mikhaylov AYU. Mortality from major infectious and parasitic diseases: diseases caused by HIV, tuberculosis and parenteral viral hepatitis in the Russian Federation and its dynamics in 2015–2020. *Sovremennye Problemy Zdravookhraneniya i Meditsinskoj Statistiki*. 2022;(3):40-65. (In Russ.) doi: 10.24412/2312-2935-2022-3-40-65
25. Lichko AE. [Psychopathy and Personality Accentuations in Adolescents.] St. Petersburg: Peter Publ.; 2019. (In Russ.)

**Сведения об авторах:**

**Пономарев Сергей Борисович** – д.м.н., профессор, главный научный сотрудник Ижевского филиала ФКУ «Научно-исследовательский институт Федеральной службы исполнения наказаний»; e-mail: docmedsb@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9936-0107>.

✉ **Бурт Альбина Анасовна** – к.м.н., ведущий научный сотрудник Ижевского филиала ФКУ «Научно-исследовательский институт Федеральной службы исполнения наказаний»; доцент кафедры гигиены ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия» Минздрава России; e-mail: albinaburt@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0118-3403>.

**Стерликов Сергей Александрович** – д.м.н., заместитель руководителя Федерального центра мониторинга противодействия распространению туберкулеза в Российской Федерации по программному мониторингу ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России; e-mail: sterlikov@list.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8173-8055>.

**Михайлова Юлия Васильевна** – д.м.н., профессор, главный научный сотрудник ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России; e-mail: mikhaylova@mednet.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6779-726X>.

**Информация о вкладе авторов:** концепция и дизайн исследования: Михайлова Ю.В.; сбор данных: Бурт А.А.; анализ и интерпретация результатов: Стерликов С.А., Бурт А.А.; литературный обзор: Пономарев С.Б.; подготовка рукописи: Стерликов С.А., Бурт А.А., Пономарев С.Б., Михайлова Ю.В. Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

**Соблюдение этических стандартов:** исследование выполнено с соблюдением этических требований Хельсинкской декларации ВМА 2008 г.; исследование одобрено на заседании ЛЭК ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия» Минздрава России (Протокол № 1 от 19.01.2021). От всех участников было получено информированное добровольное 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: 22.02.23 / Принята к публикации: 10.07.23 / Опубликовано: 31.07.23

**Author information:**

Sergey B. **Ponomarev**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher, Izhevsk Branch of the Research Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia; e-mail: docmedsb@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9936-0107>.

✉ Albina A. **Burt**, Cand. Sci. (Med.), Leading Researcher, Izhevsk Branch of the Research Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia; Assoc. Prof., Department of Hygiene, Izhevsk State Medical Academy; e-mail: albinaburt@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0118-3403>.

Sergey A. **Sterlikov**, Dr. Sci. (Med.), Deputy Head, Federal Center for Monitoring the Prevention of the Spread of Tuberculosis in the Russian Federation for Program Monitoring of the Russian Research Institute of Health; e-mail: sterlikov@list.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8173-8055>.

Yuliya V. **Mikhaylova**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher, Russian Research Institute of Health; e-mail: mikhaylova@mednet.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6779-726X>.

**Author contributions:** study conception and design: Mikhaylova Yu.V.; data collection: Burt A.A.; analysis and interpretation of results: Sterlikov S.A., Burt A.A.; literature review: Ponomarev S.B.; draft manuscript preparation: Sterlikov S.A., Burt A.A., Ponomarev S.B., Mikhaylova Yu.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 Izhevsk State Medical Academy of the Russian Ministry of Health (protocol No. 1 of January 19, 2021). 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: February 22, 2023 / Accepted: July 10, 2023 / Published: July 31, 2023



## Основные тенденции потребления бутилированной воды среди молодежи регионов Юго-Западной Сибири

Н.Ю. Поцелуев<sup>1</sup>, В.В. Турбинский<sup>2</sup>, А.С. Казызаева<sup>1</sup>, О.В. Жукова<sup>1</sup>, К.В. Шульц<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России, пр. Ленина, д. 40, г. Барнаул, 656038, Российская Федерация

<sup>2</sup> ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, ул. Семашко, д. 2, г. Мытищи, 141014, Российская Федерация

### Резюме

**Введение.** Одним из перспективных путей повышения качества и продолжительности жизни населения является гармонизация питьевого режима, направленная на снижение риска негативного воздействия повышенного содержания компонентов питьевой воды и коррекцию недостаточности ряда эссенциальных микроэлементов.

**Цель исследования:** проведение скринингового исследования среди молодежи, проживающей на территории Алтайского края и сопряженных территориях, для установления доли лиц мужского и женского пола, потребляющих бутилированную воду, с учетом добавок эссенциальных микроэлементов и длительности регулярного использования, ориентировочного объема водопотребления в целом.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 2068 человек, из них 1534 девушки и 534 юноши, возраст анкетированных юношей в среднем составил  $20,7 \pm 2,3$  года, а девушек –  $20,6 \pm 2,1$  года. Исследование проводилось в период второй половины 2022 года, результаты анкетирования анализировались в январе 2023 года.

**Результаты.** Статистический анализ частот показал, что структура потребления бутилированной воды юношами не отличается как по сравнению с выборкой по обоим полам, так и по сравнению с девушками. Большая часть молодежи (от 82,0 до 83,5 %) как среди девушек, так и юношей активно использует бутилированную воду в питьевых целях, в том числе (от 8,5 до 12,2 %) сознательно выбирая бутилированную воду с добавками эссенциальных микроэлементов. Медиана времени постоянного употребления воды среди всех ответивших составила 5 лет, первый и третий кварталы – 1 год и 10 лет соответственно. Статистически достоверно установлена связь между объемами водопотребления и полом, девушки склонны к сниженным объемам потребления жидкости, также большая доля юношей потребляет повышенное количество воды.

**Выводы.** Обеспечение оптимальных условий питьевого режима является важной задачей для здоровьесбережения молодежи, которая должна решаться с помощью создания специализированных школ здоровья на базе краевых центров профилактики неинфекционных заболеваний, отделений (кабинетов) профилактики медицинских организаций.

**Ключевые слова:** водопотребление, бутилированная вода, молодежь, риск здоровью, микроэлементы.

**Для цитирования:** Поцелуев Н.Ю., Турбинский В.В., Казызаева А.С., Жукова О.В., Шульц К.В. Основные тенденции потребления бутилированной воды среди молодежи регионов Юго-Западной Сибири // Здоровье населения и среда обитания. 2023. Т. 31. № 7. С. 41–47. doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-7-41-47

## Main Trends in Bottled Water Consumption among Young People in the Regions of Southwest Siberia

Nikolay Y. Potseluev,<sup>1</sup> Viktor V. Turbinsky,<sup>2</sup> Anna S. Kazyzayeva,<sup>1</sup> Olga V. Zhukova,<sup>1</sup> Ksenia V. Schultz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Altai State Medical University, 40 Lenin Avenue, Barnaul, 656038, Russian Federation

<sup>2</sup> F.F. Erisman Federal Research Center for Hygiene, 2 Semashko Street, Mytishchi, 141014, Russian Federation

### Summary

**Introduction:** One of the promising ways to improve the quality of life and life expectancy of the population is harmonization of the drinking regimen aimed at reducing the risk of the negative impact of increased levels of drinking water components and correcting the deficiency of a number of essential microelements.

**Objective:** To conduct a questionnaire-based survey of young people living in the Altai Region and adjacent territories to determine the proportion of males and females who consume bottled water, taking into account added essential trace elements, duration of regular use, and the approximate volume of general water consumption.

**Materials and methods:** The study involved 2,068 people, including 1,534 women and 534 men with the mean age of  $20.7 \pm 2.3$  years and  $20.6 \pm 2.1$  years, respectively. The survey was conducted during the second half of 2022 and the results were analyzed in January 2023.

**Results:** The statistical frequency analysis showed that the structure of bottled water consumption in the young men did not differ from that in the whole sample and the women. The majority of young people (82.0 to 83.5 %) of both sexes actively used bottled water for drinking purposes, and 8.5 to 12.2 % of them consciously chose bottled water with added essential trace elements. The median time of constant bottled water consumption among all the respondents was 5 years with the first and third quartiles of 1 and 10 years, respectively. A statistical relationship was established between sex and the volume of water consumption: the young women were prone to consume less while a large proportion of young men was found to consume more water than required for optimal hydration.

**Conclusions:** Ensuring proper drinking regimen is an important task for health maintenance of young people, which should be addressed through creation of specialized health schools on the basis of regional centers for prevention of non-communicable diseases and/or disease prevention departments (offices) of medical institutions.

**Keywords:** water consumption, bottled water, youth, health risk, trace elements.

**For citation:** Potseluev NY, Turbinsky VV, Kazyzayeva AS, Zhukova OV, Schultz KV. Main trends in bottled water consumption among young people in the regions of Southwest Siberia. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2023;31(7):41–47 (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-7-41-47

**Введение.** Формирование траектории здоровьесбережения нации является одной из приоритетных задач профилактической медицины. В настоящее время в рамках реализации национальных проектов «Демография»<sup>1</sup> и «Здравоохранение»<sup>2</sup> поставлены задачи увеличения продолжительности жизни населения, увеличения доли граждан, ведущих здоровый образ жизни, увеличения суммарного коэффициента рождаемости. Одним из перспективных путей решения поставленных задач является гармонизация питьевого режима населения. Несмотря на то что водопроводная вода в целом удовлетворяет требованиям санитарного законодательства, на отдельных территориях требуются дополнительные меры по снижению риска негативного воздействия повышенного содержания компонентов питьевой воды и коррекции недостаточности ряда эссенциальных микроэлементов.

Согласно данным Центра гигиены и эпидемиологии в Алтайском крае [1] на основании среднегодовых концентраций химических веществ в воде распределительной сети выделены группы веществ, являющихся основными факторами риска здоровью, – мышьяк, свинец, бор, никель, нитриты, железо, марганец. Между тем недостаточность эссенциальных микроэлементов, таких как фтор, йод, селен, также представляет серьезную угрозу для жителей эндемичных территорий Российской Федерации [2–5]. Таким образом, оценка современного состояния водопотребления различных групп населения представляется актуальной задачей, направленной на актуализацию оценки рисков негативного воздействия со стороны водного фактора [6–9].

**Цель исследования:** проведение скринингового исследования среди молодежи, проживающей на территории Алтайского края и сопряженных территориях, для установления доли лиц мужского и женского пола, потребляющих бутилированную воду, с учетом добавок эссенциальных микроэлементов и длительности регулярного использования, ориентировочного объема водопотребления в целом.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось в период второй половины 2022 года, с сентября по декабрь, результаты анкетирования анализировались в январе 2023 года после подготовки базы данных. Объектом исследования выступили как жители Алтайского края, так и соседних регионов – Республика Алтай, Новосибирская область, Кемеровская область, а также ряда регионов Казахстана. Всего в исследовании приняли участие 2068 человек социально значимой группы «молодежь» согласно определению<sup>3</sup>, из них 1534 девушки и 534 юноши, возраст анкетированных юношей в среднем составил  $20,7 \pm 2,3$  года (размах – 18–35 лет),

а девушек –  $20,6 \pm 2,1$  года (размах – 18–35 лет). Скрининговое исследование проводилось путем размещения анкеты, разработанной сотрудниками кафедры гигиены и основ экологии АГМУ<sup>4</sup>. Так как анкетирование носило разведочный характер, не имело шкал и не являлось специализированным диагностическим опросником, валидация не проводилась, однако с учетом полученных долей и частот достигнута репрезентативная выборка, что в дальнейшем позволит разработать стандартизованную анкету и провести соответствующую валидацию. Помимо прочих, анкета включала в себя вопросы, посвященные употреблению бутилированной воды, длительности использования в питьевых целях без уточнения подробной структуры водопотребления и объему ежедневно выпиваемой воды в целом. Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы StatSoft Statistica 12. Проверка типа распределения количественных данных проводилась при помощи критерия Колмогорова – Смирнова. Доверительные интервалы рассчитаны по методу Вальда с коррекцией по Агрести – Коуллу, количественные данные, имеющие нормальный тип распределения, представлены в виде среднего и стандартного отклонения, не имеющие – в виде медианы, первого и третьего квартилей, качественные показатели сравнивались между собой с помощью критерия  $\chi^2$  Пирсона.

**Результаты.** Предпочтения по водопотреблению бутилированной воды среди девушек и юношей в целом по отдельным категориям составили следующие значения (рис. 1): «бутилированная вода без добавок» – 82 (95 % ДИ: 80,3; 83,6) %, «не пью бутилированную воду» – 8,5 (95 % ДИ: 7,4; 9,8) %, «с добавлением йода» – 4,8 (95 % ДИ: 3,9; 5,8) %, «с добавлением цинка» – 2,1 (95 % ДИ: 1,6; 2,6) %, «с добавлением селена» – 1,4 (95 % ДИ: 0,9; 2,0) %, «с добавлением фтора» – 1,2 (95 % ДИ: 0,8; 1,8) %.

Оценка частоты распределения водопотребления бутилированной воды среди девушек выявила следующие закономерности (рис. 2): «бутилированная вода без добавок» – 83,6 (95 % ДИ: 81,6; 85,3) %, «не пью бутилированную воду» – 7,9 (95 % ДИ: 6,6; 9,4) %, «с добавлением йода» – 4,4 (95 % ДИ: 3,5; 5,5) %, «с добавлением цинка» – 1,8 (95 % ДИ: 1,3; 2,6) %, «с добавлением селена» – 1,2 (95 % ДИ: 0,8; 1,9) %, «с добавлением фтора» – 1,1 (95 % ДИ: 0,7; 1,8) %. Исходя из полученных результатов, можно отметить сходство частотного распределения водопотребления бутилированной воды среди девушек и общей совокупности ( $\chi^2 = 1,579$ ,  $p > 0,05$ ), однако помимо вышеобозначенных систематических закономерностей действия микроэлементов для организма девушки находятся в отдельной группе риска по акушерско-гинекологическому статусу. Рядом

<sup>1</sup> Паспорт национального проекта «Демография». [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.http://government.ru/info/35559/> (дата обращения: 03 июля 2023 г.).

<sup>2</sup> Паспорт национального проекта «Здравоохранение». [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.http://government.ru/info/35561/> (дата обращения: 03 июля 2023 г.).

<sup>3</sup> Федеральный закон от 30 декабря 2020 г. № 489-ФЗ «О молодежной политике в Российской Федерации». [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_372649/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372649/) (дата обращения: 03 июля 2023 г.).

<sup>4</sup> «Состояния, связанные с недостаточностью эссенциальных микроэлементов» в разделе «Медицинский скрининг» на официальном сайте ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России. [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://asmu.ru/meditsinskiy-skrining/new/skrining\\_test.php?id=26](https://asmu.ru/meditsinskiy-skrining/new/skrining_test.php?id=26) (дата обращения: 03 июля 2023 г.).

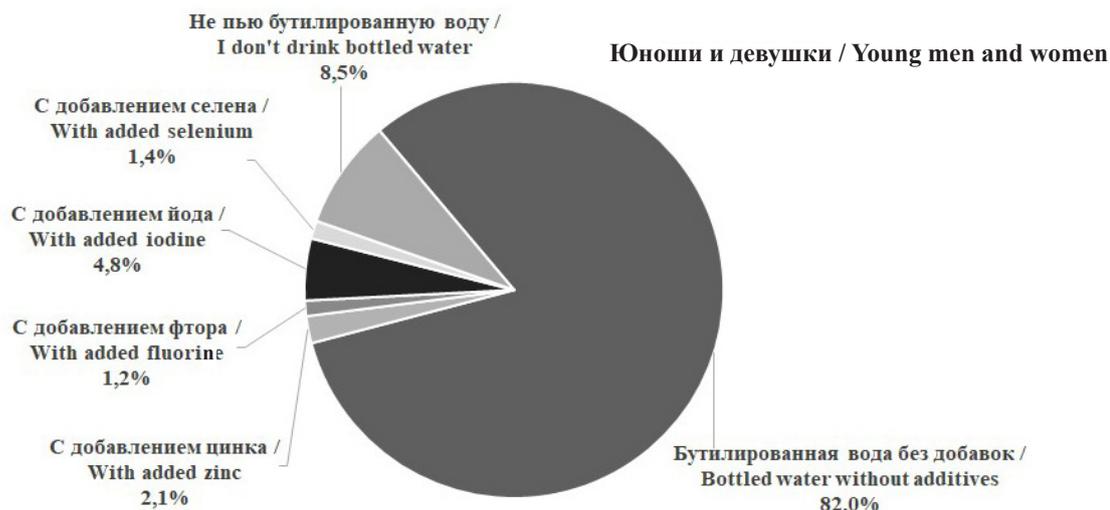


Рис. 1. Частотное распределение по типам потребления бутилированной воды среди молодежи обоего пола,  $n = 2068$  (%)

Fig. 1. Frequency distribution by type of bottled water consumption among youth of both sexes,  $n = 2,068$  (%)

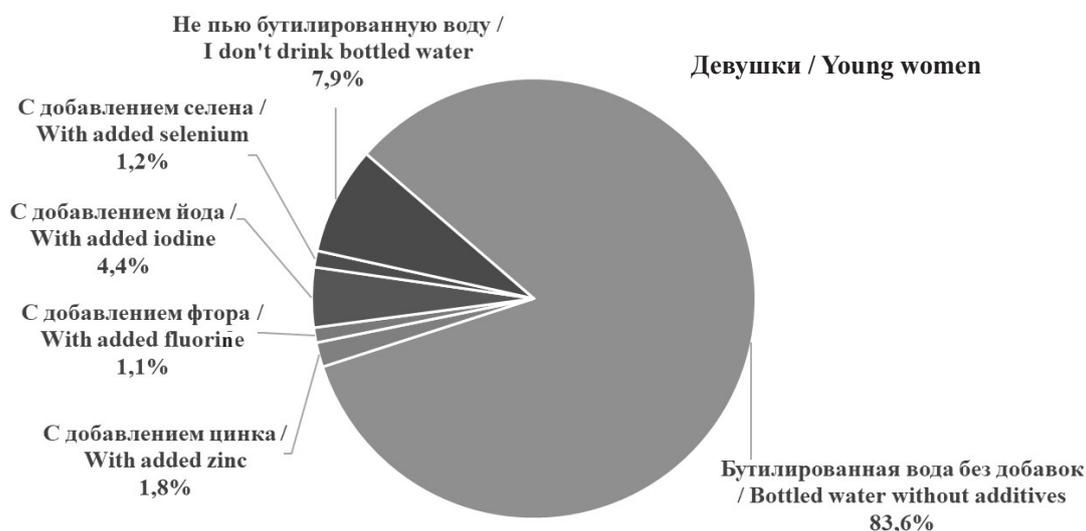


Рис. 2. Частотное распределение по типам потребления бутилированной воды среди девушек,  $n = 1534$  (%)

Fig. 2. Frequency distribution by type of bottled water consumption among women,  $n = 1,534$  (%)

авторов [10–15] показано, что микронутриентная поддержка и коррекция баланса йода, цинка, селена, железа способствуют снижению вероятности возникновения осложнений беременности, течения послеродового периода, дисфункциональных заболеваний эндокринной системы (гестационный сахарный диабет), задержки внутриутробного развития плода, плацентарной недостаточности.

Оценка частоты распределения водопотребления бутилированной воды среди юношей позволила получить следующие значения (рис. 3): «бутилированная вода без добавок» – 77,5 (95 % ДИ: 73,8; 80,9) %, «не пью бутилированную воду» – 10,3 (95 % ДИ: 8,0; 13,2) %, «с добавлением йода» – 6,0 (95 % ДИ: 4,3; 8,4) %, «с добавлением цинка» – 3,0 (95 % ДИ: 1,8; 4,9) %, «с добавлением селена» – 1,7 (95 % ДИ: 0,8; 3,2) %, «с добавлением фтора» – 1,5 (95 % ДИ: 0,7; 3,80) %.

На вопрос о времени постоянного употребления бутилированной воды ответили не все, кто

указывал, что употребляет бутилированную воду в предыдущем вопросе, всего число, отличное от нуля, выбрали 1349 человек, из них 1009 девушек и 340 юношей. Это вполне объяснимо, иногда трудно вспомнить такую информацию, поэтому к результатам таких вопросов нужно относиться без строгой категоричности, однако, учитывая объем выборки, можно делать определенные выводы. Оценка нормальности распределения не выявила такового как для всех ответивших на вопрос о времени постоянного употребления бутилированной воды, так и с учетом полового разделения выборки (тест Колмогорова – Смирнова  $p > 0,05$ ). Медиана времени постоянного употребления воды среди всех ответивших составила 5 лет, первый и третий квартили – 1 год и 10 лет соответственно, размах от 1 года до 25 лет, медиана времени постоянного употребления воды среди девушек составила 5 лет, первый и третий квартили – 2 года и 10 лет соответственно, размах от 1 года до 25 лет, медиана

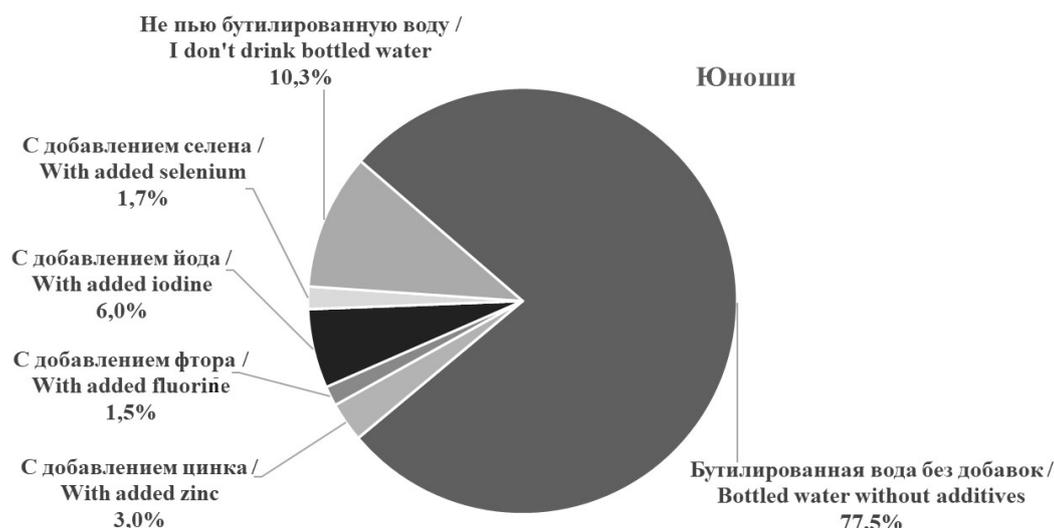


Рис. 3. Частотное распределение по типам потребления бутилированной воды среди мужчин,  $n = 534$  (%)

Fig. 3. Frequency distribution by types of bottled water consumption among men,  $n = 534$  (%)

времени постоянного употребления воды среди юношей также составила 5 лет, первый и третий квартили – 2 года и 10 лет соответственно, размах от 1 года до 25 лет.

Оценка объемов водопотребления показала, что «менее 1 литра» в сутки потребляют 41,8 (95 % ДИ: 38,7; 44,0) % анкетированных обоих полов, «2–3 литра» в сутки – 53,9 (95 % ДИ: 51,7; 56,0) % и «более 3 литров» в сутки – лишь 4,3 (95 % ДИ: 3,5; 5,3) %. Среди юношей объемы потребления воды распределились следующим образом: «менее 1 литра» в сутки – 21,3 (95 % ДИ: 18,1; 25,0) %, «2–3 литра» в сутки – 69,3 (95 % ДИ: 65,3; 73,1) % и «более 3 литров» в сутки – 9,4 (95 % ДИ: 7,2; 12,2) %. Структура объемов водопотребления среди девушек представлена следующим образом: «менее 1 литра» в сутки – 49,0 (95 % ДИ: 46,5; 51,5) %, «2–3 литра» в сутки – 48,5 (95 % ДИ: 46,0; 51,0) % и «более 3 литров» в сутки – 2,5 (95 % ДИ: 1,9; 3,5) %.

**Обсуждение.** Анализируя представленные данные, можно видеть, что употребление бутилированной воды без добавок прочно заняло лидирующие позиции среди молодежи обоих полов, данная тенденция имеет положительное значение для здоровья, так как бутилированная вода имеет физиологически более сбалансированный макро- и микроэлементный состав, что способствует повышению работоспособности и снижает риск развития инфекционных и неинфекционных заболеваний. Так, в работе [16] показано, что физиологические уровни  $Mg_2^+$  в плазме крови обеспечивают оптимальную скорость течения зависимых ферментных реакций, а повышение концентрации  $Mg_2^+$  снижает их активность, ионы  $Fe_2^+$ ,  $Fe_3^+$ , помимо транспортной функции в крови, способствуют деятельности широкого спектра биологически активных веществ, авторами выделяется две группы витальных и органотропно-облигатных катионов и анионов для оптимального функционирования организма. Несмотря на то что в общем питьевая вода централизованного водоснабжения отвечает требованиям санитарного законодательства в части безопасности,

требуется дополнительно вводить в ежедневный рацион бутилированную питьевую воду как более полноценную по химическому составу [17–19].

В работе [20] были выделены административно-территориальные зоны с низким содержанием йода в питьевой воде и высоким риском заболеваемости эндемическим зобом, а в исследованиях [21, 22] выделяются эндемические районы с низким содержанием фтора в питьевой воде и высокой заболеваемостью кариесом среди детского населения. На этом фоне сознательно потребляющих йод и фтор – 6 % явно недостаточно для эффективной профилактики специфической заболеваемости.

Процентное соотношение не употребляющих бутилированную воду и употребляющих бутилированную воду с добавками примерно равно, что свидетельствует о необходимости активизации санитарно-просветительской работы среди молодежи с целью разъяснения важности полноценного потребления эссенциальных микроэлементов. Отдельное перспективное направление в области гигиены и санитарного просвещения представляет использование компьютерных технологий, близких современной молодежи. Так, в работе [23] подробно рассмотрены плюсы и минусы использования онлайн-опросов в гигиенических исследованиях, показано, что доступности метода, возможности автоматизированной оценки результатов сопутствуют риски накрутки результатов, формирования нерепрезентативной выборки и использования ботов.

Статистический анализ частот показал, что структура потребления бутилированной воды юношами ( $\chi^2 = 5,803$ ,  $p > 0,05$ ) не отличается как по сравнению с выборкой по обоим полам, так и по сравнению с девушками ( $\chi^2 = 10,291$ ,  $p > 0,05$ ). Это свидетельствует об одинаково серьезных установках к совершенствованию здорового образа жизни, гигиене водопотребления среди молодежи обоих полов. В будущей перспективе увеличение объемов потребления бутилированной воды поможет скорректировать дисбаланс минеральных веществ, определяющих общую жесткость, что в настоящее

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-7-41-47>  
Original Research Article

время способствует развитию таких заболеваний, как мочекаменная болезнь и слюнокаменная болезнь, особенно в сельской местности горных и предгорных территорий [24–28].

Статистически достоверно установлена связь между объемами водопотребления и полом ( $\chi^2 = 146,781$ ,  $p < 0,001$ ), девушки склонны к сниженным объемам потребления жидкости («менее 1 литра» в сутки), что является фактором риска возникновения состояний, связанных с обезвоживанием организма, также большая доля юношей потребляет повышенное количество воды («более 3 литров воды» в сутки). Ранее проведенные зарубежные исследования (среди взрослого населения) представляют несколько иные результаты. Так, в работах<sup>5,6</sup> показано, что общее потребление воды мужчинами в день было примерно на 0,25 л меньше рекомендуемого адекватного потребления, в то время как потребление женщинами было примерно таким же, как адекватное потребление. В среднем мужчины и женщины с низкой физической активностью и мужчины с умеренной физической активностью потребляли меньше адекватной дневной нормы. Можно предположить, что отечественные юноши в большей степени вовлечены в деятельность с повышенной физической нагрузкой, чем девушки (силовые виды спорта, работа во внеучебное время), и потребление жидкости естественно выше.

Таким образом, можно сделать вывод об одинаковых тенденциях времени ввода бутилированной питьевой воды в употребление с учетом возраста анкетированных, основными факторами использования бутилированной питьевой воды могут являться повышение культуры водопотребления в семье – третий квартиль для всех групп составляет 10 лет, а средний возраст анкетированных около 21 года, переезд в город на постоянное место учебы – первый квартиль 1–2 года. Медиана в 5 лет говорит о том, что анкетированные на постоянной основе используют более физиологически полноценные воды, что является дополнительным компонентом здоровьесбережения.

В дальнейшем предстоит установить подробную структуру водопотребления и выделить вклад бутилированной, фильтрованной, кипяченой и водопроводной вод для определения рисков здоровью и разработать технологии здоровьесбережения населения за счет оптимизации водного фактора.

#### Выводы

1. Большая часть молодежи среди как девушек, так и юношей активно использует бутилированную воду в питьевых целях, в том числе (от 8,5 до 12,2 %) сознательно выбирая бутилированную воду с добавками эссенциальных микроэлементов.

2. Медианы времени постоянного употребления воды составили: среди всех ответивших – 5 лет, первый и третий квартили – 1 год и 10 лет, среди девушек – 5 лет, первый и третий квартили – 2 года и 10 лет, среди юношей – 5 лет, первый

и третий квартили – 2 года и 10 лет, однако имеется дисбаланс объема потребляемой жидкости по половому признаку, что создает дополнительные риски здоровью.

3. Требуется дополнительное проведение санитарно-просветительной работы по совершенствованию знаний населения об эссенциальных микроэлементах, их роли для здоровья и эндемических состояниях, характерных для Алтайского края, так как число употребляющих физиологически более полноценные воды, включающие дополнительные микроэлементы, невелико.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Губарева Т.И., Ла А.Ю., Капаева Ю.А., Скрипкина Л.А., Солдатова Н.Е. Оценка риска для здоровья населения Алтайского края от химического загрязнения питьевой воды // Бюллетень медицинской науки. 2017. Т. 8. № 4. С. 19–21.
2. Алферова В.И., Мустафина С.В., Рымар О.Д. Йодная обеспеченность в России и мире: что мы имеем на 2019 год? // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. 2019. Т. 15. № 2. С. 73–82.
3. Цуканов А.Ю., Турчанинов Д. В., Сатыбалдин Д.А., Юнацкая Т.А., Соколов К.Н. Микронутриентный дефицит у мужчин с бесплодием // Андрология и генитальная хирургия, 2020. Т. 21. № 2. С. 58–63.
4. Конарбаева Г.А. Содержание галогенов в природных водах юга Западной Сибири // Метеорология и гидрология. 2019. № 5. С. 94–105.
5. Скальный А.В., Сотникова Т.И., Коробейникова Т.В., Тиньков А.А. Значение коррекции дефицита цинка в практической медицине: обзор // Сеченовский вестник, 2022. Т. 13. № 4. С. 4–17.
6. Lu T, Peng H, Yao F, et al. Trace elements in public drinking water in Chinese cities: Insights from their health risks and mineral nutrition assessments. *J Environ Manage.* 2022;318:115540. doi: 10.1016/j.jenvman.2022.115540
7. Deshaee A, Shakeri A, Mehrabi B, Mehr MR, Ghoreyshinia SK. Occurrence, origin and health risk of arsenic in water and palm dates from the Bazman geothermal field, SE Iran. *Geothermics.* 2022;(102):102378. doi: 10.1016/j.geothermics.2022.102378
8. Evlampidou I, Font-Ribera L, Rojas-Rueda D, et al. Trihalomethanes in drinking water and bladder cancer burden in the European Union. *Environ Health Perspect.* 2020;128(1):17001. doi: 10.1289/EHP4495
9. Iyare PU. The effects of manganese exposure from drinking water on school-age children: A systematic review. *Neurotoxicology.* 2019;73:1-7. doi: 10.1016/j.neuro.2019.02.013
10. Ших Е.В., Махова А.А., Еременко Н.Н., Гребенщикова Л.Ю. Полиненасыщенные жирные кислоты и селен как необходимые компоненты микронутриентной поддержки в период беременности // РМЖ. Мать и дитя. 2017. Т. 25. № 2. С. 126–131.
11. Олина А.А., Садыкова Г.К. Дефицит селена как фактор коморбидности развития дисфункциональных эндокринных заболеваний во время беременности // Уральский медицинский журнал. 2020. Т. 195. № 12. С. 104–109. doi: 10.25694/URMJ.2020.12.24
12. Садыкова Г.К., Олина А.А. Селен как функциональный компонент женской репродуктивной системы и его роль в генезе осложнений беременности // РМЖ. Мать и дитя. 2021. Т. 4. № 4. С. 328–332. doi: 10.32364/2618-8430-2021-4-4-328-332

<sup>5</sup> Kant AK, Graubard BI, Atchison EA. Intakes of plain water, moisture in foods and beverages, and total water in the adult US population—nutritional, meal pattern, and body weight correlates: National Health and Nutrition Examination Surveys 1999–2006. *Am J Clin Nutr.* 2009;90(3):655–663. doi: 10.3945/ajcn.2009.27749

<sup>6</sup> Rosinger A, Herrick K. Daily water intake among U.S. men and women, 2009–2012. NCHS data brief, no 242. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics; 2016.

13. Ventura M, Melo M, Carrilho F. Selenium and thyroid disease: from pathophysiology to treatment. *Int J Endocrinol.* 2017;2017:1297658. doi: 10.1155/2017/1297658

14. Alexander EK, Pearce EN, Brent GA, et al. 2017 Guidelines of the American Thyroid Association for the diagnosis and management of thyroid disease during pregnancy and the postpartum. *Thyroid.* 2017;27(3):315-389. doi: 10.1089/thy.2016.0457

15. Kong FJ, Ma LL, Chen SP, Li G, Zhou JQ. Serum selenium level and gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Nutr J.* 2016;15(1):94. doi: 10.1186/s12937-016-0211-8

16. Трофимович ЕМ, Айзман РИ. Система метаболизма питьевой воды как методическая основа оценки ее минерального состава // Гигиена и санитария. 2019. Т. 98. № 5. С. 555–562. doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-5-555-562

17. Huang Y, Ma X, Tan Y, et al. Consumption of very low mineral water is associated with lower bone mineral content in children. *J Nutr.* 2019;149(11):1994-2000. doi: 10.1093/jn/nxz161

18. Bjørklund G, Dadar M, Chirumbolo S, Aaseth J. High content of lead is associated with the softness of drinking water and raised cardiovascular morbidity: A review. *Biol Trace Elem Res.* 2018;186(2):384-394. doi: 10.1007/s12011-018-1336-8

19. Smith RB, Edwards SC, Best N, Wright J, Nieuwenhuijsen MJ, Toledano MB. Birth weight, ethnicity, and exposure to trihalomethanes and haloacetic acids in drinking water during pregnancy in the Born in Bradford cohort. *Environ Health Perspect.* 2016;124(5):681-689. doi: 10.1289/ehp.1409480

20. Mohammadi M, Azizi F, Hedayati M. Iodine deficiency status in the WHO Eastern Mediterranean Region: a systematic review. *Environ Geochem Health.* 2018;40(1):87-97. doi: 10.1007/s10653-017-9911-z

21. Kostenko YY, Melnyk V, Horzov LF, Kostenko SB. Prevalence of main dental diseases in children who live in conditions of biogeochemical fluorine and iodine deficiency. *Dent Res J.* 2019;16(4):271-275. doi: 10.4103/1735-3327.261123

22. Михеева А.В., Дьяков М.Ю., Крикова А.В. Йододефицит: проблема, профилактика, решение // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2018. Т. 17. № 4. С. 11–16.

23. Пивоваров Ю.П., Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю. и др. Использование интернет-опросов в оценке осведомленности об основах здорового образа жизни // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики, 2020. № 2. С. 398–413. doi:10.24411/2312-2935-2020-00055

24. Омарова, Х.М., Магомедова И.Х., Ибрагимова Э.С.А. Оценка влияния качества и микроэлементного состава питьевой воды на заболеваемость мочекаменной болезнью в различных регионах Дагестана // Урология. 2018. № 6. С. 60–65. doi: 10.18565/urology.2018.6.60-65

25. Michael KGFT, Michael S, Abusada E, Srirangam SJ, Bourdumis A, Surange R. Does the mineral content of tap water correlate with urinary calculus composition? *Urolithiasis.* 2022;50(6):691-699. doi: 10.1007/s00240-022-01358-7

26. Рисник Д.В., Барабаш А.Л. Связь заболеваемости населения Тамбовской области с минеральным составом питьевых артезианских вод // Микроэлементы в медицине. 2019. Т. 20. № 2. С. 28–38. doi: 10.19112/2413-6174-2019-20-2-28-38

27. Khalili P, Jamali Z, Sadeghi T, et al. Risk factors of kidney stone disease: a cross-sectional study in the southeast of Iran. *BMC Urol.* 2021;21(1):141. doi: 10.1186/s12894-021-00905-5

28. Трофимович Е.М., Недовесова С.А., Айзман Р.И. Экспериментальная гигиеническая оценка содержания кальция, магния в питьевой воде и уровня ее жесткости //

Гигиена и санитария. 2019. Т. 98. № 8. С. 811–819. doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-8-811-819

## REFERENCES

- Gubareva TI, La AYU, Kapayeva YuA, Skripkina LA, Soldatova NYe. The assessment of risk of drinkable water chemical pollution to the health of Altai Krai population. *Byulleten' Meditsinskoy Nauki.* 2017;(4(8)):14-16. (In Russ.)
- Alferova VI, Mustafina SV, Ryman OD. Iodine status of the population in Russia and the world: what do we have for 2019? *Klinicheskaya i Eksperimental'naya Tiroidologiya.* 2019;15(2):73-82. (In Russ.) doi: 10.14341/ket10353
- Tsukanov AYU, Turchaninov DV, Satybaldin DA, Yunatskaya TA, Sokolov KN. Micronutrient deficiency in men with infertility. *Andrologiya i Genital'naya Khirurgiya.* 2020;21(2):58-63. (In Russ.) doi: 10.17650/2070-9781-2020-21-2-58-63
- Konarbaeva GA. Halogen concentration in natural waters of the south of West Siberia. *Meteorologiya i Gidrologiya.* 2019;(5):94-105. (In Russ.)
- Skalny AV, Sotnikova TI, Korobeynikova TV, Tinkov AA. Significance of zinc deficiency correction in practical medicine: A review. *Sechenovskiy Vestnik.* 2022;13(4):4-17. (In Russ.) doi: 10.47093/2218-7332.2022.13.4.4-17
- Lu T, Peng H, Yao F, et al. Trace elements in public drinking water in Chinese cities: Insights from their health risks and mineral nutrition assessments. *J Environ Manage.* 2022;318:115540. doi: 10.1016/j.jenvman.2022.115540
- Deshae A, Shakeri A, Mehrabi B, Mehr MR, Ghoreyshinia SK. Occurrence, origin and health risk of arsenic in water and palm dates from the Bazman geothermal field, SE Iran. *Geothermics.* 2022;(102):102378. doi: 10.1016/j.geothermics.2022.102378
- Evlampidou I, Font-Ribera L, Rojas-Rueda D, et al. Trihalomethanes in drinking water and bladder cancer burden in the European Union. *Environ Health Perspect.* 2020;128(1):17001. doi: 10.1289/EHP4495
- Iyare PU. The effects of manganese exposure from drinking water on school-age children: A systematic review. *Neurotoxicology.* 2019;73:1-7. doi: 10.1016/j.neuro.2019.02.013
- Shih EV, Mahova AA, Eremenko NN, Grebenshikova LY. Polyunsaturated fatty acids and selenium, as an essential component of micronutrient support during pregnancy. *RMZh. Mat' i Ditya.* 2017;25(2):126-131. (In Russ.)
- Olina, AA, Sadykova GK. Selenium deficiency as a comorbidity factor in the development of dysfunctional endocrine diseases during pregnancy. *Ural'skiy Meditsinskiy Zhurnal.* 2020;(12(195)):104-109. (In Russ.) doi: 10.25694/URMJ.2020.12.24
- Sadykova, GK, Olina AA. Selenium is a functional component of the female reproductive system. Its role in pregnancy complications. *RMZh. Mat' i Ditya.* 2021;4(4):328-332. (In Russ.) doi: 10.32364/2618-8430-2021-4-4-328-332
- Ventura M, Melo M, Carrilho F. Selenium and thyroid disease: from pathophysiology to treatment. *Int J Endocrinol.* 2017;2017:1297658. doi: 10.1155/2017/1297658
- Alexander EK, Pearce EN, Brent GA, et al. 2017 Guidelines of the American Thyroid Association for the diagnosis and management of thyroid disease during pregnancy and the postpartum. *Thyroid.* 2017;27(3): 315-389. doi: 10.1089/thy.2016.0457
- Kong FJ, Ma LL, Chen SP, Li G, Zhou JQ. Serum selenium level and gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Nutr J.* 2016;15(1):94. doi: 10.1186/s12937-016-0211-8
- Trofimovich EM, Aizman RI. System of metabolism of drinking water as a methodological basis for the estimation of its mineral composition. *Gigiena i Sanitariya.* 2019;98(5):555-562. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-5-555-562
- Huang Y, Ma X, Tan Y, et al. Consumption of very low mineral water is associated with lower bone mineral

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-7-41-47>  
Original Research Article

- content in children. *J Nutr.* 2019;149(11):1994-2000. doi: 10.1093/jn/nxz161
18. Björklund G, Dadar M, Chirumbolo S, Aaseth J. High content of lead is associated with the softness of drinking water and raised cardiovascular morbidity: A review. *Biol Trace Elem Res.* 2018;186(2):384-394. doi: 10.1007/s12011-018-1336-8
  19. Smith RB, Edwards SC, Best N, Wright J, Nieuwenhuijsen MJ, Toledano MB. Birth weight, ethnicity, and exposure to trihalomethanes and haloacetic acids in drinking water during pregnancy in the Born in Bradford cohort. *Environ Health Perspect.* 2016;124(5):681-689. doi: 10.1289/ehp.1409480
  20. Mohammadi M, Azizi F, Hedayati M. Iodine deficiency status in the WHO Eastern Mediterranean Region: a systematic review. *Environ Geochem Health.* 2018;40(1):87-97. doi: 10.1007/s10653-017-9911-z
  21. Kostenko YY, Melnyk V, Horzov LF, Kostenko SB. Prevalence of main dental diseases in children who live in conditions of biogeochemical fluorine and iodine deficiency. *Dent Res J.* 2019;16(4):271-275. doi: 10.4103/1735-3327.261123
  22. Mikhheeva AV, Dyakov MYu, Krikova AV. Iodine deficiency: issue, prevention, solution. *Vestnik Smolenskoj Gosudarstvennoj Meditsinskoj Akademii.* 2018;17(4): 11-16.
  23. Pivovarov YuP, Skoblina NA, Milushkina OYu, et al. Use of Internet surveys in the assessment of awareness of the basics of a healthy lifestyle. *Sovremennye Problemy Zdravookhraneniya i Meditsinskoj Statistiki.* 2020;(2):398-413. (In Russ.) doi: 10.24411/2312-2935-2020-00055
  24. Omarova KhM, Magomedova IH, Ibragimova ESA. The evaluation of the impact of quality and microelement composition of drinking water on the incidence of urolithiasis in various regions of Dagestan. *Urologiya.* 2018;(6):60-65. (In Russ.) doi: 10.18565/urology.2018.6.60-65
  25. Michael KGFT, Michael S, Abusada E, Srirangam SJ, Bourdumis A, Surange R. Does the mineral content of tap water correlate with urinary calculus composition? Urolithiasis. 2022;50(6):691-699. doi: 10.1007/s00240-022-01358-7
  26. Risnik DV, Barabash AL. Association between the mineral composition of artesian drinking water and the morbidity of the Tambov region population. *Mikroelementy v Meditsine.* 2019;20(2):28-38. (In Russ.) doi: 10.19112/2413-6174-2019-20-2-28-38
  27. Khalili P, Jamali Z, Sadeghi T, et al. Risk factors of kidney stone disease: a cross-sectional study in the southeast of Iran. *BMC Urol.* 2021;21(1):141. doi: 10.1186/s12894-021-00905-5
  28. Trofimovich EM, Nedovesova SA, Aizman RI. Experimental hygienic estimation of calcium and magnesium concentrations in drinking water, and its hardness. *Gigiena i Sanitariya.* 2019;98(8):811-819. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-8-811-819

#### Сведения об авторах:

✉ **Поцелуев** Николай Юрьевич – к.м.н., доцент, доцент кафедры гигиены и основ экологии человека ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: pocelueff@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9733-5039>.

**Турбинский** Виктор Владиславович – д.м.н., доцент, руководитель отдела гигиены питьевого водоснабжения и охраны водных объектов ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора; e-mail: vvturbinski@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7668-9324>.

**Казызаева** Анна Сергеевна – к.б.н., доцент кафедры гигиены и основ экологии человека ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: kazyzaeva@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4703-8631>.

**Жукова** Ольга Викторовна – к.м.н., доцент, заведующая кафедрой гигиены и основ экологии человека ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: oov-@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7093-3103>.

**Шульц** Ксения Викторовна – старший преподаватель кафедры гигиены и основ экологии человека ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: ksu994@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7229-9625>.

**Информация о вкладе авторов:** концепция и дизайн исследования: *Поцелуев Ю.Н., Турбинский В.В.*; сбор данных: *Жукова О.Ю., Шульц К.В.*; анализ и интерпретация результатов: *Поцелуев Н.Ю.*; литературный обзор: *Казызаева А.С.*; подготовка рукописи: *Шульц К.В.* Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

**Соблюдение этических стандартов:** исследование выполнено с соблюдением этических требований Хельсинкской декларации ВМА 2008 г.; исследование одобрено на заседании ЛЭК ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (протокол № 8 от 30.09.2021).

**Финансирование:** исследование проведено без спонсорской поддержки.

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

Статья получена: 02.03.23 / Принята к публикации: 10.07.23 / Опубликована: 31.07.23

#### Author information:

✉ **Nikolay Y. Potseluev**, Cand. Sci. (Med.), docent; Assoc. Prof., Department of Hygiene and Fundamentals of Human Ecology, Altai State Medical University; e-mail: pocelueff@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9733-5039>.

**Viktor V. Turbinsky**, Dr. Sci. (Med.), docent; Head of the Department of Hygiene of Drinking Water Supply and Protection of Water Bodies, F.F. Erisman Federal Research Center for Hygiene; e-mail: vvturbinski@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7668-9324>.

**Anna S. Kazyzaeva**, Cand. Sci. (Biol.), Assoc. Prof., Department of Hygiene and Fundamentals of Human Ecology, Altai State Medical University; e-mail: kazyzaeva@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4703-8631>.

**Olga V. Zhukova**, Cand. Sci. (Med.), docent; Head of the Department of Hygiene and Fundamentals of Human Ecology, Altai State Medical University; e-mail: oov-@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7093-3103>.

**Ksenia V. Schultz**, Senior Lecturer, Department of Hygiene and Fundamentals of Human Ecology, Altai State Medical University; e-mail: ksu994@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7229-9625>.

**Author contributions:** study conception and design: *Potseluev N.Y., Turbinsky V.V.*; data collection: *Zhukova O.V., Schultz K.V.*; analysis and interpretation of results: *Potseluev N.Y.*; literature review: *Kazyzaeva A.S.*; draft manuscript preparation: *Shultz K.V.* All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

**Compliance with ethical standards:** The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki, and approved by the Local Ethics Committee of the Altai State Medical University (protocol No. 8 of September 30, 2021).

**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: March 2, 2023 / Accepted: July 10, 2023 / Published: July 31, 2023

© Коллектив авторов, 2023

УДК 613.12;613.31;543.3



## Оценка реакции организма военнослужащих в Арктике по показателям крови в условиях водопользования местными ресурсами

Р.С. Рахманов<sup>1</sup>, Д.А. Нарутдинов<sup>2</sup>, Е.С. Богомолова<sup>1</sup>, С.А. Разгулин<sup>1</sup>, М.Х. Аликберов<sup>3</sup>, Д.В. Непряхин<sup>1</sup><sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1, г. Нижний Новгород, 603950, Российская Федерация<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, ул. Партизана Железняка, д. 1, г. Красноярск, 660022, Российская Федерация<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, ул. Ленина, д. 12, г. Омск, 644099, Российская Федерация

### Резюме

**Введение.** Стабильность физико-химических параметров жидкостей внутренней среды отражает степень влияния факторов внешней среды на организм.

**Цель:** оценить реакцию организма военнослужащих в Арктике по показателям крови в условиях использования талой из снега питьевой воды.

**Материалы и методы.** Проводили общеклинический анализ венозной крови, определяли электролиты ( $n = 51$ ). Исследовали санитарно-химические показатели питьевой воды из талого снега. Наблюдение провели в июне-августе 2022 г.

**Результаты.** Длительность работ в Арктике за 76° с. ш. составила  $5,7 \pm 0,3$  года. В пробах воды железо было ниже допустимого уровня в 1,2–1,6 раза, медь – в 22,2, цинк – в 52,1, натрий – в 11,6–21,9, магний – в 5,7–29,1, кальций – в 9,0–34,1. Незначительным было содержание калия. По индивидуальным данным низкие или находящиеся на уровне нижней границы нормы значения эритроцитов выявлены у 39,2 %, гематокрит – у 19,6 %, средняя концентрация гемоглобина в эритроците – у 13,7 %. Повышенный средний объем эритроцита выявлен у 17,6 %. Доля палочкоядерных нейтрофилов составила  $0,55 \pm 0,04$  % при норме 1–6 %. Наличие электролитного дисбаланса в организме доказывали превышение в сыворотке крови калия у 21,6 %, недостаток ионизированного кальция у 29,4 %, магния у 17,6 %; натрий, фосфор, хлор в нижней зоне нормы у 29,4–47,1 % обследованных.

**Выводы.** Талая из снега вода низкоминерализована, с низким содержанием минеральных веществ. Длительное использование для питьевых нужд воды приводит к нарушению водно-солевого обмена организма, соответствующему гипотонической гипергидратации, а также, возможно, и влиянию на неспецифическую резистентность организма.

**Ключевые слова:** Арктика, военнослужащие, гемограммы, водно-солевой обмен.

**Для цитирования:** Рахманов Р.С., Нарутдинов Д.А., Богомолова Е.С., Разгулин С.А., Аликберов М.Х., Непряхин Д.В. Оценка реакции организма военнослужащих в Арктике по показателям крови в условиях водопользования местными ресурсами // Здоровье населения и среда обитания. 2023. Т. 31. № 7. С. 48–54. doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-7-48-54

## Assessment of the Body Response to Snowmelt Water Consumption in Military Personnel Serving in the Arctic Based on Blood Parameters

Rofail S. Rakhmanov,<sup>1</sup> Denis A. Narutdinov,<sup>2</sup> Elena S. Bogomolova,<sup>1</sup> Sergei A. Razgulin,<sup>1</sup> Murat Kh. Alikberov,<sup>3</sup> Dmitry V. Nepryakhin<sup>1</sup><sup>1</sup> Privolzhsky Research Medical University, 10/1 Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod, 603950, Russian Federation<sup>2</sup> Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voyno-Yasensky, 1 Partizan Zheleznyak Street, Krasnoyarsk, 660022, Russian Federation<sup>3</sup> Omsk State Medical University, 12 Lenin Street, Omsk, 644099, Russian Federation

### Summary

**Introduction:** Stability of physicochemical parameters of body fluids reflects the degree of influence of environmental factors on the body.

**Objective:** To assess the body response to snowmelt water consumption for drinking purposes in military personnel serving in the Arctic based on blood parameters.

**Material and methods:** The study was conducted in summer 2022. We took snowmelt water samples for chemical analysis and venous samples from 51 servicemen for a complete blood count and electrolyte measurements.

**Results:** Snowmelt testing showed that the levels of iron were 1.2–1.6, copper – 22.2, zinc – 52.1, sodium – 11.6 to 21.9, magnesium – 5.7 to 29.1, and calcium – 9.0 to 34.1 times lower than reference concentrations. Potassium levels were negligible. The length of service of the study subjects in the Arctic above the 76<sup>th</sup> parallel North was  $5.7 \pm 0.3$  years. Blood test results showed low or lower normal values of erythrocyte count in 39.2 %, hematocrit – in 19.6 %, and mean hemoglobin – in 13.7 % of the military personnel. A high mean corpuscular volume was detected in 17.6 % of them. The proportion of stab neutrophils in the sample was  $0.55 \pm 0.04$  % with the normal range of 1 to 6 %. The electrolyte imbalance was evidenced by high serum potassium levels in 21.6 %, a lack of ionized calcium and magnesium in 29.4 % and 17.6 %, respectively, and sodium, phosphorus, and chlorine levels at the lower limit of the normal range in 29.4 to 47.1 % of the examined.

**Conclusions:** Snowmelt water contains low concentrations of inorganic chemicals. Its long-term daily consumption for drinking purposes leads to electrolyte imbalance in the body, such as hypotonic water overload, and is likely to affect nonspecific resistance.

**Keywords:** Arctic, servicemen, hemogram, electrolyte imbalance.

**For citation:** Rakhmanov RS, Narutdinov DA, Bogomolova ES, Razgulin SA, Alikberov MH, Nepryakhin DV. Assessment of the body response to snowmelt water consumption in military personnel serving in the Arctic based on blood parameters. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2023;31(7):48–54. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-7-48-54

**Введение.** Неблагоприятное влияние условий среды обитания и профессиональных факторов отражается на физиологических константах организма работающих, среди которых показатели крови [1–5]. Показатели гемограмм оцениваются у различных когорт здоровых [6–11], для изучения реакции организма в период адаптации к синергичным факторам обучения [12, 13], в спорте [14, 15].

Их изменения обнаруживаются и при влиянии климатических условий Арктики [16]. В условиях полярной ночи у летного состава с диагнозом тех или иных сердечно-сосудистых заболеваний при приспособлении к летному труду выявлены статистически значимые изменения в периферической крови [17, 18].

При этом отмечается, что стабильность физико-химических параметров жидкостей внутренней среды наиболее четко отражает степень влияния факторов внешней среды на организм по сравнению, например с изменением уровня гормонов, диапазоном колебаний концентрации веществ в моче [19].

**Цель исследования** – оценить реакцию организма военнослужащих в Арктике по показателям крови в условиях использования талой из снега питьевой воды.

**Материалы и методы.** Наблюдение провели в июне–августе 2022 г.

**Объект исследования** – венозная кровь военнослужащих, проходящих службу по контракту ( $n = 51$ ). Отбор проб крови проведен методом случайной выборки. Наблюдаемая группа осуществляла профессиональную деятельность в Арктике на территории за 73° с. ш. Пробы крови (примерно через 12 часов голодания, воздержания от приема алкоголя и курения) отбирала медицинская сестра Таймырской межрайонной больницы (г. Дудинка) утром натощак в вакуумные пробирки. Они укладывались в штатив и контейнер без заморозки крови, доставлялись к 11.30 в аэропорт г. Норильска, самолетом доставлялись в Красноярск. В 16.00 пробы поступали в Центральную научно-исследовательскую лабораторию Красноярского государственного медицинского университета (ЦНИЛ). Стандартными методами анализировали показатели красной, белой частей и тромбоцитов<sup>1</sup>. Анализ крови и содержание в плазме электролитов (кальций общий, магний, фосфор неорганический) определяли гематологической системой фирмы Abbott (США), анализатором AU5800, кальций ионизированный, калий, натрий, хлориды – анализатором электролитов AVL9180.

Определили длительность профессиональной деятельности в условиях Арктики. Оценили условия питьевого водопользования. Отбирали пробы воды в соответствии с ГОСТ<sup>2</sup>. Пробы самолетом в течение 2–3 часов после отбора без заморозки и добавления консервантов доставлялись в г. Красноярск, где проводили санитарно-химические исследования для определения соответствия нормативному документу<sup>3</sup>. Лабораторные испытания проводили

в ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения РАН»», институте биофизики.

Статистический материал обработали на ПЭВМ с использованием программного пакета Statistica 6.1. Проводили определение проверки нормальности по критерию Смирнова, рассчитывали средние величины и ошибки средних ( $M \pm m$ ).

**Результаты.** Длительность профессиональной деятельности в условиях Арктики составила  $5,7 \pm 0,3$  года.

Для питьевого водопользования использовалась талая из снега вода, получаемая с помощью дизельной снегоплавильной установки. Вода собиралась в накопительную емкость, из которой по распределительной сети подавалась в обслуживаемые и жилые помещения.

Органические микроэлементы, участвующие в биологических процессах (например, железо, цинк, медь, молибден и др.), необходимые для функционирования человека, были определены в минимальных количествах (табл. 1). Железо было ниже допустимого уровня в 1,2–1,6 раза. Максимальное значение меди было в 22,2 раза меньше допустимого, цинка – в 52,1 раза. Максимальные и минимальные значения содержания в водах натрия колебались в пределах в 11,6–21,9 раза ниже допустимой величины, а магния – в 5,7–29,1 раза. Незначительным было содержание и калия с кальцием (ниже нормы в 9,0–34,1 раза). По жесткости величины были меньше допустимого значения в 4,8–17,9 раза. Перманганатная окисляемость указывала на практическое отсутствие в воде органических элементов. Содержание токсических элементов (алюминий, мышьяк, бор, барий, висмут, кадмий, никель, свинец, стронций, ванадий, кобальт, сурьма) и др. (селен, хром, литий) было минимальным или они отсутствовали вовсе.

Общий анализ крови показал, что все средние величины, кроме палочкоядерных нейтрофилов, были в пределах нормы (табл. 2).

Вместе с тем оценка индивидуальных данных выявила ряд негативных изменений (табл. 3). Так, у 39,2 % обследованных лиц количество эритроцитов было ниже нормы или на уровне нижней границы нормы. У остальных 60,8 % их число составило  $(5,3 \pm 0,05) \times 10^{12}/л$ . Сниженный и находящийся на уровне нижней границы нормы гематокрит определен в 19,6 % проб. У остальных 80,4 % лиц объемная фракция эритроцитов была в пределах  $47,0 \pm 0,35$  %.

Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (МСНС) была на уровне нижней границы нормы у каждого седьмого обследованного лица. В свою очередь, были выявлены лица, у которых средний объем эритроцита (MCV) был выше нормы.

Все средние данные по оценке содержания минеральных веществ в плазме крови были в пределах нормы (табл. 4). Однако обратило внимание, что кальций ионизированный и общий, магний и фосфор были в нижних зонах референтных границ.

<sup>1</sup> Кишкун А.А. Руководство по лабораторным методам исследования. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. 779 с.

<sup>2</sup> ГОСТ Р 59024–2020 «Общие требования к отбору проб». М.: Российский институт стандартизации, 2023. 57 с.

<sup>3</sup> СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности (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. Некоторые показатели физико-химического состава питьевой воды

Table 1. Some physicochemical indicators of the snowmelt drinking water

Показатель / Indicator	Результат / Result			Нормативная величина (мг/дм <sup>3</sup> ) / Reference value (mg/dm <sup>3</sup> )
	Проба 1 / Sample 1	Проба 2 / Sample 2	Проба 3 / Sample 3	
Железо / Iron	0,0112	0,16	0,19	0,3
Медь / Copper	0,002	0,007	0,045	1,0
Цинк / Zinc	0,096	0,0158	0,092	5,0
Натрий / Sodium	17,2	9,143	12,75	200,0
Калий / Potassium	0,64	0,64	0,26	–
Кальций / Calcium	12,64	18,87	4,99	25–170 [20]
Магний / Magnesium	8,638	6,166	1,72	50,0
Жесткость, мг-экв/дм <sup>3</sup> / Hardness, mg-eq/dm <sup>3</sup>	1,3	1,45	0,39	7,0
Нитриты / Nitrites	0,0005	0,003	н.о. / not detected	3,0
Перманганатная окисляемость / Permanganate oxidizability	< 0,25	< 0,25	< 0,25	5,0

Таблица 2. Показатели крови обследованных лиц,  $M \pm m$ Table 2. Blood test parameters in the study subjects,  $M \pm m$ 

Показатель крови / Blood parameters	Референтный диапазон / Reference range	$M \pm m$
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$ / Red blood cells count, $\times 10^{12}/L$	4,7–6,1	5,02 $\pm$ 0,05
Гемоглобин, г/л / Hemoglobin, g/L	140–180	156,5 $\pm$ 0,56
Гематокрит / Hematocrit, %	42–52	45,88 $\pm$ 0,43
Средний объем эритроцита, фл / Mean corpuscular volume, fL	80–94	90,47 $\pm$ 0,55
Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитарной массе, г/л / Mean corpuscular hemoglobin concentration, g/L	330–370	334,1 $\pm$ 0,52
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг / Mean corpuscular hemoglobin, pg	27–31	29,1 $\pm$ 0,19
Ширина распределения эритроцитов / Red cell distribution width, %	11,5–14,5	12,25 $\pm$ 0,07
Средний объем тромбоцитов, фл / Mean platelet volume, fL	8,9–9,5	9,24 $\pm$ 0,03
Тромбоциты, $\times 10^9/л$ / Platelet count, $\times 10^9/L$	130–400	244,1 $\pm$ 4,4
Лейкоциты, $\times 10^9/л$ / Leukocyte count, $\times 10^9/L$	3,9–10,6	6,51 $\pm$ 0,09
Нейтрофилы / Neutrophils, %:		
палочкоядерные / stab	1–6	0,55 $\pm$ 0,04
сегментоядерные / segmented	40–42	45,3 $\pm$ 0,58
Эозинофилы / Eosinophils, %	1–5	1,72 $\pm$ 0,14
Базофилы / Basophils, %	0–1	0,5 $\pm$ 0,04
Моноциты / Monocytes, %	2–10	6,22 $\pm$ 0,27
Лимфоциты / Lymphocytes, %	18–45	28,58 $\pm$ 0,52

Таблица 3. Характеристика показателей крови по индивидуальным значениям,  $M \pm m$ Table 3. Description of blood test parameters in the study subjects by individual values,  $M \pm m$ 

Показатели крови / Blood parameters	Отклонения от нормы / Deviations from the normal range		
	Ниже нормы / Below normal range	Нижняя граница нормы / Lower limit of the range	Выше нормы / Above normal range
Эритроциты / Erythrocytes: абс. вел. / count %	4,47 $\pm$ 0,03 17,6	4,8 $\pm$ 0,03 21,6	–
Объемная фракция эритроцитов в крови / Erythrocyte volume fraction: абс. вел. / value %	40,5 $\pm$ 0,15 11,8	42,5 $\pm$ 0,1 7,8	–
Средняя концентрация Hb в эритроците / Mean corpuscular hemoglobin concentration: абс. вел. / value %	–	329,4 $\pm$ 0,3 13,7	–
Средний объем эритроцита / Mean corpuscular volume: абс. вел. / value %	–	–	96,3 $\pm$ 0,54 17,6

Оценка индивидуальных показателей выявила ряд особенностей. Так, легкая гиперкалиемия была обнаружена у 19,6 % обследованных лиц (5,2–5,4 Ммоль/л) и у 1 человека (2,0 %) – умеренная (6,6 Ммоль/л). Доля лиц, у которых уровень натрия

был в зоне нижней границы нормы (в пределах 136–138 Ммоль/л), составила 35,3 %. Кальций ионизированный у третьей части ВПСК был ниже нормы, составляя 1,11–1,14 Ммоль/л. Медиана (Me) общего кальция составила 2,14; доля лиц, у которых

**Таблица 4. Характеристика содержания минеральных веществ в плазме крови**  
**Table 4. Concentrations of minerals measured in blood plasma of the study subjects**

Минеральное вещество / Mineral	Референтные границы, ммоль/л / Reference range, mmol/L	$M \pm m$	Отклонение (+ выше, – ниже) от нормы / Difference from normal range, %
Калий / Potassium	3,5–5,1	4,62 ± 0,08	+21,6
Натрий / Sodium	136–145	140,5 ± 0,4	0
Кальций / Calcium: ионизированный / ionized общий / total	1,15–1,35 2,02–2,6	1,18 ± 0,005 2,19 ± 0,009	–29,4 0
Магний / Magnesium	0,66–1,03	0,76 ± 0,01	–17,6
Фосфор / Phosphorus	0,7–1,8	0,83 ± 0,006	0
Хлор / Chlorine	97,0–107,0	101,2 ± 0,6	0

он был ниже Me, достигала 29,4 %. Me фосфора составила 0,83; доля лиц, у которых он был ниже ее, составила 47,1 %. Me магния была равной 0,77; доля лиц, у которых магний не превышал медиану, составила 54,9 %, из них у значительной части он не достигал нижней границы нормы. У 31,4 % уровень хлоридов был в нижней зоне границ нормы (от 97,0 до 99,0 Ммоль/л).

**Обсуждение.** В Арктике ряд подразделений военнослужащих используют для питьевого водоснабжения талую воду из снега. В нашем случае оно было таким же. В анализируемых пробах питьевой воды было незначительное содержание как макроэлементов (магний, кальций, натрий, калий), так и микроэлементов, таких как марганец, медь и цинк, железо. Авторы других исследований также отметили, что это водообеспечение неадекватно для потребностей организма военнослужащих (они же работающие), обозначили необходимость дополнительной минерализации воды [20–22]. Однако не проведены исследования по возможному негативному влиянию на организм потребления несоответствующей нормативному документу<sup>2</sup> такой питьевой воды.

Полученные результаты по определению содержания электролитов в плазме крови позволяют свидетельствовать о нарушении водно-электролитного баланса организма при использовании для водоснабжения талой из снега воды. Наши данные подтверждаются результатами предыдущих исследований, где показано, что длительное употребление маломинерализованной воды, а также дефицит солей кальция в пище приводят к изменению ряда показателей уровня водно-солевого и минерального обмена в организме полярников: снижение содержания солей кальция в крови и моче, изменение времени кровотечения и свертывания крови, диуреза и водопотребления, кислотно-щелочного равновесия и удельного веса мочи [23].

На непосредственный риск для здоровья указывают и данные солесодержания минеральных веществ в пробах питьевой воды. Так, показано, что минимальное безопасное содержание магния в воде должно быть не менее 10 мг/л, кальция – не менее 20 мг/л, общая минерализация не ниже 1,3 мг/л [24]. В исследованных пробах все показатели были значительно ниже минимально допустимых. Такая

вода оказывает прямое воздействие на слизистую оболочку кишечника, метаболизм и гомеостаз минеральных веществ и другие функции организма [24].

Условия холода в Арктике приводят к прогрессирующему снижению легочной вентиляции, потребления кислорода. Длительное их влияние формирует синдром полярной гипоксии – патологии, приводящей к снижению потребления организмом кислорода. Это может приводить к гипоксии и развитию патологических изменений в организме [25]. Патогенез гипоксии сложен, имеет смешанный характер, приводящий к нарушению активности дыхательных ферментов под действием экстремальных погодных-климатических факторов [26, 27]. При этом снижается уровень гемоглобина в крови, увеличивается число эритроцитов, развиваются железодефицитные состояния. Такие изменения установлены у полярников в период влияния холода. Кроме того, авторы исследований не указывали, какой водой для питьевых целей пользовались обследованные группы людей.

Наше исследование проведено в летний период года, и описанного авторами явления по показателям крови мы не выявили. Уровень гемоглобина был у всех обследованных в норме. Наоборот, количество эритроцитов у значительной доли работающих лиц снизилось или было на уровне нижней границы нормы. Значит, в основе были другие факторы риска.

В условиях Арктики проводились исследования по оценке гемограмм у военнослужащих по контракту. Авторы отмечали, что качество питьевой воды, бедной минеральными солями, может привести к обезвоживанию организма [20, 21].

В ряде исследований по оценке гемограмм у военнослужащих в условиях работ от одного года или трех лет не обнаружено каких-либо сдвигов в показателях крови [13]. Другие авторы также в течение трех лет наблюдения изменений гемограмм у здоровых военнослужащих не установили; их выявили только у лиц с сердечно-сосудистой патологией [17]. Но в этих публикациях также не акцентировался вопрос о доброкачественности питьевого водоснабжения.

Известно, что при нарушениях водно-солевого обмена организма – восполнении потерянной жидкости бессолевыми растворами развивается патологическое состояние в виде гипотонической

<sup>4</sup> ГОСТ Р 59024–2020 «Общие требования к отбору проб».

гипергидратации<sup>4</sup> [28]. Для нее, в частности, характерно снижение количества эритроцитов, снижение уровня гемоглобина, снижение гематокрита, снижение средней концентрации гемоглобина в эритроците и повышение среднего объема эритроцита. Картина показателей крови, подобная данному состоянию, была установлена у ряда обследованных лиц в нашем исследовании: у 39,2 % военнослужащих эритроциты были ниже нормы или на уровне нижней границы нормы; сниженный или находящийся на уровне нижней границы нормы гематокрит – у 19,6 %; средняя концентрация гемоглобина в эритроците на уровне нижней границы нормы – у 3,7 %; у 17,6 % – выше нормы средний объем эритроцита. Таким образом, показатели крови в условиях Арктики при использовании для питьевых нужд воды с низкой минерализацией свидетельствуют о начальных признаках развивающегося нарушения водно-солевого обмена организма работающих, которые отразились на показателях крови и могут привести к росту сердечно-сосудистых заболеваний [20].

Что касается дефицита палочкоядерных нейтрофилов в крови, возможно, это также связано с недостаточным поступлением в организм минеральных веществ (например, железа, меди), а также витаминов группы В, фолиевой кислоты [29]. Однако это предположение нуждается в дополнительно исследовании. В случае подтверждения подобного результата можно будет судить о влиянии на неспецифическую резистентность [30].

#### Выводы

1. Используемая для питьевых нужд талая из снега вода характеризуется низкой минерализацией, низкой жесткостью (кальций ниже нормы до 34,2 раза, магний – меньше до 29,1 раза). Наличие электролитного дисбаланса в организме доказывали превышение в сыворотке крови калия у 21,6 %, недостаток ионизированного кальция (у 29,4 %), магния (у 17,6 %); натрий, фосфор, хлор в нижней зоне нормы у 29,4–47,1 % обследованных лиц.

2. По индивидуальным показателям низкие или находящиеся на уровне нижней границы нормы значения эритроцитов выявлены у 39,2 %, гематокрит – у 19,6 %, средняя концентрация гемоглобина в эритроците – у 13,7 %, доля палочкоядерных нейтрофилов составила  $0,55 \pm 0,04$  % при норме 1–6 %; повышенный средний объем эритроцита – у 17,6 %.

3. Длительное использование для питьевых нужд воды из снега свидетельствует о начальных признаках нарушения водно-солевого обмена организма, соответствующего гипотонической гипергидратации, а также, возможно, и влиянию на неспецифическую резистентность организма.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тупиневич Г.С., Антипина Т.В., Шамратова В.Г. Влияние состояния красной крови на показатели физических возможностей и психоэмоционального статуса студентов // Медицинский вестник Башкортостана. 2017. Т. 12. № 5. С. 116–119.
2. Тупиневич Г.С., Шамратова В.Г. Динамика показателей крови студентов под влиянием экологических факторов

среды // Современные проблемы науки и образования 2020. № 4. С. 84.

3. Елифанов А.В., Соловьев В.С., Лепунова О.Н., Фролова О.В., Ковязина О.Л. Влияние профессиональных факторов на показатели красной крови доноров // Гигиена и санитария. 2017. Т. 96. № 6. С. 548–551. doi: 10.18821/0016-9900-2017-96-6-548-551
4. Хисамов Э.Н., Еникеев Д.А., Еникеева О.А., Идрисова Л.Т. Влияние химического загрязнения среды на состояние эритроцитов // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 4. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26677> (дата обращения: 05.04.2023).
5. Чурилов Ю.К., Моисеев Ю.Б., Ричей И.И. Состояние иммунологической реактивности в процессе профессиональной адаптации летного состава // Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2019. Т. 21. № 4. С. 42–46. doi: 10.17816/brmma20659
6. Lee EJ, Kim M, Lee E, et al. A comparison of complete blood count reference intervals in healthy elderly vs. younger Korean adults: A large population study. *Clin Chem Lab Med*. 2019;57(5):716-729. doi: 10.1515/cclm-2018-0649
7. Mugisha JO, Seeley J, Kuper H. Population based haematology reference ranges for old people in rural South-West Uganda. *BMC Res Notes*. 2016;9(1):433. doi: 10.1186/s13104-016-2217-x
8. Wu X, Zhao M, Pan B, et al. Complete blood count reference intervals for healthy Han Chinese adults. *PLoS One*. 2015;10(3):e0119669. doi: 10.1371/journal.pone.0119669
9. Zierk J, Arzideh F, Rechenauer T, et al. Age- and sex-specific dynamics in 22 hematologic and biochemical analytes from birth to adolescence. *Clin Chem*. 2015;61(7):964-973. doi: 10.1373/clinchem.2015.239731
10. Cui D, Hou Y, Feng L, et al. Capillary blood reference intervals for platelet parameters in healthy full-term neonates in China. *BMC Pediatr*. 2020;20(1):471. doi: 10.1186/s12887-020-02373-6
11. Zhan X, Zhang Y, Xu Y, et al. Age- and sex-specific reference intervals for complete blood count parameters in capillary blood for Chinese neonates and infants: A prospective study. *Clin Chim Acta*. 2023;538:104-112. doi: 10.1016/j.cca.2022.11.016
12. Рахманов Р.С., Богомолова Е.С., Ашина М.В., Тарасов А.В., Груздева А.Е., Филиппова О.Н. Оценка показателей гемограм у лиц организованного коллектива в экстремальных условиях при включении в рацион питания продуктов, произведенных по криогенной технологии // Здоровье населения и среда обитания. 2019. № 6 (315). С. 54–59.
13. Благинин А.А., Вислов А.В., Лизогуб И.Н. Актуальные вопросы медицинского обеспечения авиационных специалистов в арктическом регионе // Военно-медицинский журнал. 2015. Т. 336. № 1. С. 50–54.
14. Семенова Е.И., Миронова Г.Е., Кривошапкина З.Н. и др. Индексы эритроцитов в оценке адаптационных реакций организма высококвалифицированных спортсменов Якутии // Теория и практика физической культуры и спорта. 2018. № 10. С. 16–18.
15. Morgado JP, Matias CN, Monteiro CP, et al. Comparison of immunohematological profile between endurance- and power-oriented elite athletes. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2017;42(3):257-262. doi: 10.1139/apnm-2016-0435
16. Balashova SN, Samodova AV, Dobrodeeva LK, Belisheva NK. Hematological reactions in the inhabitants of the Arctic on a polar night and a polar day. *Immun Inflamm Dis*. 2020;8(3):415-422. doi: 10.1002/iid3.323
17. Загородников Г.Г., Коровин А.Е., Миронов В.Г., Загородников Г.Н., Товпеко Д.В., Чурилов Л.П. Основные гематологические и метаболические показатели крови у летного состава на разных сроках службы в условиях

<sup>4</sup> Антонов В.Г., Жерегеля С.Н., Каркищенко А.И., Минаева Л.В. Водно-электролитный обмен и его нарушения. Руководство для врачей. М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2022. 208 с.

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-7-48-54>  
Original Research Article

- Арктики // Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера». 2019. Т. 11. № 4. С. 211–226. doi: 10.24855/biosfera.v11i4.516
18. Dobrodeeva LK, Samodova AV, Balashova SN, Pashinskaya KO. Intercellular interactions in peripheral venous blood in practically healthy residents of high latitudes. *Biomed Res Int*. 2021;2021:7086108. doi: 10.1155/2021/7086108
  19. Наточин Ю.В. Физиология человека: водно-солевой гомеостаз // Физиология человека. 2018. Т. 44. № 3. С. 5–13. doi: 10.7868/S0131164618030013
  20. Азаров И.И., Бутаков С.С., Жолус Б.И. Физиолого-гигиенические требования к водоснабжению военнослужащих в Арктической зоне // Военно-медицинский журнал. 2016. Т. 337. № 10. С. 44–51.
  21. Азаров И.И., Бутаков С.С., Жолус Б.И., Зеткин А.Ю., Реммер В.Н. Опыт сохранения здоровья военнослужащих в Арктике в повседневной деятельности и чрезвычайных ситуациях // Морская медицина. 2017. Т. 3. № 3. С. 102–111. doi: 10.22328/2413-5747-2017-3-3-102-111
  22. Кривцов А.В., Кириченко Н.Н., Ивченко Е.В. и др. Физиолого-гигиеническая характеристика питания и водоснабжения воинского гарнизона в Арктике // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2015. № 4 (52). С. 165–68.
  23. Garshenin VF. Effektivnost' provedeniia profilakticheskikh meropriyatii po pitaniu na sovetskikh stantsiiakh v Antartide [Effectiveness of taking prophylactic nutritional measures at Soviet stations in Antarctica. *Voprosy Pitaniya*. 1975. № 1. С. 6–10.
  24. ВОЗ. Последствия длительного употребления деминерализованной воды. 2013. <https://лучший-в.рф/wp-content/uploads/2022/02/posledstviya-dlitelno-go-upotrebleniya-demineralizovannoj-vody-1.pdf?ysclid=ljb11zh9r536464416>
  25. Бочаров М.И. Терморегуляция организма при холодовых воздействиях (Обзор). Сообщение I // Вестник Северного (Арктического) Федерального университета. Серия: Медико-биологические науки. 2015. № 1. С. 5–15.
  26. Нагибович О.А., Уховский Д.М., Жекалов А.Н., и др. Механизмы гипоксии в Арктической зоне Российской Федерации // Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2016. № 2 (54). С. 202–205.
  27. Гридин Л.А., Шишков А.А., Дворников М.В. Особенности адаптационных реакций человека в условиях Крайнего Севера // Здоровье населения и среда обитания. 2014. № 4 (253). С. 4–6.
  28. Гомозов Э.В., Медведев А.А., Тришкин В.В. Проблемы водоснабжения военнослужащих арктической группировки войск // Научный вестник Вольского военного института материального обеспечения. 2016. № 2 (38). С. 88–91.
  29. Knott L. Neutropenic patients and neutropenic regimens. *Patient*. March 10, 2022. Accessed July 21, 2023. <https://patient.info/doctor/neutropenic-patients-and-neutropenic-regimens>
  30. Чеснокова Н.П., Понукалина Е.В., Невважай Т.А., Полутова Н.В., Бизенкова М.Н. Лекция 2. Морфофункциональные и метаболические особенности гранулоцитов периферической крови // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 4–2. С. 285–289. <https://applied-research.ru/article/view?id=6636> (дата обращения: 21.07.2023).
  31. Epifanov AV, Solovyev VS, Lepunova ON, Frolova OV, Kovyazina OL. The influence of occupational factors on indices of red blood of donors of the industrial city. *Gigiena i Sanitariya*. 2017;96(6):548–551. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2017-96-6-548-551
  32. Khisamov EN, Enikeev DA, Enikeeva OA, Idrisova LT. The influence of chemical pollution on the condition of red blood cells. *Sovremennye Problemy Nauki i Obrazovaniya*. 2017;(4):72. (In Russ.). Accessed July 21, 2023. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26677>
  33. Churilov YK, Moiseev YB, Richei II. Immunological reactivity status in the process of professional adaptation of flight personnel. *Vestnik Rossiyskoy VoЕННО-Meditsinskoy Akademii*. 2019;21(4):42–46. (In Russ.) doi: 10.17816/brmma20659
  34. Lee EJ, Kim M, Lee E, et al. A comparison of complete blood count reference intervals in healthy elderly vs. younger Korean adults: A large population study. *Clin Chem Lab Med*. 2019;57(5):716–729. doi: 10.1515/cclm-2018-0649
  35. Mugisha JO, Seeley J, Kuper H. Population based haematology reference ranges for old people in rural South-West Uganda. *BMC Res Notes*. 2016;9(1):433. doi: 10.1186/s13104-016-2217-x
  36. Wu X, Zhao M, Pan B, et al. Complete blood count reference intervals for healthy Han Chinese adults. *PLoS One*. 2015;10(3):e0119669. doi: 10.1371/journal.pone.0119669
  37. Zierk J, Arzideh F, Rechenauer T, et al. Age- and sex-specific dynamics in 22 hematologic and biochemical analytes from birth to adolescence. *Clin Chem*. 2015;61(7):964–973. doi: 10.1373/clinchem.2015.239731
  38. Cui D, Hou Y, Feng L, et al. Capillary blood reference intervals for platelet parameters in healthy full-term neonates in China. *BMC Pediatr*. 2020;20(1):471. doi: 10.1186/s12887-020-02373-6
  39. Zhan X, Zhang Y, Xu Y, et al. Age- and sex-specific reference intervals for complete blood count parameters in capillary blood for Chinese neonates and infants: A prospective study. *Clin Chim Acta*. 2023;538:104–112. doi: 10.1016/j.cca.2022.11.016
  40. Rakhmanov RS, Bogomolova ES, Ashina MV, Tarasov AV, Gruzdeva AE, Filippova ON. Estimation of hemograms indices in persons of the organized group in extreme conditions when in the diet included products produced by cryogenic technology. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2019;(6(315)):54–59. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2019-315-6-54-59
  41. Blagin AA, Vislov AV, Lizogub IN. Actual questions of medical maintenance of aviation specialists in the Arctic region. *VoENNO-Meditsinskiy Zhurnal*. 2015;336(1):50–54. (In Russ.)
  42. Semenova EI, Mironova GE, Krivoshapkina ZN, et al. Adaptive body responses rating in highly-skilled Yakut athletes by erythrocyte indices. *Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kul'tury i Sporta*. 2018;(10):16–18. (In Russ.)
  43. Morgado JP, Matias CN, Monteiro CP, et al. Comparison of immunohematological profile between endurance- and power-oriented elite athletes. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2017;42(3):257–262. doi: 10.1139/apnm-2016-0435
  44. Balashova SN, Samodova AV, Dobrodeeva LK, Belisheva NK. Hematological reactions in the inhabitants of the Arctic on a polar night and a polar day. *Immun Inflamm Dis*. 2020;8(3):415–422. doi: 10.1002/iid3.323
  45. Zagorodnikov GG, Korovin AY, Mironov VG, Zagorodnikov GN, Tovpeko DV, Churilov LP. The main hematological and metabolic characteristics of peripheral blood in military pilots at different terms of their service in Arctic. *Biosfera*. 2019;11(4):211–226. (In Russ.) doi: 10.24855/biosfera.v11i4.516
  46. Dobrodeeva LK, Samodova AV, Balashova SN, Pashinskaya KO. Intercellular interactions in peripheral venous blood in practically healthy residents of high latitudes. *Biomed Res Int*. 2021;2021:7086108. doi: 10.1155/2021/7086108

## REFERENCES

1. Tupinevich GS, Antipina TV, Shamratova VG. The influence of the functional state of red blood on the indicators of physical capacity and psycho-emotional status of students. *Meditsinskiy Vestnik Bashkortostana*. 2017;12(5):116–119. (In Russ.)
2. Tupinevich GS, Shamratova VG. Dynamics of students' blood indicators under the influence of environmental factors. *Sovremennye Problemy Nauki i Obrazovaniya*. 2020;(4):84. (In Russ.) doi: 10.17513/spno.29930

19. Natchin YV. Human physiology: Water and electrolyte homeostasis. *Fiziologiya Cheloveka*. 2018;44(3):5-13. (In Russ.) doi: 10.7868/S0131164618030013
20. Azarov II, Butakov SS, Zhulus BI. Physiological and hygienic requirements imposed on water supply for troops in the Arctic zone. *Voenno-Meditsinskiy Zhurnal*. 2016;337(10):44-51. (In Russ.)
21. Azarov II, Butakov SS, Zhulus BI, Zetkin AYU, Remmer VN. Experience of health maintenance of the military personnel in the Arctic in the daily activities and emergency. *Morskaya Meditsina*. 2017;3(3):102-111. (In Russ.) doi: 10.22328/2413-5747-2017-3-3-102-111
22. Krivtsov AV, Kirichenko NN, Ivchenko EV, et al. Physiological and hygienic characteristics of food and water supply in military garrison in Arctic region. *Vestnik Rossiyskoy Voenno-Meditsinskoy Akademii*. 2015;4(52):165-68. (In Russ.)
23. Garshenin VF. [Effectiveness of taking prophylactic nutritional measures at Soviet stations in Antarctica.] *Voprosy Pitaniya*. 1975;(1):6-10. (In Russ.)
24. Kozisek F. Health risks from drinking demineralised water. In: *Nutrients in Drinking Water*. Geneva: World Health Organization; 2005. Accessed July 21, 2023. <https://www.who.int/publications/i/item/9241593989>
25. Bocharov MI. Thermoregulation in cold environments (Review). Report I. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) Federal'nogo Universiteta. Seriya: Mediko-Biologicheskie Nauki*. 2015;(1):5-15. (In Russ.)
26. Nagibovich OA, Ukhovskiy DM, Zhekalov AN, et al. Mechanisms of hypoxia in Arctic zone of Russian Federation. *Vestnik Rossiyskoy Voenno-Meditsinskoy Akademii*. 2016;(2(54)):202-205. (In Russ.)
27. Gridin LA, Shishkov AA, Dvornikov MV. Features adaptation reactions of human in Far North. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2014;(4(253)):4-6. (In Russ.)
28. Gomozev EV, Medvedev AA, Trishkin VV. Problems of water supply of servicemen of the Arctic group of troops. *Nauchnyy Vestnik Vol'skogo Voennoy Institutu Material'nogo Obespecheniya*. 2016;(2(38)):88-91. (In Russ.)
29. Knott L. Neutropenic patients and neutropenic regimes. *Patient*. March 10, 2022. Accessed July 21, 2023. <https://patient.info/doctor/neutropenic-patients-and-neutropenic-regimes>
30. Chesnokova NP, Ponukalina EV, Nevvazhay TA, Polutova NV, Bizenkova MN. [Lecture 2. Morphofunctional and metabolic features of peripheral blood granulocytes.] *Mezhdunarodnyy Zhurnal Prikladnykh i Fundamental'nykh Issledovaniy*. 2015;(4-2):285-289. (In Russ.) Accessed July 21, 2023. <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=6636>

**Сведения об авторах:**

✉ **Рахманов Рофайль** Салыхович – д.м.н., профессор, профессор кафедры гигиены ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; e-mail: raf53@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1531-5518>.

**Нарутдинов** Денис Алексеевич – преподаватель кафедры общественного здоровья и здравоохранения ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России; e-mail: den007-19@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5438-8755>.

**Богомолова** Елена Сергеевна – д.м.н., профессор, заведующая кафедрой гигиены ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; e-mail: olenabgm@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1573-3667>.

**Разгулин** Сергей Александрович – д.м.н., доцент, заведующий кафедрой медицины катастроф ФГБОУ «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; e-mail: kafedramk@pimunn.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8356-2970>.

**Аликберов** Мурат Ханалиевич – к.м.н., доцент кафедры стоматологии факультета ДПО ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: alikberovm@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1775-9382>.

**Непряхин** Дмитрий Викторович – к.м.н., доцент кафедры гигиены ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; e-mail: mutassyevo@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3952-3960>.

**Информация о вкладе авторов:** концепция и дизайн исследования: *Рахманов Р.С.*; сбор данных: *Нарутдинов Д.А.*; анализ и интерпретация результатов: *Рахманов Р.С., Богомолова Е.С.*; литературный обзор: *Разгулин С.А., Аликберов М.Х., Непряхин Д.В.*; участие в статистической обработке материала; подготовка рукописи: *Рахманов Р.С., Богомолова Е.С., Разгулин С.А.* Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

**Соблюдение этических стандартов:** Исследование было проведено в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (в редакции 2013 г.) и одобрено этическим комитетом Приволжского исследовательского института (протокол № 4 от 14.03.2022). От всех участников было получено письменное информированное согласие на участие в исследовании.

**Финансирование:** исследование проведено без спонсорской поддержки.

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

Статья получена: 05.04.23 / Принята к публикации: 10.07.23 / Опубликовано: 31.07.23

**Author information:**

✉ **Rofail S. Rakhmanov**, Prof., Dr. Sci. (Med.); Professor, Department of Hygiene, Privolzhsky Research Medical University; e-mail: raf53@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1531-5518>.

**Denis A. Narutdinov**, Lecturer, Department of Public Health and Healthcare, Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voyno-Yasensky; e-mail: den007-19@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5438-8755>.

**Elena S. Bogomolova**, Prof., Dr. Sci. (Med.); Head of the Department of Hygiene, Privolzhsky Research Medical University; e-mail: olenabgm@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1573-3667>.

**Sergei A. Razgulin**, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of Disaster Medicine, Privolzhsky Research Medical University; e-mail: kafedramk@pimunn.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8356-2970>.

**Murat Kh. Alikberov**, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Dentistry, Faculty of Additional Professional Education, Omsk State Medical University; e-mail: alikberovm@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1775-9382>.

**Dmitry V. Nepryakhin**, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Hygiene, Privolzhsky Research Medical University; e-mail: mutassyevo@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3952-3960>.

**Author contributions:** study conception and design: *Rakhmanov R.S.*; data collection: *Narutdinov D.A.*; analysis and interpretation of results: *Rakhmanov R.S., Bogomolova E.S.*; literature review: *Razgulin S.A., Alikberov M.Kh., Nepryakhin D.V.*; participation in statistical data processing, draft manuscript preparation: *Rakhmanov R.S., Bogomolova E.S., Razgulin S.A.* All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

**Compliance with ethical standards:** The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki of the World Medical Association (as amended in 2013) and approved by the Ethics Committee of the Volga Research Institute (protocol No. 4 dated March 14, 2022). Written informed consent was obtained from all study 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 5, 2023 / Accepted: July 10, 2023 / Published: July 31, 2023



## Оценка уровня автотранспортного шума на территории новых жилых комплексов города Воронежа

Т.И. Прожорина, П.А. Суханов, О.В. Клепиков, С.А. Куролап, Ю.А. Суханова

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»,  
Университетская пл., д. 1, г. Воронеж, 394018, Российская Федерация

### Резюме

**Введение.** Неблагоприятное воздействие на человека автотранспортного шума, в большей степени характерного для территорий городов, рассматривается во многих зарубежных и отечественных исследованиях.

**Цель исследования:** определение зоны акустического дискомфорта, обусловленного автотранспортным шумом, на территории новых жилых комплексов города Воронежа.

**Материалы и методы.** Проведено 72 измерения уровня шума в 36 мониторинговых точках на площади двух жилых комплексов, составляющей 20,5 га, на расстояниях 7,5–50–100–200–300–350–430 м от основного источника шума – четырехполосной автомагистрали. Для измерений использован шумомер «Ассистент» (1-й класс точности). Измерения проводились в мае 2023 года в рабочие дни (с понедельника по пятницу) в дневное и ночное время.

**Результаты.** Установлено, что при современных градостроительных технологиях и решениях, примененных при строительстве новых жилых комплексов, не удается полностью исключить зону акустического дискомфорта. Натурные измерения показали, что эквивалентный уровень шума вдоль уличной автомагистрали в дневное время превышает гигиенические нормативы на 17,8–19,7 дБА, в ночное – на 22,6–25,7 дБА. Отмечается превышение ПДУ шума на дворовой территории (детская площадка, зона отдыха). Значительная площадь объекта исследования в течение суток практически полностью находится в зоне шумового воздействия от магистрали (днем на расстоянии до 100 м, ночью – до 200 м), что формирует неблагоприятную акустическую среду, оказывающую негативное влияние на жителей микрорайона.

**Заключение.** Для сокращения площади зоны акустического дискомфорта рекомендуется провести мероприятия по снижению интенсивности движения на исследуемом участке за счет развития дорожной сети и системы общественного транспорта; запретить движение мотоциклетного и грузового транспорта по этой улице, особенно в ночное время; увеличить озеленение придомовой территории; установить светопрозрачные шумозащитные экраны, которые предупредят распространение звуковой волны между домами на внутреннюю территорию жилого комплекса и нижние этажи домов.

**Ключевые слова:** автотранспортный шум, новые жилые комплексы, мониторинг.

**Для цитирования:** Прожорина Т.И., Суханов П.А., Клепиков О.В., Куролап С.А., Суханова Ю.А. Оценка уровня автотранспортного шума на территории новых жилых комплексов города Воронежа // Здоровье населения и среда обитания. 2023. Т. 31. № 7. С. 55–64. doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-7-55-64

## Assessment of Motor Vehicle Noise Levels on the Territory of New Residential Complexes in Voronezh City

Tatiana I. Prozhorina, Pavel A. Sukhanov, Oleg V. Klepikov, Semen A. Kurolap, Yulia A. Sukhanova

Voronezh State University, 1 University Square, Voronezh, 394018, Russian Federation

### Summary

**Introduction:** Adverse human health effects of motor vehicle noise, which levels are the highest in urban areas, are considered in many foreign and domestic studies.

**Objective:** To establish the zone of acoustic discomfort related to motor vehicle noise on the territory of new residential complexes in the city of Voronezh.

**Materials and methods:** Using the “Assistant” sound level meter (accuracy class 1), we conducted 72 noise measurements at 36 monitoring points within the 20.5 hectare area of two residential complexes at distances of 7.5, 50, 100, 200, 300, 350, and 430 meters from the four-lane highway, the main local source of traffic noise. The measurements were taken in May 2023 on working days (Monday to Friday) in the daytime and at night.

**Results:** We have established that modern urban planning technologies and solutions used in the construction of new residential complexes are unable to eliminate the zone of acoustic discomfort. According to the results of field measurements, the equivalent noise level along the highway in the daytime exceeds permissible levels by 17.8–19.7 dBA and at night – by 22.6–25.7 dBA. The noise limit is also exceeded in the inner yard (on the playground, in the recreation area). The significant area of the study object is almost completely affected by traffic noise at the distances of up to 100 m and 200 m in the daytime and at night, respectively, which creates an unfavorable acoustic environment that has a negative impact on the local residents.

**Conclusions:** To reduce the area of the acoustic discomfort zone, it is recommended to take measures to reduce traffic intensity in the study area by developing the road network and public transport system, prohibiting motorcycle and freight traffic on this street, especially at nighttime, improving landscaping of the adjoining territory, and installing transparent noise barriers that will prevent noise transfer between houses to the inner territory of the residential complex and the lower floors of the buildings.

**Keywords:** motor vehicle noise, new residential complexes, monitoring.

**For citation:** Prozhorina TI, Sukhanov PA, Klepikov OV, Kurolap SA, Sukhanova YA. Assessment of motor vehicle noise levels on the territory of new residential complexes in Voronezh City. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2023;31(7):55–64. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-7-55-64

**Введение.** Неблагоприятное воздействие на человека автотранспортного шума, в большей степени характерного для территорий городов, рассматривается во многих зарубежных и отечественных исследованиях.

Критериями поиска зарубежных публикаций по теме исследования во всемирно известной базе данных PubMed являлись ограничения по году публикации (2019–2023 гг.), сочетание ключевых слов noise, motor vehicle, traffic noise, а также наличие свободного доступа к полноразмерной статье (Free Full Text). По запросу найдено 54 результата, из них выбраны 8 статей, посвященные проблеме транспортного шума на территории населенных мест.

В частности, S. Sohrabi & H. Khreis (2020) в своем выборочном исследовании (оценивались 302 преждевременные смерти взрослых 30–75 лет), рассматривающем воздействие транспортного шума на жителей Хьюстона, делают вывод, что автотранспортный шум является причиной 1,7 % преждевременных смертей от всех возможных причин летального исхода, связанного с влиянием неблагоприятных факторов окружающей среды [1]. В публикации C. Cai et al. (2019) приводятся результаты сравнительного анализа данных о воздействии шума городского дорожного движения на территории жилых кварталов Гонконга с высокоэтажными зданиями за десятилетний период (2007–2017 гг.) и делается вывод об увеличении его уровня с интервала от 67 до 77 дБА (2007) до интервала от 69 до 80 дБА (2019) в тех же контрольных точках и при аналогичных условиях измерения, что преимущественно связано с повышением доли тяжелых автотранспортных средств на улицах города, а на основе модели CRTN (Calculation of Road Traffic Noise) даются прогнозные еще большего ухудшения ситуации [2].

Воздействие шумового фактора, связанного с дорожным движением, меняется в пространстве и во времени. Поэтому, по мнению S. Batterman et al. (2020), для повышения объективности необходимы непрерывные измерения звукового давления, что реализовано на юго-западе Детройта штата Мичиган США в течение семидневного периода с помощью использования мониторов уровня звукового давления (SPL), установленных в 21 жилом объекте в радиусе 900 м от крупной автомагистрали. Помимо общепринятых характеристик, авторами предложено использование интегрированного показателя, учитывающего долю времени превышения уровней звукового давления в 60, 65 и 70 дБ в ночное, вечернее и дневное время соответственно [3].

В исследованиях M. Brink et al. (2019), проведенном в Австрии, C. Lechner et al. (2022), проведенном в Швейцарии, K. Romero Starke et al. (2023), проведенном в Германии, обращается внимание на комбинированное воздействие транспортного шума от различных источников – автомобильного, железнодорожного и авиационного транспорта, их отличные характеристики, а также увеличение синдрома раздражения при сочетанном воздействии [4–6].

Шумовой фактор, связанный с дорожным движением в городах, активно изучается и в отечественных работах. Критериями поиска отечественных публикаций на портале Научной электронной библиотеки ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)) являлись ограничения в форме поискового запроса по типу публикации: искать только статьи в журналах, годы публикации (2012–2023), ключевые слова: автотранспортный шум. Из 67 найденных публикаций выбраны 17 работ наиболее близких к теме исследования. Примерами за последние 5 лет могут служить работа С.А. Новиковой (2019), которая выполнила анализ автотранспортного шума в г. Иркутске, как проводя инструментальные измерения, так и смоделировав дальность распространения звуковых волн и величин звукового давления, показав, что на придорожной территории жилой застройки имеются превышения дневных и ночных акустических нормативов [7]; исследования К.В. Сваловой (2020), проведенные в г. Чите, которая составила рейтинг наиболее неблагополучных улиц с разделением их на малоопасные с превышением ПДУ эквивалентного уровня звука менее чем на 5 дБА, умеренно опасные – с превышением ПДУ на 5–8 дБА и высокоопасные – с превышением ПДУ более 8 дБА [8]; работа И.Л. Ивановой и соавт. (2019), посвященная оценке шумового загрязнения, обусловленного движением транспортных потоков, селитебной территории г. Владивостока, результаты которой показали превышения ПДУ шума на 14–19 дБА на уличных автомагистралях с интенсивным транспортным потоком (оценивались результаты в 132 точках измерений), а также превышения нормативов на детских площадках дворов многоэтажных жилых домов из-за близкого расположения уличных автомагистралей [9]; исследования А.П. Картошкина и соавт. (2019), рассматривающие результаты оценки шумового фактора в связи с увеличением интенсивности движения автотранспорта в г. Архангельске [10].

По данным Роспотребнадзора, около 34 млн человек в Российской Федерации проживает в зоне акустического дискомфорта, 80 % территорий городов подвержены влиянию шумового фактора от автомобильного транспорта, а масштабы звуковой нагрузки связаны с расположением большей части жилых комплексов вдоль высоконагруженных магистралей, что делает, по мнению В.Б. Алексева и соавт. (2022), актуальным зонирование как территорий крупных городов, так и отдельных городских участков жилой застройки для решения задач градостроительного регулирования [11].

В этой связи при проектировании новых жилищных комплексов необходимо проводить санитарно-гигиеническую оценку участка застройки с определением зоны влияния автотранспортного шума – зоны акустического дискомфорта. Под зоной акустического дискомфорта понимается область территории, для которой шум, создаваемый транспортными потоками, превышает допустимый уровень<sup>1</sup>.

Проведение таких оценок способствует аргументированной разработке рекомендаций по

<sup>1</sup> СП 276.1325800.2016 Здания и территории. Правила проектирования защиты от шума транспортных потоков. Утв. Приказом Министра России от 3 декабря 2016 г. № 893/пр.

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-7-55-64>  
Original Research Article

рациональному размещению звукопоглощающих объектов для уменьшения площади зоны акустического дискомфорта.

Следует отметить, что на стадии проектирования объектов, в том числе новых жилых комплексов, используются расчетные методы, и, зачастую, реальная ситуация после строительства жилых домов может отличаться от расчетной. Кроме того, в условиях городского пространства с автомагистралями, имеющими интенсивный поток транспортных средств, трудно обеспечить условия комфортного по акустическому фактору проживания горожан.

В этой связи оценка уровня автотранспортного шума на территории новых жилых комплексов города Воронежа является актуальной гигиенической задачей.

**Цель исследования:** определение зоны акустического дискомфорта, обусловленного автотранспортным шумом, на территории новых жилых комплексов города Воронежа.

**Задачи исследования:** провести натурные измерения уровня автотранспортного шума на прилегающей территории участков исследования (новых жилых комплексов) в разное время суток; построить карты зон шумового дискомфорта, предложить практические рекомендации по сокращению их площади.

**Материалы и методы.** В качестве объекта исследования выбрана зона перспективной застройки с уже имеющимися жилыми комплексами (ЖК), расположенная в Центральном районе г. Воронежа, состоящая из двух смежных участков, общей площадью 20,5 га.

1-й участок: ЖК «Россия. Пять столиц», находящийся на пересечении улиц Загоровского и Шишкова

между ЖК «Московский квартал» и «Олимпийский», земельный участок площадью 2,44 га. ЖК «Россия. Пять столиц» представляет собой 5 монолитных жилых башен высотой в 25 этажей, объединенных в одну архитектурную группу. Каждое здание названо в честь региональной столицы – Воронеж, Москва, Санкт-Петербург, Ялта, Сочи. В подъездах реализован дизайн, соответствующий городу. Внутренний двор включает зеленую зону, детские и спортивные площадки для разных возрастных групп, уличные тренажеры. Доступ во двор ограничен.

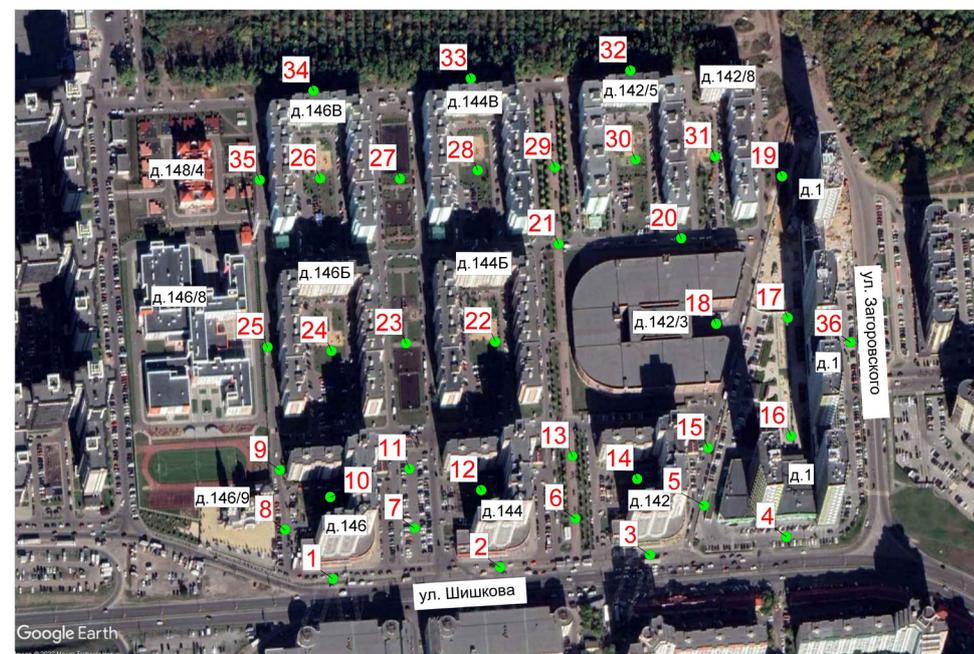
2-й участок: часть территории ЖК «Московский квартал» площадью 18,06 га, примыкающая к ЖК «Россия. Пять столиц» и ограниченная внутриквартальной дорогой, по правую сторону от которой расположен храм, СОШ № 102 и детский сад. На территории ЖК «Московский квартал» построен многоуровневый наземный паркинг, поэтому у жильцов не возникнет проблем с парковкой. Соседство с лесом, Ботаническим садом, развитая инфраструктура и хорошая транспортная развязка – все это обещает комфортную жизнь жителям нового микрорайона.

В 15 м от границы участка проходит одна из загруженных магистралей города – улица Шишкова (четырёхполосное движение, по две полосы в каждую сторону). Магистраль относится к категории 1В с интенсивностью потока до 28 тыс. автомобилей в сутки, характеризуется как шумная и относящаяся к 3-му классу шумности в соответствии с классификацией, рассмотренной в статье Н.Н. Мининой [12].

Для измерений уровня автотранспортного шума использовали участок дороги протяженностью около 500 м. Выборочные исследования позволили ориентировочно оценить структуру транспортного

потока, которая состоит из преобладания легковых автомобилей (92 %), 4 % приходится на грузовой транспорт, 3,6 % – автобусы, 0,4 % – мотоциклы.

В ходе исследования влияния автотранспортного шума на акустический фон исследуемого жилищного комплекса весной 2023 года в 36 мониторинговых точках контроля (м.т.к.) проведены инструментальные измерения уровня шума. Количество м.т.к. подобрано таким образом, чтобы полностью покрыть обследуемую территорию (внешний периметр и внутреннюю дворовую территорию), а также проанализировать изменение уровня автотранспортного шума по мере удаления от автомагистрали (рис. 1).



**Рис. 1.** Карта-схема расположения мониторинговых точек контроля для измерения уровня автотранспортного шума (использована спутниковая фотография из бесплатного сервиса «Яндекс карты»<sup>2</sup>)

**Fig. 1.** The outline map showing location of noise measurement points (based on the Yandex Maps<sup>2</sup> satellite photo)

<sup>2</sup>ООО «Яндекс». [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://yandex.ru/maps/193/voronezh/> (дата обращения: 31 мая 2023 г.).

Все измерения уровня шума выполнены сотрудниками магистрантами кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды Воронежского государственного университета с использованием шумомера «Ассистент» (1-й класс точности). Измерения и анализ результатов проводились в соответствии с требованиями нормативных документов<sup>3,4</sup>.

В качестве шумовой характеристики автотранспортного потока использован эквивалентный уровень звука (дБА), измеренный на расстоянии 7,5 м от оси ближней к точке измерения полосы движения транспорта на высоте 1,5 м от уровня проезжей части. Далее измерения проводились на расстоянии от 50 до 430 м от основного источника шума – уличной автомагистрали с наиболее интенсивным движением (ул. Шишкова).

Всего выполнено 72 измерения в будние дни в разное время суток: днем – в час пик с 7:30 до 9:00 часов и ночью – с 23:00 до 0:30 часов. Измерения проводились в мае 2023 года в рабочие дни (с понедельника по пятницу).

Обоснование расположения м.т.к. для измерения уровня шума в табл. 1.

По данным изменения уровня шумового воздействия в течение суток составлены карты акустической нагрузки на территории объекта исследования. Построение карт акустической нагрузки осуществ-

лялось в картографической программе Golden Software Surfer 8 [разработчик: Geometrics Inc]<sup>5</sup>.

Работа одобрена экспертной комиссией факультета географии, геоэкологии и туризма ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет» (заключение от 31.05.2023).

**Результаты исследования.** Анализ результатов выполненных измерений шумового фактора показал, что максимальный уровень автотранспортного шума в дневное время, зафиксированный в м.т.к. № 1–4 вдоль автомагистрали в диапазоне 72,8–74,7 дБА, превышает предельно допустимый уровень (ПДУ = 55 дБА) на 17,8–19,7 дБА. В ночное время эквивалентный уровень шума находится в интервале от 67,6 до 70,7 дБА, что превышает установленные нормативы на 22,6–25,7 дБА (ПДУ = 45 дБА). Полученные результаты свидетельствуют о том, что в течение суток шумовая нагрузка на исследуемую территорию выше ПДУ, особенно в ночное время (табл. 2).

Наблюдается закономерное снижение уровня автотранспортного шума с увеличением расстояния от магистрали до жилой застройки (7,5–50–100–200–300–350–430 м). Однако уровень дневного шума превышает установленные нормативы на расстоянии до 100 м, а ночного шума – до 200 м. Так, например, при удалении до 50 м шумовая нагрузка превышает ПДУ на 3,8–10,5 дБА днем и 8,3–9,9 дБА ночью; при удалении до 100 м – на

**Таблица 1. Группировка мониторинговых точек контроля по назначению и расположению при проведении измерений уровня автотранспортного шума**

**Table 1. Grouping of road traffic noise monitoring points by purpose and location**

Номер мониторинговой точки контроля / Monitoring point number	Группировочный признак / Grouping criterion
1, 2, 3, 4	Измерение уровня автотранспортного шума вдоль автомагистрали ул. Шишкова, 7,5 м от первой полосы движения автотранспорта (основного и наиболее мощного источника автотранспортного шума) / Road traffic noise measurement along the highway (Shishkov Street), 7.5 m from the first lane (the main and most powerful source of motor vehicle noise)
5, 6, 7, 8 9, 11, 13, 15 23, 25, 36 19, 20, 21 27, 29, 31, 35 32, 33, 34	Изменения уровня автотранспортного шума в зависимости от расстояния между ул. Шишкова и расположением жилого дома, метров / Changes in the level of motor vehicle noise depending on the distance between Shishkov Street and location of a residential building, meters: – 50 – 100 – 200 – 280–300 – 350 – 430
10, 12, 14, 16 17, 18, 22, 24 26, 28, 30	Изменения уровня автотранспортного шума во внутренних дворах жилых домов в зависимости от расстояния между ул. Шишкова и расположением дома, метров: / Changes in the level of motor vehicle noise in the inner yards of residential buildings depending on the distance between Shishkov Street and location of a residential building, meters: – 80–105 – 200 – 210 – 350
8, 9, 25 32, 33, 34, 35, 36	Изменения уровня автотранспортного шума для ориентировочной оценки вклада в общий фон более удаленных от территории жилого массива источников шума – уличных автомагистралей Московского проспекта и ул. Загоровского, а также менее мощного – внутриквартальной дороги / Changes in the level of motor vehicle noise for an approximate assessment of the contribution to the general background of noise sources more remote from the territory of the residential area – Moskovsky Avenue and Zagorovsky Street highways, and a less busy intra-quarter road

<sup>3</sup> ГОСТ 31296.2–2006 «Шум. Описание, измерение и оценка шума на местности». Часть 2. Определение уровней звукового давления. М.: Стандартинформ, 2008. 30 с.

<sup>4</sup> 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.

<sup>5</sup> Geometrics Inc. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.geometrics.com/software/golden-software-surfer/><https://www.http://government.ru/info/35559/> (дата обращения: 31 мая 2023 г.).

**Таблица 2. Уровень автотранспортного шума в течение суток**  
**Table 2. Measured motor vehicle noise levels during the day**

Номер мониторинговой точки контроля / Monitoring point number	Расположение мониторинговой точки контроля / Location of the monitoring point	Расстояние от магистрали, м / Distance to the highway, m	Уровень эквивалентного шума днем, дБА / Equivalent noise level in the daytime, dBA	Уровень эквивалентного шума ночью, дБА / Equivalent noise level at night, dBA
1	ул. Шишкова, д. 146 (перед домом) / 146 Shishkov Street (in front of the building)	7,5	72,8	67,6
2	ул. Шишкова, д. 144 (перед домом) / 144 Shishkov Street (in front of the building)	7,5	74,7	70,1
3	ул. Шишкова, д. 142 (перед домом) / 142 Shishkov Street (in front of the building)	7,5	73,3	70,7
4	ул. Загоровского, д. 1 (перед домом) / 1 Zagorovsky Street (in front of the building)	7,5	73,4	68,8
5	между д. 142 ул. Шишкова, д. 142 и д. 1 ул. Загоровского, д. 1 / between 142 Shishkov Street and 1 Zagorovsky Street	50,0	60,1	54,4
6	ул. Шишкова, между д. 142 и д. 144 / Shishkov Street, between buildings 142 and 144	50,0	58,8	54,6
7	ул. Шишкова, между д. 144 и д. 146 / Shishkov Street, between buildings 144 and 146	50,0	59,2	54,1
8	ул. Шишкова, между д. 146 и д. 146/9 / Shishkov Street, between buildings 146 and 146/9	50,0	65,2	53,3
9	ул. Шишкова, между д. 146/8 и д. 146/9 / Shishkov Street, between buildings 146/8 and 146/9	100,0	59,7	51,5
10	ул. Шишкова, д. 146 (внутренний двор) / 146 Shishkov Street (inner yard)	80,0	55,7	51,2
11	ул. Шишкова, между д. 144 и д. 146 / Shishkov Street, between buildings 144 and 146	100,0	56,2	46,1
12	ул. Шишкова, д. 144 (внутренний двор) / 144 Shishkov Street (inner yard)	80,0	56,6	52,0
13	ул. Шишкова, между д. 142 и д. 144 / Shishkov Street, between buildings 142 and 144	100,0	55,1	48,5
14	ул. Шишкова, д. 144 (внутренний двор) / 144 Shishkov Street (inner yard)	80,0	56,7	52,6
15	между ул. Шишкова, д. 142 и ул. Загоровского, д. 1 / between 142 Shishkov Street and 1 Zagorovsky Street	100,0	57,4	52,0
16	ул. Загоровского, д. 1 (внутренний двор, в углу двора) / 1 Zagorovsky Street (in the corner of the inner yard)	105,0	52,3	51,8
17	ул. Загоровского, д. 1 (внутренний двор, в центре двора) / 1 Zagorovsky Street (in the center of the inner yard)	200,0	51,0	49,2
18	ул. Шишкова, д. 142/3 (внутренний двор) / 142/3 Shishkov Street (inner yard)	210,0	55,4	48,5
19	между ул. Шишкова, д. 142/8 и ул. Загоровского, д. 1 / between 142/8 Shishkov Street and 1 Zagorovsky Street	320,0	58,8	47,9
20	ул. Шишкова, между д. 142/3 и д. 142/5 / Shishkov Street, between buildings 142/3 and 142/5	280,0	51,4	50,3
21	ул. Шишкова, между д. 144В и 142/3 / Shishkov Street, between buildings 144В and 142/3	280,0	49,8	50,1
22	ул. Шишкова, д. 144Б (внутренний двор) / 144В Shishkov Street (inner yard)	200,0	53,0	43,4
23	ул. Шишкова, между д. 144Б и д. 146Б / Shishkov Street, between buildings 144В and 146В	200,0	51,2	51,4
24	ул. Шишкова, д. 146Б (внутренний двор) / 146В Shishkov Street (inner yard)	200,0	50,6	43,0
25	ул. Шишкова, между д. 146Б и д. 146/8 / Shishkov Street, between buildings 146В and 146/8	200,0	51,6	50,9
26	ул. Шишкова, д. 146В (внутренний двор) / 146С Shishkov Street (inner yard)	350,0	47,0	44,0
27	ул. Шишкова, между д. 144В и д. 146В / Shishkov Street, between buildings 144С and 146С	350,0	51,2	42,9
28	ул. Шишкова, д. 144В (внутренний двор) / 144С Shishkov Street (inner yard)	350,0	46,3	44,1
29	ул. Шишкова, между д. 144В и д. 142/5 / Shishkov Street, between buildings 144С and 142/5	350,0	51,2	43,9
30	ул. Шишкова, д. 142/5 (внутренний двор) / 142/5 Shishkov Street (inner yard)	350,0	45,6	42,8
31	ул. Шишкова, между д. 142/5 и д. 142/8 / Shishkov Street, between buildings 142/5 and 142/8	350,0	49,4	44,2
32	ул. Шишкова, д. 142/5 (за домом) / 142/5 Shishkov Street (behind the building)	430,0	58,0	52,1
33	ул. Шишкова, д. 144В (за домом) / 142С Shishkov Street (behind the building)	435,0	54,8	50,7
34	ул. Шишкова, д. 146В (за домом) / 146С Shishkov Street (behind the building)	440,0	57,4	51,8
35	ул. Шишкова, между д. 146В и д. 148/4 / Shishkov Street, between buildings 142/5 and 142/8	350,0	56,4	50,6
36	ул. Загоровского, д. 1 (за домом) / 1 Zagorovsky Street (behind the building)	200,0	73,3	56,5

0,1–4,7 дБА днем и 1,1–7,0 дБА ночью; при удалении до 200 м – на 5,9–6,4 дБА ночью.

При удалении от автомагистрали до 200–300–350–430 м шумовая нагрузка находится на допустимом уровне. Исключение составляют шесть м.т.к. (№ 19, 32–36), в которых уровень шума, создаваемый средствами автомобильного транспорта, выше допустимого норматива в любое время суток. Это объясняется повышенной интенсивностью движения на Московском проспекте (хотя он более удален

от жилого массива, чем ул. Шишкова, расстояние составляет около 280–300 м от западной границы жилого массива) и практически непрерывным потоком автомобилей в утренний час пик, создаваемый на внутриквартальной тупиковой дороге ул. Загоровского, ведущей к СОШ № 102 и детскому саду.

Анализ результатов измерений уровня шума на территории внутренних дворов жилых домов при удалении от магистрали ул. Шишкова показал, что только на расстоянии до 350 м обеспечивается допустимый

уровень шума в любое время суток. Следует отметить, что при удалении до 80–105 м шумовая нагрузка превышает ПДУ на 0,7–1,7 дБА днем и 6,2–7,6 дБА ночью; при удалении до 200–210 м – на 3,5–4,2 дБА ночью.

В м.т.к. № 8, 9, 25, 32–36, расположенных по периметру исследуемого объекта – жилищных комплексов «Московский квартал» и «Россия. Пять столиц», эквивалентный уровень звука превышает допустимые нормативы на 1,4–18,3 дБА днем и 5,6–11,5 дБА ночью, а следовательно, может выступать причиной плохого самочувствия, раздражительности, бессонницы, повышенного артериального давления.

Использование метода интерполяции как инструмента картографической программы Golden Software Surfer 8, в которую были занесены данные инструментальных измерений, позволило оценить площадь акустического дискомфорта (рис. 2).

Для оцениваемой территории жилых массивов установлено, что в зоне вдоль ул. Шишкова и ул. Загоровского наблюдается наихудшая ситуация – на данной площади эквивалентный уровень звука превышает 65 дБА как в дневное, так и ночное время (м.т.к. № 1–4 и 36).

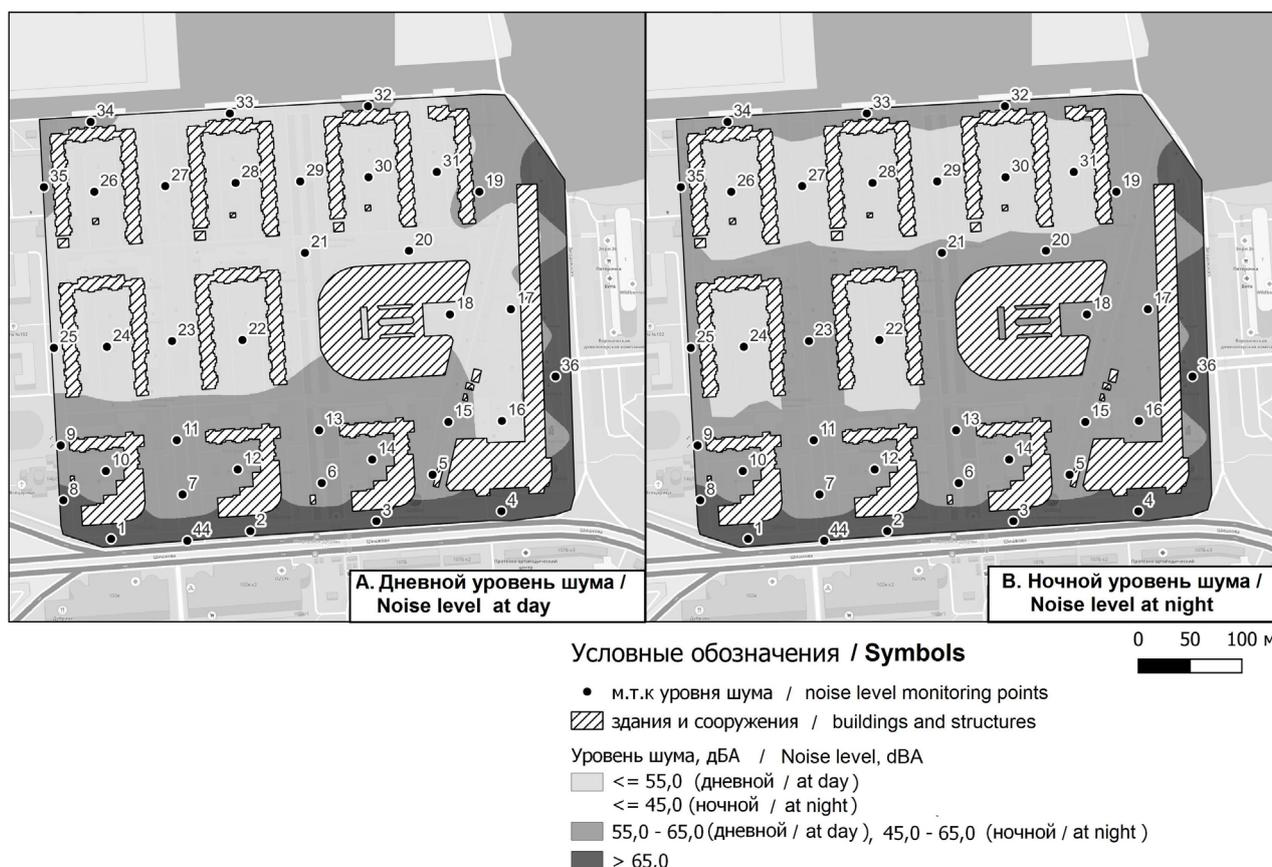
Наименьшие значения уровня шума, которые не превышают ПДУ как дневного, так и ночного шума, отмечаются на участках, относящихся к территории дворового и междомового пространства, которое

ограничено П-образными жилыми домами (м.т.к. № 26–31).

В дневное время суток 45 % территории жилых комплексов находится в зоне акустического дискомфорта. На расстоянии в 150 м от ул. Шишкова и в 50–100 м от ул. Загоровского формируется уровень шума меньше ПДУ, за исключением северо-западного участка территории, на который оказывает влияние магистраль Московский проспект.

В ночной период установлено, что 65 % площади территории жилых комплексов принадлежит к зоне акустического дискомфорта, допустимый уровень шума формируется только во внутренних и междомовых территориях, расположенных более чем на 100 м от автомагистралей (м.т.к. № 22, 24, 26–31).

**Обсуждение результатов.** Несмотря на то что число измерений уровня шума, как и в любом исследовании, было ограничено и имеют место неопределенности, связанные с краткосрочным периодом оценки экспозиции, полученные нами результаты свидетельствуют о том, что жители новых жилых комплексов «Россия. Пять столиц» и «Московский квартал» в г. Воронеже испытывают акустический дискомфорт, обусловленный интенсивным дорожным движением. Аналогичные результаты были получены в работах, проведенных в других городах – Архангельске, Владивостоке, Иркутске, Чите [7–10].



**Рис. 2.** Карты-схемы акустического состояния исследуемой территории в дневное (А) и ночное (Б) время суток (в качестве подложки карты-схемы использовано изображение бесплатного сервиса «Яндекс карты»)

**Fig. 2.** Outline maps of the study area showing noise levels in the daytime (A) and at night (B) (based on the Yandex Maps image)

Отличием наших исследований от данных работ является оценка шумового фактора на территории новых жилых кварталов, которые поэтапно введены в эксплуатацию в 2021–2023 гг., а при их проектировании учитывали современные градостроительные решения и технологии строительства. В остеклении жилых помещений домов применены шумозащитные стеклопакеты, однако в полной мере достигнуть отсутствия влияния автотранспортного шума на дворовой территории в пределах действующих гигиенических нормативов, в том числе и на детских игровых площадках, зоне внутривдворового отдыха, даже при относительно рациональном размещении домов не удалось. Кроме того, проектные данные моделирования распространения звуковых волн и уровня звукового давления оказались занижены (они соответствовали нормативам), поскольку, по всей видимости, были учтены не все факторы.

Натурные наблюдения за дорожным движением и проведенные измерения выявили превышение акустических нормативов в ночное время, в том числе связанное активным движением мотоциклистов-байкеров. Обсуждая данный факт, следует обратить внимание на исследования С. Lechner et al. (2020), в которых отмечается, что увеличение популярности использования мотоциклов в альпийских долинах в Тироле (федеральная земля на западе Австрии) приводит к более высокому раздражению по отношению к другим участникам движения, о чем свидетельствует статистическая обработка данных анкетирования 545 жителей придорожных территорий и полученные зависимости «шумовое воздействие мотоцикла – реакция раздражения» [13].

Совершенствование методов оценки уровня автотранспортного шума связано с развитием методов моделирования, так как невозможен и нецелесообразен всеобъемлющий охват территории инструментальными измерениями. G. Meller et al. (2023) в своем систематическом обзоре по материалам 105 исследований рассмотрел опыт применения моделей прогнозирования шума для составления карт дорожного шума, в основе которых используется сочетание анализа результатов инструментальных измерений и алгоритмов аппроксимации уровней шума для представления их на карте в виде изолиний [14]. При обобщении материалов данного обзора сделан вывод, что наиболее используемыми алгоритмами являлись RLS-90 (германская национальная модель прогнозирования шума дорожного движения и шума парковки) и NMPB (французский метод прогнозирования дорожного шума, учитывающий метеорологические условия). Наиболее распространенными картографическими программами являлись ArcGIS и SoundPLAN с сеткой 10 × 10 м [15]. По нашему мнению, в перспективе эти алгоритмы могут быть использованы для продолжения выполненных исследований по оценке уровня автотранспортного шума на территории новых жилых комплексов города Воронежа.

Существуют также аналогичные отечественные программные разработки моделирования уровней автотранспортного шума, например программа «Эколог-шум» (v.4.2), которые использованы в исследованиях С.В. Новиковой (2019), И.В. Май и соавт. (2021), А.А. Тараторина и соавт. (2022) [7, 16, 17].

Рассматривая мероприятия по защите от автотранспортного шума, следует отметить, что наиболее часто предлагаемыми являются архитектурно-планировочные решения, ориентированные на значительное удаление жилых кварталов от крупных автомобильных магистралей, применение шумозащитных экранов различных конструкций, озеленение, что показано в работах С.А. Новиковой и соавт. (2022), А.А. Шарафулина и соавт. (2022), Кошкина И.А. и соавт. (2020), А.В. Куриленко (2022), И.Е. Цукерникова и соавт. (2019), Н.Б. Прокофьева (2021) [18–24].

Причем эти мероприятия далеко не новы. Интересным фактом является то, что еще в справочнике проектировщика по защите от шума в градостроительстве (1993), составленном Г.Л. Осиповым<sup>6</sup>, указано, что расстояние от автомобильных дорог различных категорий до границ территории жилой застройки при отсутствии специальных средств шумопоглощения должно быть не менее 200 и 100 м для I–II и III–IV категорий соответственно. В оцениваемом новом жилом комплексе расстояние от края магистрали ул. Шишкова (категория IV) до стен жилых домов составляет 15 м. Зеленая зона и шумозащитные конструкции отсутствуют. Данная территория от стен домов до проезжей части покрыта асфальтом и тротуарной плиткой, что только увеличивает распространение и силу звуковой волны.

Непосредственно для жилых помещений при современном строительстве применяются шумозащитные окна, остекление лоджий светопрозрачными конструкциями со звукоизоляционными свойствами [25]. В нашем случае при строительстве жилых комплексов данное решение реализовано. Однако такое решение порождает другие гигиенические проблемы, связанные с обеспечением комфортного микроклимата жилых помещений. Открытие или приоткрытие окна для проветривания помещений открывает путь звуковой волне. Применение же систем кондиционирования воздуха ложится бременем дополнительных финансовых затрат на новоселов.

**Закключение.** Территории окраин г. Воронежа имеют малую степень изученности шумовой нагрузки, и при дальнейшем развитии города в северном направлении, закрепленном в генеральном плане, исследования автотранспортного шума являются актуальными при санитарно-гигиенической оценке новых участков.

Результаты нашего исследования показали значимость проведения мониторинговых работ по определению уровня шумовой нагрузки в зонах новых жилых застроек города Воронежа. Даже при современных градостроительных технологиях

<sup>6</sup> Осипов Г.Л., Коробков В.Е., Климухин А.А. и др. Защита от шума в градостроительстве (Справочник проектировщика) / Под ред. Г. Осипова. М.: Стройиздат, 1993. 96 с.

и решениях, примененных при строительстве рассмотренных новых жилых комплексов, не удается полностью исключить зону акустического дискомфорта. Натурные измерения показали, что эквивалентный уровень шума вдоль автомагистралей в дневное время превышает гигиенические нормативы (ПДУ) на 17,8–19,7 дБА, в ночное – на 22,6–25,7 дБА. В результате значительная площадь объекта исследования в течение суток находится в зоне шумового воздействия от дорожного движения по ул. Шишкова (днем на расстоянии до 100 м, а ночью – до 200 м), что формирует неблагоприятную акустическую среду, оказывающую негативное влияние на жителей микрорайона.

Для сокращения площади зоны акустического дискомфорта рекомендуется провести мероприятия по снижению интенсивности движения на ул. Шишкова за счет развития альтернативной дорожной сети и системы общественного транспорта; запретить движение мотоциклетного и грузового транспорта по этой улице, особенно в ночное время; увеличить озеленение придомовой территории; установить светопрозрачные шумозащитные экраны, которые предупредят распространение звуковой волны между домами на внутреннюю территорию жилого комплекса и нижние этажи домов. Однако даже при реализации всех предлагаемых мероприятий полностью исключить зону акустического дискомфорта для данных жилых комплексов не представляется возможным. Проектировщикам и строителям, развивающим жилое строительство в г. Воронеже, следует учитывать, что результаты моделирования распространения звуковой волны и уровня шума при проектных разработках не всегда соответствуют фактически складывающейся после строительства ситуации.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Sohrabi S, Khreis H. Burden of disease from transportation noise and motor vehicle crashes: Analysis of data from Houston, Texas. *Environ Int.* 2020;136:105520. doi: 10.1016/j.envint.2020.105520
- Cai C, Mak CM, He X. Analysis of urban road traffic noise exposure of residential buildings in Hong Kong over the past decade. *Noise Health.* 2019;21(101):142-154. doi: 10.4103/nah.NAH\_36\_18
- Batterman S, Warner SC, Xia T, et al. A community noise survey in Southwest Detroit and the value of supplemental metrics for truck noise. *Environ Res.* 2021;197:111064. doi: 10.1016/j.envres.2021.111064
- Brink M, Schäffer B, Vienneau D, et al. A survey on exposure-response relationships for road, rail, and aircraft noise annoyance: Differences between continuous and intermittent noise. *Environ Int.* 2019;125:277-290. doi: 10.1016/j.envint.2019.01.043
- Lechner C, Kirisits C, Böse-O'Reilly S. Combined annoyance response from railroad and road traffic noise in an alpine valley. *Noise Health.* 2020;22(104):10-18. doi: 10.4103/nah.NAH\_55\_18
- Romero Starke K, Schubert M, Kaboth P, et al. Traffic noise annoyance in the LIFE-adult study in Germany: Exposure-response relationships and a comparison to the WHO curves. *Environ Res.* 2023;228:115815. doi: 10.1016/j.envres.2023.115815
- Новикова С.А. Оценка шумового загрязнения города Иркутска автомобильным транспортом // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2019. № 5. С. 111–120. doi: 10.31857/S2587-556620195111-120
- Свалова К.В. Повышение экологической безопасности автотранспортных потоков на основе оценки шумового загрязнения автомобильных дорог центрального района города Чита // Вестник Забайкальского государственного университета. 2020. Т. 26. № 3. С. 21–29. doi: 10.21209/2227-9245-2020-26-3-21-29. EDN: SERBBQ.
- Иванова И.Л., Жигаев Д.С., Кислицына Л.В. и др. Гигиеническая оценка шумового загрязнения города Владивостока // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2019. № 2 (78). С. 9–13. doi: 10.5281/zenodo.3262050. EDN: WXDOCW.
- Картошкин А.П., Сысоева А.В. Исследование шумового давления в связи с увеличением автотранспортного комплекса в г. Архангельске // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 3 (74). С. 187–192. doi:10.23968/1999-5571-2019-16-3-187-192. EDN: QERKPS.
- Алексеев В.Б., Май И. В., Клейн С.В. и др. Транспортный шум как фактор риска здоровью населения и установления ограничений использования земельных участков городских и сельских поселений // Здоровье населения и среда обитания. 2022. Т. 30. № 10. С. 25–32. doi: 10.35627/2219-5238/2022-30-10-25-32. EDN: OZQHLQ.
- Минина Н.Н. Классификация автомобильных дорог по шуму и расчет шума автотранспорта // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14. № 1–3. С. 909–912.
- Lechner C, Schnaiter D, Siebert U, Böse-O'Reilly S. Effects of motorcycle noise on annoyance – A cross-sectional study in the Alps. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(5):1580. doi: 10.3390/ijerph17051580
- Meller G, de Lourenço WM, de Melo VSG, de Campos Grigoletti G. Use of noise prediction models for road noise mapping in locations that do not have a standardized model: A short systematic review. *Environ Monit Assess.* 2023;195(6):740. doi: 10.1007/s10661-023-11268-9
- Прождорина Т.И., Куролап С.А., Боева А.С. Оценка влияния автотранспортного шума на условия проживания в городской застройке // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. 2021. № 3 (18). С. 75–84. doi: 10.36622/VSTU.2021.18.3.008. EDN: DNXXUAL.
- Май И.В., Кошурников Д.Н. Сценарное прогнозирование шумовой нагрузки в задачах пространственного городского планирования и застройки // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. 2021. № 1 (41). С. 46–57. doi: 10.15593/2409-5125/2021.01.04. EDN: TPRCKV.
- Тараторин А.А., Марголина И.Л. Шумовое загрязнение от автотранспорта: опыт моделирования и оценки в городской среде // Экология и промышленность России. 2022. Т. 26. № 5. С. 60–66. doi: 10.18412/1816-0395-2022-5-60-66. EDN: ЮНКУУ.
- Новикова С.А., Мартынов Д.Н. Влияние зеленых насаждений на снижение уровня шума от автотранспортных потоков в Иркутске // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2022. № 4. С. 16–25. EDN: AODYQI.
- Новикова С.А., Мартынов Д.Н. Оценка акустической эффективности шумозащитных экранов на автомобильных дорогах города Иркутска // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2020. № 4. С. 61–68. doi: 10.17308/geo.2020.4/3066. EDN: DUDGCS.
- Шарафуллин И.И., Галяутдинов И.Н. Применение шумозащитных экранов в городе Казань // Техника и технология транспорта. 2022. № 1 (24). С. 1–5.

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-7-55-64>  
Original Research Article

21. Кошкин И.А., Сахапов Р.Л. Устройство шумозащитных экранов в городе Казань // Техника и технология транспорта. 2020. № 4 (19). С. 1–6.
22. Куриленко А.В. Особенности шумопоглощающих свойств и акустические характеристики шумозащитных экранов // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2022. № 2. С. 87–94. doi: 10.46689/2218-5194-2022-2-1-87-94
23. Цукерников И.Е., Тихомиров Л.А., Щурова Н.Е., Невенчанная Т.О. Оценка эффективности шумозащитных экранов при защите высотных зданий от транспортного шума // Строительство и реконструкция. 2019. № 3 (83). С. 41–46. doi: 10.33979/2073-7416-2019-83-3-41-46
24. Прокофьева Н.Б. Шумозащитный эффект лесопарковых зон Твери // Вестник Тверского государственного университета. Серия: География и геоэкология. 2021. № 3 (35). С. 87–96. doi: 10.26456/2226-7719-2021-3-87-96
25. Овсянников С.Н., Лелюга О.В., Самохвалов А.С. и др. Расчеты звукоизоляции одно-, двух и трехслойных светопрозрачных конструкций // Жилищное строительство. 2022. № 11. С. 29–35. doi: 10.31659/0044-4472-2022-11-29-35
11. Alekseev VB, May IV, Kleyn SV, Koshurnikov DN. Traffic noise as a factor of health risks and restrictions on the use of land plots of urban and rural settlements. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2022;30(10):25-32. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2022-30-10-25-32
12. Minina NN. Automobile roads classification and noise prediction. *Izvestiya Samarskogo Nauchnogo Tsentra Rossiyskoy Akademii Nauk*. 2012;14(1-3):909-912. (In Russ.)
13. Lechner C, Schnaiter D, Siebert U, Böse-O'Reilly S. Effects of motorcycle noise on annoyance – A cross-sectional study in the Alps. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(5):1580. doi: 10.3390/ijerph17051580
14. Meller G, de Lourenço WM, de Melo VSG, de Campos Grigoletti G. Use of noise prediction models for road noise mapping in locations that do not have a standardized model: A short systematic review. *Environ Monit Assess*. 2023;195(6):740. doi: 10.1007/s10661-023-11268-9
15. Prozhorina TI, Kurolap SA, Boeva AS. Assessment of the road noise impact on the living conditions in urban areas. *Zhilishchnoe Khozyaystvo i Kommunal'naya Infrastruktura*. 2021;(3(18)):75-84. (In Russ.) doi: 10.36622/VSTU.2021.18.3.008

### REFERENCES

1. Sohrabi S, Khreis H. Burden of disease from transportation noise and motor vehicle crashes: Analysis of data from Houston, Texas. *Environ Int*. 2020;136:105520. doi: 10.1016/j.envint.2020.105520
2. Cai C, Mak CM, He X. Analysis of urban road traffic noise exposure of residential buildings in Hong Kong over the past decade. *Noise Health*. 2019;21(101):142-154. doi: 10.4103/nah.NAH\_36\_18
3. Batterman S, Warner SC, Xia T, et al. A community noise survey in Southwest Detroit and the value of supplemental metrics for truck noise. *Environ Res*. 2021;197:111064. doi: 10.1016/j.envres.2021.111064
4. Brink M, Schäffer B, Vienneau D, et al. A survey on exposure-response relationships for road, rail, and aircraft noise annoyance: Differences between continuous and intermittent noise. *Environ Int*. 2019;125:277-290. doi: 10.1016/j.envint.2019.01.043
5. Lechner C, Kirisits C, Böse-O'Reilly S. Combined annoyance response from railroad and road traffic noise in an alpine valley. *Noise Health*. 2020;22(104):10-18. doi: 10.4103/nah.NAH\_55\_18
6. Romero Starke K, Schubert M, Kaboth P, et al. Traffic noise annoyance in the LIFE-adult study in Germany: Exposure-response relationships and a comparison to the WHO curves. *Environ Res*. 2023;228:115815. doi: 10.1016/j.envres.2023.115815
7. Novikova SA. Estimation of noise pollution of Irkutsk by automobile transport. *Izvestiya Rossiyskoy Akademii Nauk. Seriya Geograficheskaya*. 2019;(5):111-120. (In Russ.) doi: 10.31857/S2587-556620195111-120
8. Svalova K. Improving the environmental safety of traffic flows based on the assessment of noise pollution of roads in the central district of the city of Chita. *Vestnik Zabaikal'skogo Gosudarstvennogo Universiteta*. 2020;26(3):21-29. (In Russ.) doi: 10.21209/2227-9245-2020-26-3-21-29
9. Ivanova IL, Zhigaev DS, Kislitsyna LV, Vazhenina AA, Trankovskaya LV. Hygienic evaluation noise pollution of Vladivostok. *Zdorov'e. Meditsinskaya Ekologiya. Nauka*. 2019;(2(78)):9-13. doi: 10.5281/zenodo.3262050
10. Kartoshkin AP, Sisoeva AV. Research of noise pressure problem due to the increase in the motor transport complex in the city of Arkhangelsk. *Vestnik Grazhdanskikh Inzhenerov*. 2019;(3(74)):187-192. (In Russ.) doi: 10.23968/1999-5571-2019-16-3-187-192
16. May I, Koshurnikov D. Scenarios prediction of noise load in the problems of spatial urban planning and development. *Vestnik Permskogo Natsional'nogo Issledovatel'skogo Politekhnicheskogo Universiteta. Prikladnaya Ekologiya. Urbanistika*. 2021;(1(41)):46-57. (In Russ.) doi: 10.15593/2409-5125/2021.01.04
17. Taratorin AA, Margolina IL. Noise pollution of vehicles: Experience of modeling and assessment in urban environments. *Ekologiya i Promyshlennost' Rossii*. 2022;26(5):60-66. (In Russ.) doi: 10.18412/1816-0395-2022-5-60-66
18. Novikova SA, Martynov DN. Effect of green spaces on the reduction of noise from road traffic flows in Irkutsk. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 5: Geografiya*. 2022;(4):16-25. (In Russ.)
19. Novikova SA, Martynov DN. Assessment of the acoustic efficiency of noise protection screens on the roads of the city of Irkutsk. *Vestnik Voronezhskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Seriya: Geografiya. Geoekologiya*. 2020;(4):61-68. (In Russ.) doi: 10.17308/geo.2020.4/3066
20. Sharafullin II, Galyautdinov IN. Application of noise screens in the city of Kazan. *Tekhnika i Tekhnologiya Transporta*. 2022;(1(24)):20. (In Russ.)
21. Koshkin IA, Sakhapov RL. Installation of noise screens in the city of Kazan. *Tekhnika i Tekhnologiya Transporta*. 2020;(4(19)):23. (In Russ.)
22. Kurilenko AV. Features of noise absorbing properties and acoustic characteristics of noise protective screens. *Izvestiya Tul'skogo Gosudarstvennogo Universiteta. Nauki o Zemle*. 2022;(2):87-94. (In Russ.) doi: 10.46689/2218-5194-2022-2-1-87-94
23. Tsukernikov IE, Tihomirov LA, Shchurova NE, Nevenchannaya TO. Evaluation of the effectiveness of noise protection screens in protecting high-rise buildings from traffic noise. *Stroitel'stvo i Rekonstruktsiya*. 2019;(3(83)):41-46. (In Russ.) doi: 10.33979/2073-7416-2019-83-3-41-46
24. Prokofieva NB. Noise protection effect of forest park areas of Tver. *Vestnik Tverskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Seriya: Geografiya i Geoekologiya*. 2021;(3(35)):87-96. (In Russ.) doi: 10.26456/2226-7719-2021-3-87-96
25. Ovsyannikov SN, Lelyuga OV, Samokhvalov AS, Bolshanina TS. Calculations of sound insulation of single, double and triple translucent structures. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo*. 2022;(11):29-35. (In Russ.) doi: 10.31659/0044-4472-2022-11-29-35

**Сведения об авторах:**

**Прожорина** Татьяна Ивановна – к.х.н., доцент кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды; e-mail: coriander@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2808-0802>.

**Суханов** Павел Алексеевич – магистрант 2-го курса направления «Экология и природопользование», кафедра геоэкологии и мониторинга окружающей среды; e-mail: [sukhanov.1990@bk.ru](mailto:sukhanov.1990@bk.ru); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6234-8887>.

✉ **Клепиков** Олег Владимирович – д.б.н., профессор, профессор кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды; e-mail: [klepa1967@rambler.ru](mailto:klepa1967@rambler.ru); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9228-620X>.

**Куrolap** Семен Александрович – д.г.н., профессор, заведующий кафедрой геоэкологии и мониторинга окружающей среды; e-mail: [skurolap@mail.ru](mailto:skurolap@mail.ru); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6169-8014>.

**Суханова** Юлия Анатольевна – магистрант 2-го курса направления «Экология и природопользование», кафедра геоэкологии и мониторинга окружающей среды; e-mail: [presnyakova\\_07@mail.ru](mailto:presnyakova_07@mail.ru); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9771-5157>.

**Информация о вкладе авторов:** концепция и дизайн исследования: *Прожорина Т.И.*; сбор данных, проведение измерений: *Суханов П.А., Суханова Ю.А.*; анализ и интерпретация результатов: *Прожорина Т.И., Куrolap С.А.*; литературный обзор: *Клепиков О.В.*; подготовка рукописи: *Прожорина Т.И., Клепиков О.В.* Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

**Соблюдение этических стандартов:** исследование не требует представления заключения комитета по биомедицинской этике или иных документов.

**Финансирование:** исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 20-17-00172, <https://rscf.ru/project/20-17-00172/>.

**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: 19.06.23 / Принята к публикации: 10.07.23 / Опубликовано: 31.07.23

**Author information:**

Tatiana I. **Prozhorina**, Cand. Sci. (Chem.), Assoc. Prof., Department of Geoecology and Environmental Monitoring; e-mail: coriander@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2808-0802>.

Pavel A. **Sukhanov**, 2<sup>nd</sup> year master student in Ecology and Nature Management, Department of Geoecology and Environmental Monitoring; e-mail: [sukhanov.1990@bk.ru](mailto:sukhanov.1990@bk.ru); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6234-8887>.

✉ Oleg V. **Klepikov**, Dr. Sci. (Biol.), Professor; Professor of the Department of Geoecology and Environmental Monitoring; e-mail: [klepa1967@rambler.ru](mailto:klepa1967@rambler.ru); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9228-620X>.

Semen A. **Kurolap**, Dr. Sci. (Geogr.), Professor, Head of the Department of Geoecology and Environmental Monitoring; e-mail: [skurolap@mail.ru](mailto:skurolap@mail.ru); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6169-8014>.

Yulia A. **Sukhanova**, 2<sup>nd</sup> year master student in Ecology and Nature Management, Department of Geoecology and Environmental Monitoring; e-mail: [presnyakova\\_07@mail.ru](mailto:presnyakova_07@mail.ru); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9771-5157>.

**Author contributions:** study conception and design: *Prozhorina T.I.*; data collection, noise measurement: *Sukhanov P.A., Sukhanova Y.A.*; analysis and interpretation of results: *Prozhorina T.I., Kurolap S.A.*; literature review: *Klepikov O.V.*; draft manuscript preparation: *Prozhorina T.I., Klepikov O.V.* 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 Russian Science Foundation grant No. 20-17-00172, <https://rscf.ru/project/20-17-00172/>.

**Conflict of interest:** The co-author of the article Oleg V. Klepikov is a member of the editorial council of the scientific and practical journal *Public Health and Life Environment*; other authors have no conflicts of interest to declare.

Received: June 19, 2023 / Accepted: July 10, 2023 / Published: July 31, 2023



## Оптимизация мониторинга инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в стационарах Республики Северная Осетия – Алания

Н.Р. Хабалова<sup>1,2</sup>, Л.В. Лялина<sup>1,3</sup>, Л.А. Кафтырева<sup>1,3</sup>, М.А. Макарова<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Пастера», ул. Мира, д. 14, г. Санкт-Петербург, 197101, Российская Федерация

<sup>2</sup> ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Северная Осетия – Алания», ул. Николаева, д. 26а, г. Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания, 362011, Российская Федерация

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова», ул. Кирочная, д. 41, г. Санкт-Петербург, 191015, Российская Федерация

### Резюме

**Введение.** Оптимизация эпидемиологического и микробиологического мониторинга инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, на региональных уровнях будет способствовать ограничению циркуляции и распространения возбудителей, совершенствованию мер по предупреждению указанных инфекций на территории Российской Федерации.

**Цель исследования:** определить направления оптимизации эпидемиологического и микробиологического мониторинга инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи в хирургических и реанимационных отделениях стационаров Республики Северная Осетия – Алания.

**Материалы и методы:** проведен ретроспективный эпидемиологический анализ результатов мониторинга заболеваемости инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи, и данных микробиологического мониторинга в хирургических и реанимационных отделениях 10 многопрофильных стационаров Республики Северная Осетия – Алания за период с 2015 по 2019 г. Материалы исследования включают данные по оценке профилактических мероприятий, инфекционному контролю, соответствия критериям внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности. Методы исследования: эпидемиологический, микробиологический, молекулярно-генетический, статистический.

**Результаты:** В хирургических и реанимационных отделениях стационаров Республики Северная Осетия – Алания показатели заболеваемости инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи, по результатам рутинной системы надзора и специально организованного эпидемиологического и микробиологического мониторинга составили 0,85 и 22,4 на 1000 госпитализированных соответственно. Уровни заболеваемости отдельными нозологическими формами имели статистически значимые различия ( $p \leq 0,05$ ) в зависимости от вида мониторинга (рутинный/оптимизированный): инфекции в области хирургического вмешательства – 15,9/132,8 на 1000 операций, инфекции мочевыводящих путей – 8,5/69,4, катетер-ассоциированные инфекции кровотока 7,74/89,12 на 1000 дней катетеризации, инфекции дыхательных путей – 8,12/39,74 на 1000 дней респираторной поддержки. Штаммы *K. pneumoniae*, выделенные от пациентов хирургических и реанимационных отделений и проявляющие экстремальную резистентность к антимикробным препаратам, относятся к ST 1082 - патогенам с высоким пандемическим потенциалом и широко распространены во многих странах. По результатам оценки соответствия критериям внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности только три стационара из десяти в Республике Северная Осетия – Алания соответствовали на 70 % и выше предъявляемым требованиям. При оценке готовности профилактики инфекций в хирургических и реанимационных отделениях 60% стационаров, участвующих в исследовании, имеют базовый уровень проводимых мероприятий, 40 % – средний.

**Выводы:** Оптимизация подходов к организации и проведению мониторинга инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в отделениях реанимационного и хирургического профилей стационаров Республики Северная Осетия – Алания помогла определить показатели заболеваемости выше в среднем в 26,4 раза данных официальной регистрации на основе рутинной системы надзора.

**Ключевые слова:** инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи, мониторинг, оптимизация.

**Для цитирования:** Хабалова Н.Р., Л.В. Лялина, Л.А. Кафтырева, М.А. Макарова. Оптимизация мониторинга инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в стационарах Республики Северная Осетия – Алания // Здоровье населения и среда обитания. 2023. Т. 31. № 7. С. 65–74. doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-7-65-74

## Optimization of Monitoring of Nosocomial Infections in Hospitals of the Republic of North Ossetia–Alania

Nadina R. Khabalova,<sup>1,2</sup> Liudmila V. Lyalina,<sup>1,3</sup> Lidiya A. Kaftyreva,<sup>1,3</sup> Maria A. Makarova<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Pasteur Scientific Research Institute of Epidemiology and Microbiology, 14 Mira Street, Saint Petersburg, 197101, Russian Federation

<sup>2</sup> Center for Hygiene and Epidemiology in the Republic of North Ossetia–Alania, 26A Nikolayev Street, Vladikavkaz, 362021, Russian Federation

<sup>3</sup> North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, 41 Kirochnaya Street, Saint Petersburg, 191015, Russian Federation

### Summary

**Introduction:** Optimization of epidemiological and microbiological monitoring of nosocomial infections at the regional level will contribute to limiting circulation and spread of pathogens and improving preventive measures on the territory of the Russian Federation.

**Objective:** To determine directions of optimization of epidemiological and microbiological monitoring of healthcare-associated infections in surgery departments and intensive care units of hospitals of the Republic of North Ossetia – Alania.

**Materials and methods:** We carried out a retrospective epidemiological analysis of the incidence of nosocomial infections and results of microbiological monitoring conducted in surgery departments and intensive care units of ten multidisciplinary hospitals of the Republic of North Ossetia – Alania in 2015–2019. We also examined data on evaluation of preventive measures, infection control, and compliance with criteria of internal quality control and safety in health care.

**Results:** According to the results of routine surveillance and specially organized epidemiological and microbiological monitoring, the incidence rates of healthcare-associated infections were 0.85 and 26.4 per 1,000 inpatients in surgery departments and intensive care units of hospitals of the Republic of North Ossetia – Alania, respectively. The incidence rates of certain types of nosocomial infections were statistically different ( $p \leq 0.05$ ) depending on the type of monitoring (routine/optimized): surgical site infections – 15.9/132.8 per 1,000 surgeries, catheter-associated urinary tract infections – 8.5/69.4 per 1,000 catheter days, central line-associated bloodstream infections – 7.74/89.12 per 1,000 catheter days, and ventilator-associated pneumonia – 8.12/39.74 per 1,000 ventilator days. *K. pneumoniae* strains isolated from surgery and intensive care patients and exhibiting extreme resistance to antimicrobial drugs belong to sequence type 1082, possess a high pandemic potential, and are widespread in many countries. According to the results of assessing compliance with the criteria of internal quality control and safety of health care, only three of ten hospitals in the Republic of North Ossetia – Alania had the compliance rate  $\geq 70\%$ . As for the readiness for infection prevention and control in surgery departments and intensive care units, 60% of the hospitals demonstrated a basic level and 40% – an intermediate level of measures taken.

**Conclusions:** Optimization of approaches to tracing healthcare-associated infections in the hospitals of the Republic of North Ossetia – Alania helped establish that actual incidence rates of nosocomial infections were on the average 26.4 times higher than those officially registered based on the results of routine surveillance.

**Keywords:** healthcare-associated infections, monitoring, optimization.

**For citation:** Khabalova NR, Lyalina LV, Kaftyreva LA, Makarova MA. Optimization of monitoring of nosocomial infections in hospitals of the Republic of North Ossetia – Alania. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2023;31(7):65–74. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-7-65-74

**Введение.** Оптимизация мониторинга инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП), вызванных высоковирулентными и устойчивыми к антимикробным препаратам (АМП) бактериальными патогенами, у пациентов хирургических и реанимационных отделений многопрофильных стационаров относится к числу наиболее актуальных проблем здравоохранения в мире и является одним из государственных приоритетов в Российской Федерации (РФ) [1–3].

В текущем десятилетии произошли значительные изменения условий оказания медицинской помощи и применяемых медицинских технологий [3].

Частота и нозологическая структура ИСМП варьируют в зависимости от разнообразия эндогенных и экзогенных факторов риска возникновения этих инфекций [3–5].

Значительную роль в механизме инфицирования играют медицинские устройства и системы, устанавливаемые пациентам с тяжелым течением основной патологии и множественными сопутствующими заболеваниями [1–4].

Для осуществления полноценного комплекса противозидемических мероприятий в хирургических и реанимационных отделениях рекомендовано проведение микробиологического мониторинга ведущих возбудителей ИСМП с изучением чувствительности к АМП [4–6].

Многими авторами отмечено, что штаммы грамотрицательных и грамположительных микроорганизмов на протяжении десятилетий циркулируют в стационарах, особенно в реанимационных и хирургических отделениях [7–10].

Микроорганизмы, проявляющие множественную и экстремальную резистентность к АМП, выходят на лидирующие позиции среди возбудителей основных нозологических форм ИСМП в отделениях хирургии и реанимации [9, 10]. В связи с пандемическим распространением штаммов, имеющих генетические

детерминанты устойчивости к АМП и способных к их передаче среди возбудителей ИСМП, ситуация приобретает угрожающий характер [1, 8, 11–15].

В РФ разработана и реализуется система эпидемиологического надзора за ИСМП<sup>1</sup>. В ряде регионов РФ активно ведутся научные исследования по изучению эпидемиологических особенностей ИСМП в отделениях хирургического и реанимационного профилей [1–3, 16–20]. Эпидемиологические и микробиологические характеристики ИСМП в хирургических и специализированных реанимационных отделениях стационаров Республики Северная Осетия – Алания (РСО – Алания) и большинстве других регионов Северо-Кавказского федерального округа на основе современных методов мониторинга с системной оценкой мероприятий по профилактике инфекций и инфекционному контролю ранее не были изучены.

В РФ с 2016 г. поэтапно внедряются элементы системы управления качеством и безопасностью медицинской деятельности на основании Предложений (практических рекомендаций) по организации внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности в медицинских организациях [21–24]. На данный момент в реализации проектов по внедрению Предложений (практических рекомендаций) Росздравнадзора по организации внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности в медицинской организации участвуют 52 субъекта, в том числе и РСО – Алания.

Оптимизация эпидемиологического и микробиологического мониторинга ИСМП на региональных уровнях будет способствовать ограничению циркуляции и распространения возбудителей и совершенствованию мер по предупреждению указанных инфекций на территории Российской Федерации.

**Целью исследования** было определение направлений оптимизации эпидемиологического

<sup>1</sup> Национальная концепция профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (утверждена главным санитарным врачом Российской Федерации 6 ноября 2011 г.).

и микробиологического мониторинга инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в хирургических и реанимационных отделениях стационаров РСО – Ала́ния.

**Материалы и методы.** С целью определения истинных показателей заболеваемости ИСМП в отделениях хирургического и реанимационного профиля многопрофильных стационаров РСО – Ала́ния был применен оптимизированный эпидемиологический и микробиологический мониторинг. Для полноценной оценки заболеваемости ИСМП и получения более репрезентативных данных была разработана программа исследования. Для ее реализации за период 60 календарных месяцев с 2015 по 2019 г. был организован эпидемиологический и микробиологический мониторинг ИСМП, в основу которого были положены более эффективные инструменты, такие как оперативный эпидемиологический анализ, метод системной исходной оценки мероприятий по профилактике инфекций и инфекционному контролю (ПИИК) с использованием программы Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), оценка соответствия критериям внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности, ретроспективный анализ данных микробиологических исследований проб биоматериала от пациентов, анализ результатов исследования чувствительности к АМП выделенных микроорганизмов, исследование ведущих возбудителей ИСМП молекулярно-генетическими методами.

В данное научное исследование были включены 16 хирургических и 10 непосредственно связанных с ними специализированных реанимационных отделений стационаров РСО – Ала́ния.

Предметом исследования служили данные официальной регистрации заболеваемости ИСМП за период с 2015 по 2019 г., медицинская и учетная документация хирургических и специализированных реанимационных отделений 10 многопрофильных стационаров и надзорных органов РСО – Ала́ния за пятилетний период с 2015 по 2019 г.

Для достижения целей организованного эпидемиологического и микробиологического мониторинга ИСМП в 16 хирургических и 10 специализированных реанимационных отделениях стационаров РСО – Ала́ния в период с 2015 по 2019 г. были изучены 8620 историй болезней и журналы регистрации инфекционных заболеваний (ф-60/у).

Объектами исследования были 4126 штаммов микроорганизмов, выделенные из 5905 проб биологического материала от пациентов с проявлениями гнойно-септических процессов с подозрением на наличие ИСМП (отделяемое послеоперационных ран, отделяемое дыхательных путей пациентов, получающих респираторную поддержку 3 и более дней, моча пациентов, имеющих катетеризацию мочевого пузыря или нефростомические устройства 3 и более дней, кровь пациентов, имеющих катетеризацию центральных вен 3 и более дней).

Ретроспективный анализ данных микробиологических исследований проб биоматериала от пациентов этих отделений и анализ результатов исследования чувствительности к АМП выделенных микроорганизмов был проведен с целью

установления ведущих возбудителей основных нозологических форм ИСМП и получения данных о циркуляции микроорганизмов в хирургических и реанимационных отделениях стационаров РСО – Ала́ния с 2015 по 2019 г.

С целью обнаружения детерминант устойчивости к АМП проведено исследование ведущих возбудителей ИСМП молекулярно-генетическими методами ФБУН «Санкт-Петербургский НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера» Роспотребнадзора.

Для определения внутривидовой клональности или гетерогенности штаммов использован метод электрофореза в пульсирующем электрическом поле (PFGE).

Применен метод системной исходной оценки мероприятий по профилактике инфекций и инфекционному контролю с использованием программы ВОЗ в хирургических и специализированных реанимационных отделениях стационаров РСО – Ала́ния. В рамках применения этого инструмента исследования проведено структурированное анкетирование с соответствующей системой балльной оценки текущей ситуации в области ПИИК в 10 стационарах РСО – Ала́ния. Программа исследования включала 8 модулей, отражающих отрасли оказания медицинской помощи в стационаре: программа по профилактике и контролю инфекций; руководства по профилактике и контролю инфекций; обучение и тренинги по профилактике и контролю инфекций; эпидемиологическое наблюдение за ИСМП; мультимодальный подход в осуществлении мероприятий по профилактике и контролю инфекций; наблюдение за соблюдением мер по профилактике и контролю инфекций; рабочая нагрузка, штатная укомплектованность и занятость койко-мест; антропогенная среда, материально-техническая база по обеспечению профилактики и контроля инфекций. Фактические данные стационаров были оценены в общей сложности по 81 индикаторам. На основе общего количества баллов автоматически была осуществлена интерпретация результатов и стационарам был присвоен один из четырех уровней по профилактике и контролю инфекций. Данная система исследования была использована только для оценки результатов без цели сравнения стационаров.

Оценка соответствия критериям внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности в хирургических и специализированных реанимационных отделениях многопрофильных стационаров была основана на методиках, описанных в рекомендациях Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения «Предложения (практические рекомендации) по организации внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности в медицинской организации (стационаре)» (версия вторая 2022 г., действующая с 01.09.2022). Рекомендуемая программа предусматривала ряд последовательных этапов: формирование рабочих групп, разработка проектов рабочей документации, подготовка и проведение самооценки; проведение анализа внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности в стационаре; разработка и реализация

плана внедрения внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности с учетом и на основе результатов, полученных в ходе анализа; проведение заключительного анализа внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности стационара. Исследование проводили по 14 модулям: управление качеством и безопасностью медицинской деятельности в медицинской организации; система управления работниками в медицинской организации; идентификация личности пациентов; профилактика ИСМП; лекарственная безопасность, фармаконадзор; контроль качества и безопасности обращения медицинских изделий; организация экстренной и неотложной помощи в стационаре; преемственность медицинской помощи, хирургическая безопасность; профилактика рисков, связанных с оперативными вмешательствами; профилактика рисков, связанных с переливанием донорской крови и ее компонентов, препаратов и донорской крови; безопасность среды в медицинской организации; организация ухода за пациентами, организация оказания медицинской помощи на основе данных доказательной медицины; обеспечение пациентоцентричности при осуществлении медицинской деятельности. Из представленных модулей оценку проводили по всем. Актент осуществляли на модулях, связанных с профилактикой ИСМП в стационаре. Интерпретируемые показатели формировали в соответствии с критериями модулей. Показатель соответствия высчитывали по формуле, представленной в рекомендациях. Соответствие критериям оценки должно было соответствовать 70 % и выше.

**Результаты.** В результате проведенного исследования было установлено, что в многопрофильных стационарах РСО – Алания отделениями риска являются хирургические и специализированные реанимационные, в которых доля ИСМП в период с 2015 по 2019 г. в среднем составила 44,9 %.

Среднегодовалый показатель заболеваемости ИСМП с 2015 по 2019 г. в отделениях хирургического и реанимационного профиля в стационарах РСО – Алания на основе данных рутинной системы надзора составил 0,85 (95 % ДИ 0,66–1,04) на

1000 госпитализированных пациентов. Динамика регистрируемой заболеваемости в целом к концу периода эпидемиологического исследования имела тенденцию к снижению, за исключением отдельных лет (2016, 2017 гг.).

Результаты исследования показали, что в РСО – Алания в период с 2015 по 2019 г. доля инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, выявленных в хирургических и реанимационных отделениях в результате оптимизированного эпидемиологического и микробиологического мониторинга, составила от 93,5 (2017 г.) до 96,6 % (2016 г.) и была выше в среднем в 26,4 раза данных официальной регистрации на основе рутинной системы надзора.

В целом в результате организованного мониторинга средняя заболеваемость ИСМП в отделениях хирургического и специализированного реанимационного профилей многопрофильных стационаров РСО – Алания за период исследования 2015–2019 гг. увеличилась от 1,04 (95 % ДИ 0,67–1,41) до 27,5 (95 % ДИ 18,24–36,76) на 1000 госпитализированных пациентов.

По данным проведенного оптимизированного мониторинга ИСМП в отделениях хирургического и реанимационного профиля было установлено, что показатели заболеваемости и доли основных нозологических форм ИСМП имели статистически значимые различия ( $p \leq 0,05$ ) (таблица).

В хирургических и специализированных реанимационных отделениях доля инфекций в области хирургического вмешательства (ИОХВ) в структуре ИСМП по данным оптимизированного мониторинга составила 40,35 % (РФ – 23,6 %), среднегодовалый уровень заболеваемости – 132,8 на 1000 оперированных больных (95 % ДИ 119,3–146,3), что значительно выше данных, полученных на основе регистрируемой заболеваемости (на 1000 госпитализированных).

Инфекции нижних дыхательных путей (ИНДП) составили 28,63 % в структуре ИСМП, что соответствует данным по стране (РФ – 31,1 %). Среднегодовалый показатель инцидентности на 1000 дней респираторной поддержки – 49,4 на 1000 дней респираторной

**Таблица. Сравнительный анализ показателей заболеваемости основными нозологическими формами ИСМП в отделениях хирургического и реанимационного профиля многопрофильных стационаров РСО – Алания, выявленных на основе рутинного и оптимизированного мониторинга**

**Table. Incidence rates of nosocomial infections in surgery departments and intensive care units of multidisciplinary hospitals of the Republic of North Ossetia – Alania established within routine and optimized monitoring**

Виды мониторинга / Monitoring type	Нозологические формы / Types of nosocomial infections				
	ИСМП, на 1000 госпитализированных / HAI, per 1,000 inpatients	ИОХВ, на 1000 оперированных / SSI, per 1,000 surgeries	ИНДП, на 1000 дней респираторной поддержки / VAP, per 1,000 ventilator days	ИМП, на 1000 дней катетеризации / CAUTI, per 1,000 catheter days	КАИК, на 1000 дней катетеризации / CLABSI, per 1,000 catheter days
Рутинный мониторинг / Routine monitoring	1,04 (95 % ДИ / CI: 0,67–1,41)	5,03 (95 % ДИ / CI: 3,94–6,12)	1,9 (95 % ДИ / CI: 0,73–3,07)	1,7 (95 % ДИ / CI: 0,69–2,71)	2,1 (95 % ДИ / CI: 1,28–2,92)
Оптимизированный мониторинг / Optimized monitoring	27,5 (95 % ДИ / CI: 18,24–36,76)	132,8 (95 % ДИ / CI: 119,3–146,3)	49,4 (95 % ДИ / CI: 42,91–56,7)	39,74 (95 % ДИ / CI: 31,12–48,36)	25,3 (95 % ДИ / CI: 18,12–32,48)

**Сокращения:** ИСМП – инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи; ИОХВ – инфекции в области хирургического вмешательства; ИНДП – инфекции нижних дыхательных путей; ИМП – инфекции мочевыводящих путей; КАИК – катетер-ассоциированные инфекции кровотока.

**Abbreviations:** HAI, healthcare-associated infections; SSI, surgical site infections; VAP, ventilator-associated pneumonia; CAUTI, catheter-associated urinary tract infections; CLABSI, central line-associated bloodstream infections.

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-7-65-74>  
Original Research Article

поддержки (95 % ДИ 42,91–56,7), что достоверно выше данных рутинной системы надзора (на 1000 госпитализированных).

Катетер-ассоциированные инфекции кровотока (КАИК) составили 17,61 % от всех ИСМП (РФ – 6,7 %), среднемноголетний показатель инцидентности на 1000 дней катетеризации, установленный на основе оптимизированного мониторинга, составил 25,3 (95 % ДИ 18,12–32,48), на основе рутинного – 2,1. Установлена тенденция к повышению заболеваемости КАИК в связи с активным применением инвазивных методов лечения, требующих обязательного обеспечения внутрисосудистого доступа посредством катетеризации сроком более трех дней.

Инфекции мочевыводящих путей (ИМП) составили 9,5 % в структуре основных форм ИСМП, что выше данных по РФ (5,9 %), среднемноголетний показатель инцидентности – 39,74 на 1000 дней катетеризации (95 % ДИ 31,12–48,36). Данные официальной регистрации были достоверно ниже – 1,7 на 1000 госпитализированных. 89 % случаев были связаны с постановкой нефростомических, мочевыводящих устройств сроком 3 и более дней.

В отделениях реанимации и хирургии у пациентов с проявлениями ИСМП на долю *P. aeruginosa* приходилось 65,0 и 13,5 %, *Staphylococcus spp.* – 20,9 и 38,7 %, бактерий семейства *Enterobacteriaceae* – 11,4 и 37,9 % соответственно. Клинически значимая устойчивость к бета-лактамам АМП была выявлена у 15,6 % штаммов *Staphylococcus spp.*, у 88,9 % штаммов *P. aeruginosa* (из них 61,2 % продуцировали карбапенемазы) и у 25,7 и 23,1 % штаммов *K. pneumoniae* и *E. coli* соответственно.

Устойчивость к цефалоспорином III–IV поколения в штаммах *K. pneumoniae* и *E. coli* была обусловлена продукцией бета-лактамаз расширенного спектра генетических семейств TEM и CTX-M.

Штаммы возбудителей ИСМП, выделенные из биоматериала от пациентов хирургических и реанимационных отделений многопрофильных стационаров РСО – Алания, характеризовались гетерогенностью по профилям PFGE.

Штаммы *K. pneumoniae* – ведущие возбудители ИСМП, выделенные от пациентов хирургических и реанимационных отделений многопрофильных стационаров РСО – Алания, относились к сиквенс-типу 1082, которые широко распространены в стационарах во многих странах. При исходной оценке готовности профилактики инфекций в хирургических и реанимационных отделениях 60 % стационаров имели базовый уровень проводимых мероприятий, 40 % – средний.

Из 8 основных компонентов системы профилактики инфекций и инфекционного контроля все стационары показали высокие баллы в части использования программ по профилактике и контролю инфекций (47,5–72,5), наблюдения за соблюдением мер по профилактике инфекций и контролю за и обратной связью (62,5–70,0), распределения рабочей нагрузки, штатной укомплектованности и занятости койко-мест (60,0–70,0), материально-технического обеспечения профилактики и контроля инфекции в стационарах (75,0–77,5).

Средние показатели готовности были отмечены по следующим из исследуемых компонентов системы: разработка и использование руководств по профилактике и контролю инфекций (15,0–35,0), организованная образовательная деятельность по профилактике и контролю инфекций (40,0–45,0), организация и оптимизация эпидемиологического наблюдения за инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи (62,5–70,0).

Наименее адаптированным к стационарам был критерий оценки применения мультимодального подхода в осуществлении мероприятий по профилактике и контролю инфекций. Показатели по этим критериям составили не более 10 баллов (рисунок).

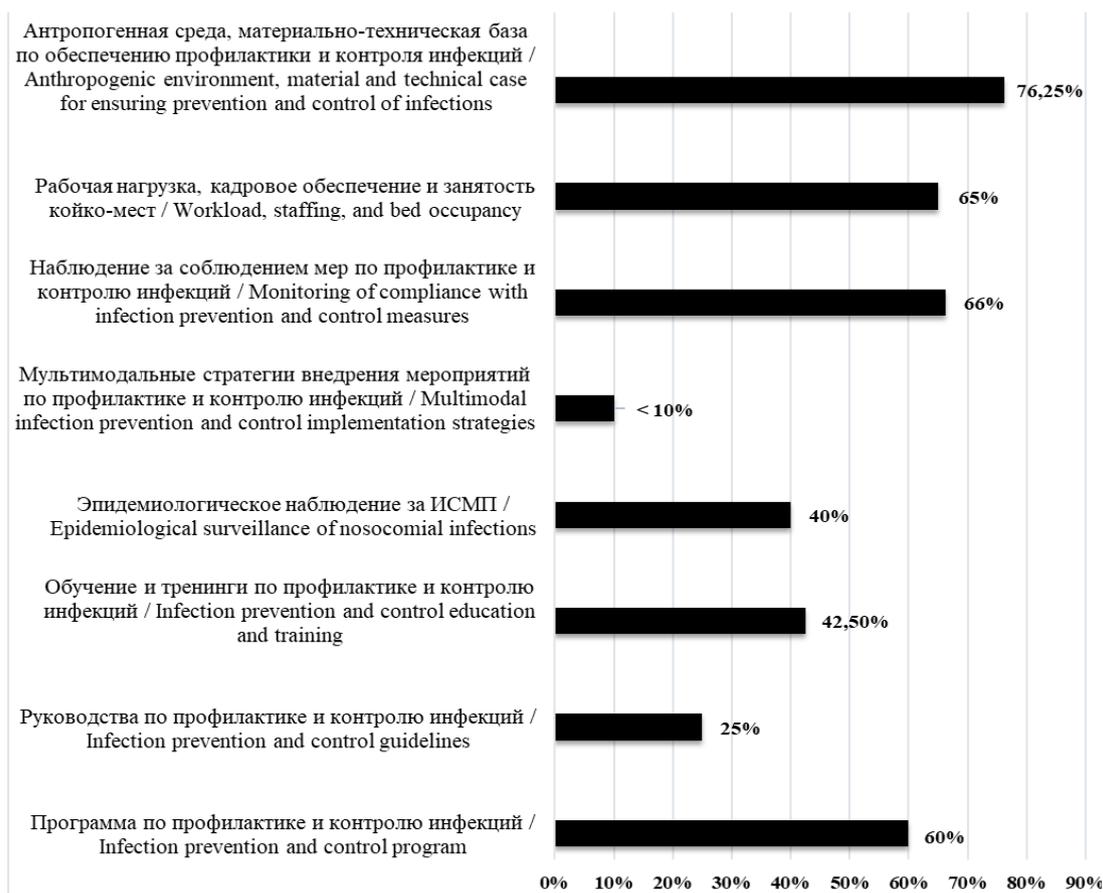
На основании данных исследования, описанного в рекомендациях Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения «Предложения (практические рекомендации) по организации внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности в медицинской организации (стационаре)» (версия вторая 2022 г., действующая с 01.09.2022), установлено, что три стационара из десяти РСО – Алания соответствовали на 70 % и выше предъявляемым критериям внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности по всем 14 модулям исследования, включая эпидемиологическую безопасность и профилактику ИСМП, что является подтверждением успешного внедрения оптимизированных инструментов мониторинга. В остальных стационарах уровни соответствия составили от 45,2 % до 66,5 %. Согласно результатам исследования управление качеством и безопасностью медицинской деятельности и система управления в стационарах региона соответствуют требованиям рекомендаций в среднем на 70,9 %.

Особое внимание в исследовании было уделено эпидемиологической безопасности (профилактике ИСМП), контролю качества и безопасности обращения с медицинскими изделиями. По этим направлениям соответствие составило 49,8–68,8 %.

По направлениям лекарственной безопасности и фармаконадзору соответствие составило 62,7–70,1 %, по организации экстренной и неотложной помощи в стационарах и преемственности медицинской помощи – 66,1–70,4 %, по методам организации оказания медицинской помощи на основе данных доказательной медицины – 66,9–70,6 %, по хирургической безопасности и профилактике рисков, связанных с оперативными вмешательствами, – 64,8–71,4 %, по профилактики рисков, связанных с переливанием донорской крови, – 58,3–67,4 %.

Отдельные разделы в исследовании были направлены на изучение безопасности среды в стационарах, организации ухода за пациентами, идентификации личности пациентов и обеспечения пациентоцентричности при осуществлении медицинской деятельности. По этим направлениям исследования соответствие составило 70,2–75,3 %.

**Обсуждение.** Доля ИСМП в отделениях хирургического и реанимационного профилей многопрофильных стационаров РСО – Алания в период с 2015 по 2019 г. варьировала от 39,6 до 50,4 % и в среднем составила 44,9 %, что выше официальных



**Рисунок.** Результаты исходной оценки профилактики инфекций и инфекционного контроля в хирургических и реанимационных отделениях многопрофильных стационаров РСО – Алания

**Figure.** Results of initial assessment of the implementation rate of infection prevention and control in surgery departments and intensive care units of multidisciplinary hospitals of the Republic of North Ossetia – Alania

данных по РФ – 41,9 % [1–3, 16, 18]. Данные результаты, полученные на основе рутинной системы мониторинга, отражающие уровни заболеваемости пациентов ИСМП, в полной мере не смогли отразить ключевые моменты эпидемического процесса.

Исходя из того что в стационарах РСО – Алания распределение заболеваемости по профилю отделений выявило отделения повышенного риска развития ИСМП, оптимизированный эпидемиологический и микробиологический мониторинг был организован именно в хирургических и специализированных реанимационных отделениях десяти многопрофильных стационаров региона для определения истинных уровней заболеваемости, нозологической структуры и этиологической характеристики ведущих возбудителей ИСМП.

В процессе оптимизированного мониторинга ИСМП был произведен учет прямых и косвенных показателей, указывающих на развитие у пациентов ИСМП. Исследования этой направленности описаны многими авторами и регламентированы официальными документами, на основании чего были использованы в организованном эпидемиологическом и микробиологическом мониторинге. В результате удалось получить более наглядные данные о частоте возникновения, нозологической структуре и основных факторах риска развития ИСМП в хирургических и специализированных реанимаци-

онных отделениях многопрофильных стационаров. Показатель заболеваемости был выше в среднем в 26,4 раза данных официальной регистрации на основе рутинной системы надзора.

Оптимизированный эпидемиологический и микробиологический мониторинг позволил получить новые данные о частоте и проявлениях эпидемического процесса инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в отделениях хирургического и реанимационного профилей.

Высокая частота возникновения ИОХВ в многопрофильных стационарах РСО – Алания указывает на необходимость организации обязательного эпидемиологического наблюдения за исходами хирургических вмешательств с использованием стандартного эпидемиологического определения случая и риск-ориентированного подхода для оптимизации профилактических и противоэпидемических мероприятий [3, 25].

В ходе исследования было определено, что все случаи ИНДП в хирургических и специализированных реанимационных отделениях многопрофильных стационаров РСО – Алания были связаны с установкой трахеостомических устройств, подключением к аппаратам искусственной вентиляции легких (ИВЛ) или следствием респираторной поддержки пациентов более трех дней.

Также было установлено, что высокая частота возникновения КАИК связана с внедрением

в практику здравоохранения новых инвазивных методов лечения, требующих обязательного обеспечения внутрисосудистого доступа посредством катетеризации сроком более трех дней. На основании данных оптимизированного мониторинга в стационарах РСО – Алания установлено, что КАИК в стационарах хирургического и специализированного реанимационного профиля в силу особенностей лечебно-диагностического процесса является одной из основных нозологических форм ИСМП, что подтверждает данные других исследований [3, 25].

Постановка мочевыводящих устройств и систем сроком более 3 дней является основным эндогенным фактором риска развития ИМП [3]. В многопрофильных стационарах РСО – Алания ИМП в 89 % случаев были связаны именно с этими факторами, так как именно пациенты хирургических и специализированных реанимационных стационаров являются основными реципиентами медицинских методик с использованием мочевыводящих устройств и систем.

Выявлены статистически значимые различия в этиологической структуре ИСМП в зависимости от типа отделения. В общей популяции возбудителей ИСМП 73,9 % штаммов были резистентны к одному и более антимикробным препаратам.

Штаммы возбудителей ИСМП, выделенные от пациентов хирургических и специализированных реанимационных отделений в многопрофильных стационарах РСО – Алания, характеризовались высоким потенциалом и способностью к широкому распространению. Штаммы принадлежали к ST 1082. Такие штаммы ранее были обнаружены во многих странах мира [14, 16, 26, 27].

Исходная оценка профилактики инфекций и инфекционного контроля в хирургических и реанимационных отделениях показала, что хирургические и специализированные реанимационные отделения многопрофильных стационаров РСО – Алания соответствовали средним и базовым уровням готовности.

В ходе исследования было определено, что мультимодальный подход к профилактике ИСМП на сегодня является наименее адаптированным к стационарам региона. Показатели по этим критериям составили не более 10 баллов. Этот факт послужит основанием для дальнейшей разработки системы внедрения соответствующих инструментов инфекционного контроля в систему здравоохранения. Мультимодальный подход к профилактике ИСМП позволит оптимизировать мониторинг и обеспечить современный полноценный комплекс противоэпидемических мероприятий в хирургических и специализированных реанимационных отделениях [21, 28].

Результаты исследований, направленных на определение соответствия критериям внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности в хирургических и специализированных реанимационных отделениях 10 многопрофильных стационаров РСО – Алания, определили, что из десяти стационаров РСО – Алания три соответствовали предъявляемым требованиям.

В России исследования соответствия критериям внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности в хирургических

и специализированных реанимационных отделениях практически не описаны, но есть некоторые данные о их применении в ряде других стран (Армения, Казахстан, Германия, Индия) [20–24, 29–31].

**Выводы.** В хирургических и реанимационных отделениях стационаров РСО – Алания показатели заболеваемости ИСМП составляли на 1000 госпитализированных по результатам рутинной системы эпидемиологического и микробиологического мониторинга – 1,04 и оптимизированного подхода – 27,5 соответственно.

Показатели заболеваемости и доли отдельных нозологических форм ИСМП имели статистически значимые различия ( $p \leq 0,05$ ) в зависимости от рутинного/оптимизированного мониторинга: ИОХВ – 5,03/132,8 на 1000 операций, ИМП – 1,7/39,7 и КАИК – 2,1/25,3 на 1000 дней катетеризации, ИНДП – 1,9/49,4 на 1000 дней респираторной поддержки.

Выявлены статистически значимые различия ( $p \leq 0,05$ ) в этиологической структуре ИСМП в зависимости от типа отделения.

В отделениях реанимации и хирургии на долю *P. aeruginosa* приходилось 65,0 и 13,5 %, *Staphylococcus spp.* – 20,9 и 38,7 %, бактерий семейства *Enterobacteriaceae* – 11,4 и 37,9 % соответственно.

В общей популяции возбудителей ИСМП 73,9 штамма были резистентны к антимикробным препаратам. Клинически значимая устойчивость к бета-лактамам АМП была выявлена у 15,6 % штаммов *Staphylococcus spp.*, у 88,9 % штаммов *P. aeruginosa* (из них 61,2 % продуцировали карбапенемазы) и у 25,7 и 23,1 % штаммов *K. pneumoniae* и *E. coli* соответственно.

Устойчивость к цефалоспорином III–IV поколения в штаммах *K. pneumoniae* и *E. coli* была обусловлена продукцией бета-лактамаз расширенного спектра генетических семейств TEM и CTX-M.

Штаммы характеризовались гетерогенностью по профилям PFGE и относились к сиквенс-типам, циркулирующим в стационарах во многих странах. По результатам оценки соответствия критериям внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности только три стационара из десяти РСО – Алания в среднем соответствовали на 70 % предъявляемым требованиям.

При оценке готовности профилактики инфекций в хирургических и реанимационных отделениях 60 % стационаров, участвующих в исследовании, имеют базовый уровень проводимых мероприятий, 40 % – средний.

Оптимизация подходов к организации и проведению мониторинга инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в стационарах РСО – Алания является приоритетным направлением повышения эпидемиологического надзора в отделениях реанимационного и хирургического профилей.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тутельян А.В., Акимкин В.Г., Марьин Г.Г. От внутрибольничных инфекций до инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи: научное развитие проблемы // Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. 2019. Т. 9. № 1. С. 14–22. doi: 10.18565/epidem.2019.9.1.14-22

2. Денисюк Н.Б. Эпидемиологические особенности инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в Оренбургской области // Эпидемиология и Инфекционные болезни. Актуальные вопросы. 2021. № 1. С. 37–42. doi: 10.18565/epidem.2021.11.1.37-42
3. Брусина Е.Б., Зуева Л.П., Ковалишена О.В., Стасенко В.Л., Фельдблюм И.В. и др. Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи: современная доктрина профилактики. Часть 2. Основные положения // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2018. Т. 17. №6. С. 4–10. doi: 10.31631/2073-3046-2018-17-4-10
4. Яровой С.К., Восканян Ш.Л., Тутельян А.В., Гладкова Л.С. Антибактериальная профилактика при развитии инфекций в области хирургического вмешательства: взгляд эпидемиолога // Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. 2020. Т. 10. № 1. С. 21–29. doi: 10.18565/epidem.2020.10.1.21-9
5. Складан Г.Е. Карбапенем-резистентные возбудители инфекционных процессов различной локализации в отделениях МКНЦ им. А.С. Логинова // Материалы VII научно-практической конференции «Внутрибольничные инфекции в медицинских учреждениях различного профиля, риски, профилактика, лечение осложнений, Москва, 4 апреля 2019. М., 2019. С. 47–48.
6. Сергевнин В.И., Кудрявцева Л.Г., Пегушина О.Г., Волкова Э.О., Решетникова Н.И. Групповая заболеваемость гнойно-септическими инфекциями клебсиеллезной этиологии пациентов кардиохирургического стационара // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2020. Т. 19. № 1. С. 90–98. doi: 10.31631/2073-3046-2020-19-1-90-98
7. Скачкова Т.С., Замятин М.Н., Орлова О.А., Юмцунова Н.А., Лашенкова Н.Н. и др. Мониторинг метициллинрезистентных штаммов стафилококка в многопрофильном стационаре Москвы с помощью молекулярно-биологических методов // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2021. Т. 20. № 1. С. 44–50. doi: 10.31631/2073-3046-2021-20-1-44-50
8. Сергевнин В.И., Кудрявцева Л.Г., Пегушина О.Г. Частота выявления и антибиотикорезистентность возбудителей гнойно-септических инфекций // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2022. Т. 21. № 1. С. 74–80. doi: 10.31631/2073-3046-2022-21-1-74-80
9. Захватава А.С., Дарына М.Г., Светличная Ю.С., и др. Микробиологический мониторинг антимикробной резистентности потенциальных возбудителей инфекций кровотока // Инфекция и иммунитет. 2022. Т. 12. № 1. С. 185–192. doi: 10.15789/2220-7619-ARM-1552
10. Дятлов И.А. О механизме защиты бактериальной клетки, который может быть использован для борьбы с антибиотикорезистентностью // Бактериология. 2021. Т. 6. № 1. С. 5–7. doi: 10.20953/2500-1027-2021-1-5-7
11. Шайхразиева Н.Д., Булычева И.А., Лопушов Д.В., Сабаева Ф.Н. Этиологическая структура и антибиотикорезистентность госпитальных штаммов микроорганизмов в отделении анестезиологии и реанимации // Медицинский альманах. 2019. № 1 (58). С. 32–34. doi: 10.21145/2499-9954-2019-1-32-34
12. Омарова С.М., Алиева С.Ф., Османов А.С. Мониторинг антибиотикорезистентных стафилококков, возбудителей внутрибольничного инфицирования пациентов отделения челюстно-лицевой хирургии // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 2-2 (56). С. 30–33. doi: 10.23670/IRJ.2017.56.022
13. Гординская Н.А., Борискина Е.В., Кряжев Д.В. Антибиотикорезистентность как фактор вирулентности условно-патогенных микроорганизмов // Здоровье населения и среда обитания ЗНСО. 2021. № 4. С. 50–56. doi:10.35627/2219-5238/2021-337-4-50-56
14. Андрюков Б.Г. Нанотехнологии в свете современных антибактериальных стратегий (обзор) // Здоровье населения и среда обитания. 2021. № 5. С. 67–77. doi: 10.35627/2219-5238/2021-338-5-67-77
15. Батчаев Х.Х., Пилипенко Т.Д., Середа Л.Г., Петрюк Т.А. Циркуляция ванкомицин-резистентных энтерококков в лечебно-профилактических организациях Карачаево-Черкесской Республики // Здоровье населения и среда обитания. 2020. № 2. С. 51–55. doi: 10.35627/2219-5238/2020-323-2-51-55
16. Березняк Е.А., Тришина А.В., Селянская Н.А., Симонова И.Р. Создание баз данных для систематизации результатов мониторинга антибиотикорезистентности // Здоровье населения и среда обитания. 2020. № 4. С. 59–63. doi: 10.35627/2219-5238/2020-325-4-59-63
17. Иванова М.В., Миндлина А.Я. Эпидемиологические особенности инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи в родовспомогательных учреждениях Российской Федерации в 2007–2017 гг. // Журнал инфектологии. 2019. Т. 11. № 3. С. 90–101. doi: 10.22625/2072-6732-2019-11-3-90-101
18. Акимкин В.Г., Тутельян А.В. Актуальные направления научных исследований в области инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, на современном этапе // Здоровье населения и среда обитания. 2018. № 4 (301). С. 46–50. doi: 10.35627/2219-5238/2018-301-4-46-50
19. Анализ регистрации инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи в Уральском и Сибирском федеральных округах в 2020 году: информационный бюллетень / С.С. Смирнова, Л.Г. Вяткина, И.А. Егоров, Н.Н. Жуйков. Екатеринбург: ЮНИКА, 2021. 56 с.
20. Палозян Г.О., Аветисян Ш.М., Абовян Р.А., Мелик-Андреасян Г.Г. Применение вопросника IPCAF при оценке программ инфекционного контроля в стационарах Армении / Материалы XII Съезда Всероссийского научно-практического общества эпидемиологов, микробиологов и паразитологов. Под редакцией А.Ю. Поповой, В.Г. Акимкина. Москва 2022. С. 143.
21. Анчишкин А.И. О мультимодальном подходе в программах инфекционного контроля // Клиническая инфектология и паразитология. 2017. Т. 6. № 3. С. 283–288.
22. Иванов И.В. Предложения по организации внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности в медицинской организации (стационаре) // Управление качеством в здравоохранении. 2016. № 2. С. 17–22.
23. Немков А.Г., Толкачева А.Г. Деятельность центра компетенций Тюменской области по внедрению практических рекомендаций Росздравнадзора // Менеджмент качества в медицине. 2021. № 2. С. 16–23.
24. Швабский О.Р., Мишулин И.Б., Таут Д.Ф., Щелбыкина А.А. Практические рекомендации Росздравнадзора. Вторая версия. Новые подходы к обеспечению качества и безопасности медицинской деятельности // Менеджмент качества в медицине. 2022. № 2. С. 2–7.
25. Шулакова Н.И., Тутельян А.В., Акимкин В.Г. Научное обоснование ключевых компонентов риск-ориентированного подхода к профилактике инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи / Материалы XII Съезда Всероссийского научно-практического общества эпидемиологов, микробиологов и паразитологов. Под редакцией А.Ю. Поповой, В.Г. Акимкина. Москва, 2022. С. 98–99.
26. Munir MU, Ahmed A, Usman M, Salman S. Recent advances in nanotechnology-aided materials in combating microbial resistance and functioning as antibiotics

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-7-65-74>  
Original Research Article

- substitutes. *Int J Nanomedicine*. 2020;15:7329-7358. doi: 10.2147/IJN.S265934
27. Natan M, Banin E. From Nano to Micro: Using nanotechnology to combat microorganisms and their multidrug resistance. *FEMS Microbiol Rev*. 2017;41(3):302-322. doi: 10.1093/femsre/fux003
  28. Nabhan AF, Allam NE, Hamed Abdel-Aziz Salama M. Routes of administration of antibiotic prophylaxis for preventing infection after caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;2016(6):CD011876. doi: 10.1002/14651858.CD011876.pub2
  29. Aghdassi SJS, Hansen S, Bischoff P, Behnke MA, Gastmeier P. A national survey on the implementation of key infection prevention and control structures in German hospitals: results from 736 hospitals conducting the WHO Infection Prevention and Control Assessment Framework (IPCAF). *Antimicrob Resist Infect Control*. 2019;8:73. doi: 10.1186/s13756-019-0532-4
  30. Tomczyk S, Twyman A, de Kraker MEA, et al. The first WHO global survey on infection prevention and control in health-care facilities. *Lancet Infect Dis*. 2022;22(6):845-856. doi: 10.1016/S1473-3099(21)00809-4
  31. Katoch O, Katyal S, Srivastav S, et al. Self-reported survey on infection prevention and control structures in healthcare facilities part of a national level healthcare associated infection surveillance network in India, 2019. *Am J Infect Control*. 2022;50(4):390-395. doi: 10.1016/j.ajic.2021.09.019
- REFERENCES**
1. Tutelyan AV, Akimkin VG, Marin GG. From hospital-acquired infections to healthcare-associated infections: Scientific development of the problem. *Epidemiologiya i Infektsionnye Bolezni. Aktual'nye Voprosy*. 2019;9(1):14-22. (In Russ.) doi: 10.18565/epidem.2019.9.1.14-22
  2. Denisyuk NB. Epidemiological features of healthcare-associated infections in the Orenburg Region. *Epidemiologiya i Infektsionnye Bolezni. Aktual'nye Voprosy*. 2021;11(1):37-42. (In Russ.) doi: 10.18565/epidem.2021.11.1.37-42
  3. Brusina EB, Zuyeva LP, Kovalishena OV, et al. Healthcare-associated infections: Modern doctrine of prophylaxis. Part II. Basic concept. *Epidemiologiya i Vaktsinoprofilaktika*. 2018;17(6):4-10. (In Russ.) doi: 10.31631/2073-3046-2018-17-4-10
  4. Yarovoy SK, Voskanian ShL, Tutelyan AV, Gladkova LS. Antibacterial prophylaxis of surgical site infections: An epidemiologist's view. *Epidemiologiya i Infektsionnye Bolezni. Aktual'nye Voprosy*. 2020;10(1):21-29. (In Russ.) doi: 10.18565/epidem.20.1.21-9
  5. Skladan GE, Koroleva IA, Borunova ZhV, et al. [Carbapenem-resistant pathogens of infectious processes of various sites in departments of A.S. Loginov Moscow Clinical Research Center.] In: *Hospital-Acquired Infections in Medical Institutions of Various Profiles, Risks, Prevention, Treatment of Complications: Proceedings of the 17th Scientific and Practical Conference, Moscow, April 4, 2019*. Moscow: 2019;47-48. (In Russ.)
  6. Sergevnin VI, Kudryavtseva LG, Pegushina OG, Volkova EO, Reshetnikova NI. Group incidence by purulent-septic infections of clebsiellous etiology in cardiosurgical patients. *Epidemiologiya i Vaktsinoprofilaktika*. 2020;19(1):90-98. (In Russ.) doi: 10.31631/2073-3046-2020-19-1-90-98
  7. Skachkova TS, Zamyatin MN, Orlova OA, et al. Monitoring methicillin-resistant staphylococcus strains in the Moscow Medical and Surgical Center using molecular-biological methods. *Epidemiologiya i Vaktsinoprofilaktika*. 2021;20(1):44-50. (In Russ.) doi: 10.31631/2073-3046-2021-20-1-44-50
  8. Sergevnin VI, Kudryavtseva LG, Pegushina OG. Rate of detection and antibiotic resistance pathogens of purulent-septic infections in cardiac surgery patients. *Epidemiologiya i Vaktsinoprofilaktika*. 2022;21(1):74-80. (In Russ.) doi: 10.31631/2073-3046-2022-21-1-74-80
  9. Zakhvatova AS, Daryina MG, Svetlichnaya YS, Zueva LP, Aslanov BI, Chervyakova MA. Antimicrobial resistance monitoring of potential pathogens causing bloodstream infections. *Infektsiya i Immunitet*. 2022;12(1):185-192. (In Russ.) doi: 10.15789/2220-7619-ARM-1552
  10. Dyatlov IA. On the protective mechanism of a bacterial cell, which can be used to combat antibiotic resistance. *Bakteriologiya*. 2021;6(1):5-7. (In Russ.) doi: 10.20953/2500-1027-2021-1-5-7
  11. Shaikhraziyeva ND, Bulychева IA, Lopushov DV, Sabaeва FN. Etiological structure and antibiotic resistance of the nosocomial strains of microorganisms in the department of anesthesiology and resuscitation. *Meditsinskiy Al'manakh*. 2019;(1(58)):32-34. (In Russ.) doi: 10.21145/2499-9954-2019-1-32-34
  12. Omarova SM, Alieva SF, Osmanov AS. Monitoring of antimicrobial resistance of staphylococci, agents of intrahospital infection of patients of department of maxillofacial surgery. *Mezhdunarodnyy Nauchno-Issledovatel'skiy Zhurnal*. 2017;(2-2(56)):30-33. (In Russ.) doi: 10.23670/IRJ.2017.56.022
  13. Gordinskaya NA, Boriskina EV, Kryazhev DV. Antibiotic resistance as a virulence factor of opportunistic microorganisms. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021;(4(337)):50-56. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2021-337-4-50-56
  14. Andriukov BG. Nanotechnologies in the light of modern antibacterial strategies: A review. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021;(5(338)):67-77. doi: 10.35627/2219-5238/2021-338-5-67-77
  15. Batchaev KhKh, Pilipenko TD, Sereda LG, Petryuk TA. Circulation of vancomycin-resistant enterococci in health facilities of the Karachay-Cherkess Republic. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2020;(2(323)):51-55. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2020-323-2-51-55
  16. Berezhnyak EA, Trishina AV, Selyanskaya NA, Simonova IR. Creation of databases for systematization of antibiotic resistance monitoring results. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2020;(4(325)):59-63. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2020-325-4-59-63
  17. Ivanova MV, Mindlina AY. Epidemiological features of healthcare associated infection of newborns in the Russian Federation during 2007–2017. *Zhurnal Infekologii*. 2019;11(3):90-101. (In Russ.) doi: 10.22625/2072-6732-2019-11-3-90-101
  18. Akimkin VG, Tutel'yan AV. Current directions of scientific researches in the field of infections, associated with the medical care, at the present stage. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2018;(4(301)):46-50. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2018-301-4-46-50
  19. Smirnova SS, Vyatkina LG, Egorov IA, Zhukov NN. [Analysis of the Registration of Healthcare-Associated Infections in the Ural and Siberian Federal Districts in 2020: A Newsletter.] Yekaterinburg: YUNIKA Publ.; 2021. (In Russ.)
  20. Palyozyan GO, Avetisyan ShM, Abovyan RA, Melik-Andreasyan GG, Vanyan AV. [Application of the IPCAF questionnaire in the evaluation of infection control programs in hospitals of Armenia.] In: Popova AY, Akimkin VG, eds. *Proceedings of the XII Congress of the All-Russian Scientific and Practical Society of Epidemiologists, Microbiologists and Parasitologists, October 26–28, 2022*. Moscow: Central Research Institute of Epidemiology Publ.; 2022:143. (In Russ.)

21. Anchyshkin AI. On the multimodal approach in infection control programs. *Klinicheskaya Infektologiya i Parazitologiya*. 2017;6(3):283-288. (In Russ.)
22. Ivanov IV. [Proposals for organization of internal quality control and safety of medical activities in a medical organization (hospital).] *Upravlenie Kachestvom v Zdravookhraneni*. 2016;(2):17-22. (In Russ.)
23. Nemkov AG, Tolkacheva AG. Activities of the center competences of Tyumen areas for the implementation practical recommendations of Roszdravnadzor. *Menedzhment Kachestva v Meditsine*. 2021;(2):16-23. (In Russ.)
24. Shvabsky OR, Minulin IB, Taut DF, Shcheblykina AA. Practical recommendations of Roszdravnadzor. The second version. New approaches to ensuring the quality and safety of medical activities. *Menedzhment Kachestva v Meditsine*. 2022;(2):2-7. (In Russ.)
25. Shulakova NI, Tutelyan AV, Akimkin VG. [Scientific substantiation of the key components of a risk-based approach to prevention of healthcare-associated infections.] In: Popova AYU, Akimkin VG, eds. *Proceedings of the XII Congress of the All-Russian Scientific and Practical Society of Epidemiologists, Microbiologists and Parasitologists, October 26–28, 2022*. Moscow: Central Research Institute of Epidemiology Publ.; 2022:98-99. (In Russ.)
26. Munir MU, Ahmed A, Usman M, Salman S. Recent advances in nanotechnology-aided materials in combating microbial resistance and functioning as antibiotics substitutes. *Int J Nanomedicine*. 2020;15:7329-7358. doi: 10.2147/IJN.S265934
27. Natan M, Banin E. From Nano to Micro: Using nanotechnology to combat microorganisms and their multidrug resistance. *FEMS Microbiol Rev*. 2017;41(3):302-322. doi: 10.1093/femsre/fux003
28. Nabhan AF, Allam NE, Hamed Abdel-Aziz Salama M. Routes of administration of antibiotic prophylaxis for preventing infection after caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;2016(6):CD011876. doi: 10.1002/14651858.CD011876.pub2
29. Aghdassi SJS, Hansen S, Bischoff P, Behnke MA, Gastmeier P. A national survey on the implementation of key infection prevention and control structures in German hospitals: results from 736 hospitals conducting the WHO Infection Prevention and Control Assessment Framework (IPCAF). *Antimicrob Resist Infect Control*. 2019;8:73. doi: 10.1186/s13756-019-0532-4
30. Tomczyk S, Twyman A, de Kraker MEA, et al. The first WHO global survey on infection prevention and control in health-care facilities. *Lancet Infect Dis*. 2022;22(6):845-856. doi: 10.1016/S1473-3099(21)00809-4
31. Katoch O, Katyal S, Srivastav S, et al. Self-reported survey on infection prevention and control structures in healthcare facilities part of a national level healthcare associated infection surveillance network in India, 2019. *Am J Infect Control*. 2022;50(4):390-395. doi: 10.1016/j.ajic.2021.09.019

**Сведения об авторах:**

✉ **Хабалова** Надина Руслановна – аспирант ФБУН «Санкт-Петербургский НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера»; врач-эпидемиолог, врач-бактериолог ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Северная Осетия – Алания»; e-mail: shtaly@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5572-0342>.

**Лялина** Людмила Владимировна – д.м.н., профессор, заведующая лабораторией эпидемиологии инфекционных и неинфекционных заболеваний ФБУН «Санкт-Петербургский НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера»; профессор кафедры эпидемиологии, паразитологии и дезинфектологии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова»; e-mail: lyalina@pasteur.org.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9921-3505>

**Кафтырева** Лидия Алексеевна – д.м.н., заведующая лабораторией кишечных инфекций, руководитель отдела микробиологии ФБУН «Санкт-Петербургский НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера»; профессор кафедры медицинской микробиологии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова»; e-mail: kafidia@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0989-1404>.

**Макарова** Мария Александровна – д.м.н., старший научный сотрудник лаборатории идентификации патогенов ФБУН «Санкт-Петербургский НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера», доцент кафедры медицинской микробиологии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова»; e-mail: makmaria@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3600-2377>.

**Информация о вкладе авторов:** концепция и дизайн исследования, подготовка проекта рукописи: все авторы; сбор данных: *Хабалова Н.Р.*; анализ и интерпретация результатов: *Хабалова Н.Р., Лялина Л.В., Макарова М.А.*; обзор литературы: *Лялина Л.В., Кафтырева Л.А.* Все авторы рассмотрели результаты и одобрили окончательный вариант рукописи.

**Соблюдение этических стандартов:** исследование не требует представления заключения комитета по биомедицинской этике или иных документов.

**Финансирование:** исследование проведено без спонсорской поддержки.

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

Статья получена: 16.03.23 / Принята к публикации: 10.07.23 / Опубликовано: 31.07.23

**Author information:**

✉ **Nadina R. Khabalova**, postgraduate student, Pasteur Scientific Research Institute of Epidemiology and Microbiology; epidemiologist, bacteriologist, Center for Hygiene and Epidemiology in the Republic of North Ossetia–Alania; e-mail: shtaly@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5572-0342>.

**Liudmila V. Lyalina**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Laboratory of Epidemiology of Communicable and Non-Communicable Diseases, Pasteur Scientific Research Institute of Epidemiology and Microbiology; Professor, Department of Epidemiology, Parasitology and Disinfection, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; e-mail: lyalina@pasteur.org.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9921-3505>.

**Lidiya A. Kaftyreva**, Dr. Sci. (Med.), Head of the Laboratory of Intestinal Infections, Head of the Microbiology Department, Pasteur Scientific Research Institute of Epidemiology and Microbiology; Professor, Department of Medical Microbiology, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; e-mail: kafidia@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0989-1404>.

**Maria A. Makarova**, Dr. Sci. (Med.), Senior Researcher, Laboratory for Pathogen Identification, Pasteur Scientific Research Institute of Epidemiology and Microbiology; Docent, Department of Medical Microbiology, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; e-mail: makmaria@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3600-2377>.

**Author contributions:** study conception and design, draft manuscript preparation: *all authors*; data collection: *Khabalova N.R.*; analysis and interpretation of results: *Khabalova N.R., Lyalina L.V., Makarova M.A.*; literature review: *Lyalina L.V., Kaftyreva L.A.* All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

**Compliance with ethical standards:** Not applicable.

**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: March 16, 2023 / Accepted: July 10, 2023 / Published: July 31, 2023



## Мониторинг за комарами – переносчиками опасных арбовирусов на основе использования интернет-ресурса ZikaMap

Д.А. Прислегина<sup>1</sup>, О.В. Малецкая<sup>1</sup>, В.М. Дубянский<sup>1</sup>, Л.И. Шапошникова<sup>1</sup>, А.Ю. Жильцова<sup>1</sup>, Н.Ф. Василенко<sup>1</sup>, Ю.М. Тохов<sup>1</sup>, А.В. Антонов<sup>2</sup>, А.Н. Куличенко<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора, ул. Советская, д. 13–15, г. Ставрополь, 355035, Российская Федерация

<sup>2</sup> ФКУЗ «Причерноморская противочумная станция» Роспотребнадзора, ул. Куникова, д. 90г, г. Новороссийск, 353919, Российская Федерация

### Резюме

**Введение.** Активное распространение на Черноморском побережье Краснодарского края комаров *Aedes albopictus* – потенциальных переносчиков возбудителей опасных арбовирусных лихорадок свидетельствует о важности оперативного анализа результатов их мониторинга на основе современных геоинформационных систем.

**Цель работы:** анализ результатов практического применения интернет-ресурса ZikaMap при проведении мониторинга за передвижением комаров рода *Aedes* с 2016 по 2022 г. на территории Причерноморского региона Краснодарского края.

**Материалы и методы.** В работе были использованы сведения по мониторингу за передвижением *Ae. albopictus* с 2016 по 2022 г. из базы данных интернет-ресурса ZikaMap. Учет комаров проводился на территории г. Новороссийска, Анапского, Туапсинского районов и г. Сочи. Всего было обследовано 476 объектов, 2366 стационарных точек.

**Результаты и обсуждение.** Были выявлены четыре случая обнаружения *Ae. albopictus* на территории эпидемически значимых объектов (в 2018–2019 гг. и 2021 г.) и один (в 2017 г.) – на расстоянии 500 м от них (радиус разлета комаров) с последующим экстренным проведением локальных дезинсекционных обработок. Наиболее высокие значения численности *Ae. albopictus* (абс. и ловушко-час) в течение всего исследуемого периода регистрировались на территории Центрального района г. Сочи (снижение отмечается с 2020 г.). Результаты ежегодного сравнительного картографического анализа с 2016 по 2022 г. свидетельствуют о расширении границ ареала обнаружения *Ae. albopictus* на территории Черноморского побережья Краснодарского края на 122 км в северном и на 83 км в западном направлениях.

**Заключение.** Целесообразно дальнейшее развитие геоинформационных технологий в режиме реального времени для оптимизации подходов к мониторингу, оценке текущего эпидемического потенциала природных очагов трансмиссивных и зоонозных инфекций и повышения эффективности реагирования на обострение эпидемической ситуации.

**Ключевые слова:** комары *Aedes albopictus*, интернет-портал ZikaMap, современные информационные технологии, Черноморское побережье Краснодарского края, энтомологический мониторинг.

**Для цитирования:** Прислегина Д.А., Малецкая О.В., Дубянский В.М., Шапошникова Л.И., Жильцова А.Ю., Василенко Н.Ф., Тохов Ю.М., Антонов А.В., Куличенко А.Н. Мониторинг за комарами – переносчиками опасных арбовирусов на основе использования интернет-ресурса ZikaMap // Здоровье населения и среда обитания. 2023. Т. 31. № 7. С. 75–82. doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-7-75-82

## Monitoring of the Mosquito Vector of Dangerous Arboviruses Using the ZikaMap Web Portal

Daria A. Prislegina,<sup>1</sup> Olga V. Maletskaya,<sup>1</sup> Vladimir M. Dubyanskiy,<sup>1</sup> Lyudmila I. Shaposhnikova,<sup>1</sup> Anna Yu. Zhiltsova,<sup>1</sup> Nadezhda F. Vasilenko,<sup>1</sup> Yuriy M. Tokhov,<sup>1</sup> Andrey V. Antonov,<sup>2</sup> Alexandr N. Kulichenko<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Stavropol Plague Control Research Institute, 13–15 Sovetskaya Street, Stavropol, 355035, Russian Federation

<sup>2</sup> Black Sea Plague Control Station, 90g Kunikov Street, Novorossiysk, 353919, Russian Federation

### Summary

**Background:** The active spread of *Aedes albopictus* mosquitoes, epidemiologically important vectors for the transmission of dangerous arboviruses, on the Black Sea coast of the Krasnodar Region necessitates prompt analysis of the results of their monitoring using modern geographic information systems.

**Objective:** To analyze the results of practical application of the ZikaMap web portal for tracing migration of tiger mosquitoes along the Black Sea coast of the Krasnodar Region in 2016–2022.

**Materials and methods:** We used *Aedes albopictus* migration monitoring data for 2016–2022 from the ZikaMap web portal. Mosquito counts were taken in Novorossiysk, Anapa and Tuapse districts, and Sochi with the total of 476 objects and 2,366 stationary points examined.

**Results and discussion:** Tiger mosquitoes were found on the territory of epidemically significant objects four times (in the years 2018–2019 and in 2021) and once (in 2017) at a distance of 500 m from them (within the flight range of the *Aedes* mosquito). Immediately after that, emergency local disinfection treatment was carried out. The highest abundance of *Ae. albopictus* (both in absolute numbers and catch per trap per hour) during the entire study period was registered in the Central District of Sochi, with a decrease observed since 2020. Results of the annual comparative cartographic analysis for 2016–2022 indicate the expansion of the boundaries of the *Ae. albopictus* habitat on the territory of the Black Sea coast of the Krasnodar Region 122 km northwards and 83 km westwards.

**Conclusion:** It is expedient to continue developing real-time geographic information technologies in order to optimize approaches to monitoring and assessment of the current epidemic potential of natural foci of vector-borne and zoonotic infections and to improve the efficiency of response to potential worsening of the epidemic situation.

**Keywords:** *Aedes albopictus*, tiger mosquito, ZikaMap web portal, modern information technologies, Black Sea coast of the Krasnodar Region, entomological monitoring.

**For citation:** Prislegina DA, Maletskaya OV, Dubyanskiy VM, Shaposhnikova LI, Zhiltsova AYU, Vasilenko NF, Tokhov YuM, Antonov AV, Kulichenko AN. Monitoring of the mosquito vector of dangerous arboviruses using the ZikaMap web portal. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2023;31(7):75–82. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-7-75-82

**Введение.** Потенциальные переносчики опасных арбовирусов – комары *Aedes albopictus*, впервые обнаруженные на территории г. Сочи в 2011 г., в настоящее время ежегодно регистрируются на всей территории Черноморского побережья Краснодарского края [1–5]. В 2013 г. в Причерноморском регионе также был выявлен *Aedes koreicus* – вектор возбудителей опасных вирусных инфекций и диروفилариоза [6]. Сохраняется риск повторного появления *Aedes aegypti*, которые после проведения широкомасштабных противокомариных мероприятий в 30–40 гг. XX в. вновь были обнаружены в г. Сочи (2001–2004 гг.) и на участке Туапсе – Сухуми (2007 г.) [7–10].

Ежегодный приток более 10 миллионов отдыхающих, трудовых мигрантов из ближнего зарубежья, а также интенсивный транспортный поток (обусловленный функционированием в регионе международных аэропорта и морского торгового порта) создают опасность завоза на территорию курортов Краснодарского края случаев тропических трансмиссивных лихорадок [11–14].

Благоприятное влияние климатических факторов Причерноморского региона, в свою очередь, поддерживает не только высокую численность и активное распространение комаров – векторов арбовирусов, но и создает возможность их аутохтонной передачи восприимчивому населению в течение летнего периода [15–20]. Так, согласно данным литературы, гидрометеорологические условия г. Сочи и г. Туапсе аналогичны климату районов Италии, Франции, Испании, Хорватии и Португалии, где были зарегистрированы аутохтонные случаи заболевания лихорадками Денге, Чикунгунья и Зика [19–31].

Таким образом, наличие биологических, природно-климатических и социальных факторов риска осложнения эпидемиологической обстановки по опасным арбовирусным лихорадкам в Причерноморском регионе Краснодарского края требует уделять особое внимание оптимизации мониторинга за передвижением комаров – переносчиков возбудителей заболеваний [2, 5, 9, 15, 20, 32–34].

В 2016 г. после объявления Всемирной организацией здравоохранения чрезвычайной ситуации в области международного здравоохранения по лихорадке Зика сотрудниками ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора был разработан интернет-ресурс ZikaMap для оперативной оценки распространения комаров рода *Aedes* на территории курортов Краснодарского края в режиме реального времени [35–37]. Функционирование ресурса продолжается на сегодня [35–37].

Значительный интерес представляет обобщение и анализ опыта использования ZikaMap для решения задач:

- оперативного анализа результатов мониторинга передвижения *Aedes albopictus* в режиме реального времени;
- оценки динамики и проведения ретроспективного анализа среднесезонной численности комаров;

– изучения изменения ареала *Aedes albopictus* (ежегодного и за многолетний период) на территории Черноморского побережья Краснодарского края.

**Цель работы:** анализ результатов практического применения интернет-ресурса ZikaMap при проведении мониторинга за передвижением комаров рода *Aedes* на территории Причерноморского региона Краснодарского края с 2016 по 2022 г.

**Материалы и методы.** В работе были использованы сведения по мониторингу *Ae. albopictus* с 2016 по 2022 г. из базы данных интернет-ресурса ZikaMap (<http://snipchi.ru/page.php?326>). Учет комаров ежегодно проводился на территории г. Новороссийска, Анапского, Туапсинского районов и г. Сочи. Местами обследования являлись стационарные точки наблюдений, расположенные на объектах в различных биотопах Черноморского побережья: парки и скверы внутри населенных пунктов, лесопарковые зоны; кладбища, берега водоемов, ливневой канализации, малоэтажные застройки (подсобные помещения, в том числе для содержания сельскохозяйственных животных). Учеты комаров также проводили на эпидемиологически значимых урбанизированных объектах (ЭЗО), к которым были отнесены организации и учреждения с наибольшей вероятностью регистрации завозного случая арбовирусной инфекции или обращения такого больного за медицинской помощью – аэропорт, морской порт, крупные лечебно-профилактические организации и гостиничные комплексы.

За исследуемый период обследовано 476 объектов с 2366 стационарными точками.

Оперативный анализ за комарами *Aedes albopictus* ежегодно начинался с конца апреля – начала мая (с момента достижения среднесуточных показателей температуры воздуха выше 15 °С, оптимальных для вылета первых особей) и продолжался до октября – второй декады ноября (окончания их регистрации при значениях от 10 °С и ниже).

Всего было отловлено 27 421 имаго *Aedes albopictus*, в том числе: в г. Сочи – 20 520 экземпляров; г. Новороссийске – 5307, г. Анапе – 110, в Туапсинском районе – 1484.

Заполнение электронных карточек интернет-ресурса выполняли специалисты-энтомологи ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии Краснодарского края» и ФКУЗ «Причерноморская противочумная станция» Роспотребнадзора в 2016 г. и во время массовых мероприятий с международным участием в г. Сочи (матчей Кубка конфедераций и чемпионата мира по футболу FIFA) в 2017–2018 гг. ежедневно, в остальной период – еженедельно.

Для каждой стационарной точки вносилась информация:

- по виду комаров, стадии их развития, количеству отловленных особей, показателям их относительной численности и визуального учета (экз. на ловушко-час);
- по типу станции и ландшафта территории, где было выполнено обследование;
- по дате, району, адресу и географическим координатам места проведения мониторинга;

https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-7-75-82  
Original Research Article

– по движению полевого материала (личинок и имаго комаров);  
– по значениям климатических факторов (температуры воздуха и суммы осадков) на момент мониторинга.

Оценку ситуации по распространению комаров проводили сотрудники ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора и Управления Роспотребнадзора по Краснодарскому краю с использованием картографического метода, а также описательного и аналитического приемов эпидемиологического анализа.

Структура ресурса обеспечивала независимый ввод и анализ результатов обследования одновременно всеми задействованными специалистами через отдельные вклады, соответствующие наименованиям субъектов Причерноморского региона.

**Результаты.** Визуализация условного обозначения на карте с использованием метода геококации (географических координат) или по почтовому адресу, соответствующим месту обнаружения (выплода) комаров, обеспечивала точную привязку сведений и служила основой для оценки риска их дальнейшего появления на территории ЭЗО с учетом радиуса разлета комаров (500 м). Информация по численности и распространению комаров рода *Aedes* незамедлительно передавалась в Управление Роспотребнадзора по Краснодарскому краю и использовалась для планирования (экстренной коррекции плана) дезинсекционных мероприятий, а также определения дальнейшей тактики энтомологических обследований.

Результаты анализа полученных данных свидетельствуют, что в течение исследуемого периода *Aedes aegypti* не были обнаружены. Основным местом вылода и лёта *Aedes albopictus* являлись городские кладбища и лесопарковые зоны вне населенных пунктов.

*Aedes albopictus* на территории ЭЗО и в радиусе 500 м от них были зарегистрированы:

– в 2017 г. на участке кладбища Центрального района г. Сочи, расположенного в 500 м от больницы городского городка, детской больницы и родильного дома;

– в 2018–2019 гг. на территории международного аэропорта в Адлерском районе г. Сочи;  
– в 2019 и 2021 гг. в зоне озеленения районных больниц г. Туапсе и Туапсинского района.

В каждом случае выявления *Ae. albopictus* на территории ЭЗО с целью предотвращения возможного осложнения эпидемиологической ситуации по арбовирусным инфекциям были экстренно проведены локальные дезинсекционные обработки с последующей оценкой их эффективности на основе постобработочного контроля.

На основе результатов обследований всех стационарных точек, хранящихся в базе данных интернет-ресурса ZikaMap, ежегодно проводится анализ динамики численности *Ae. albopictus* на территории Черноморского побережья Краснодарского края.

Ежегодные показатели среднесезонной численности *Ae. albopictus* (ловушко-час) и количество стационарных точек наблюдений в разрезе районов Причерноморского побережья Краснодарского края за каждый год исследуемого периода представлены в табл. 1.

Согласно полученным данным, наиболее высокие значения численности *Ae. albopictus* (ловушко-час) в течение всего исследуемого периода регистрировались на территории Центрального района г. Сочи. Вместе с тем при сравнении значений отмечается снижение показателей с 2020 г., обусловленное, вероятнее всего, своевременностью и эффективностью проводимых инсектицидных и ларвицидных обработок.

Результаты ежегодного сравнительного картографического анализа сведений базы данных ZikaMap, представленные в табл. 2, свидетельствуют о расширении границ ареала обнаружения *Ae. albopictus* на территории Черноморского побережья Краснодарского края.

Динамика изменения границ ареала *Ae. albopictus* на территории Черноморского побережья Краснодарского края с 2016 по 2022 г. представлена на рисунке.

Таким образом, с 2016 по 2022 г. ареал *Ae. albopictus* на территории Черноморского побережья

**Таблица 1. Показатели среднесезонной численности *Ae. albopictus* (ловушко-час) и количество обследованных стационарных точек в субъектах Причерноморского региона с 2016 по 2022 г. (по данным интернет-ресурса ZikaMap)**

**Table 1. The average seasonal abundance of *Aedes albopictus* (catch per trap per hour) and the number of stationary points surveyed in the Black Sea region in 2016–2022 (ZikaMap web portal data)**

Субъект / Subject	Годы / Years						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
г. Новороссийск / Novorossiysk City	0,1*/58**	0,1 / 60	0,1 / 62	2 / 32	2,1 / 32	0,1 / 32	1,7 / 32
Анапский район / Anapa district	0 / 68	0 / 72	0 / 75	0 / 80	2,8 / 73	4 / 72	3,5 / 74
Туапсинский район / Tuapse district	0 / 73	0 / 67	1,9 / 67	5,3 / 76	2,3 / 83	5,6 / 84	5,4 / 84
г. Сочи (внутригородские районы) / Sochi (city districts)							
Адлерский / Adlersky	20,6 / 47	32,8 / 47	42,8 / 47	28,2 / 68	4,5 / 68	19,7 / 68	22,5 / 68
Лазаревский / Lazarevsky	18,4 / 32	23,2 / 32	24 / 32	22,8 / 16	6,3 / 16	5,8 / 16	10 / 14
Хостинский / Khostinsky	23,6 / 28	30,6 / 28	43,7 / 28	25,6 / 39	7,3 / 39	5,3 / 39	13,7 / 39
Центральный / Central	104,3 / 32	109,1 / 32	117,1 / 27	119,7 / 27	98 / 27	127 / 27	125,2 / 27

Примечание: \* – показатель среднесезонной численности *Ae. albopictus*; \*\* – количество стационарных точек.

Notes: \* average seasonal abundance of *Ae. albopictus*; \*\* number of stationary points surveyed.

**Таблица 2.** Изменение границ ареала *Ae. albopictus* на территории Черноморского побережья Краснодарского края с 2016 по 2022 г.**Table 2.** Changes in the boundaries of the *Aedes albopictus* habitat on the Black Sea coast of the Krasnodar Region in 2016–2022

Годы / Years	Направление расширения ареала / Direction of habitat extension	Площадь изменения ареала, км / Area of habitat change, km	Крайняя точка / Extreme point	Координаты / Coordinates
2016–2017	в северном направлении / northwards	–	п. Красная поляна Адлерского района г. Сочи / Krasnaya Polyana village, Adlersky district, Sochi	43°40' с. ш. / N 40°12' в. д. / E
	в западном направлении / westwards	–	п. Широкая балка г. Новороссийска / Shirokaya Balka village, Novorossiysk	44°39' с. ш. / N 37°42' в. д. / E
2018	в северном направлении / northwards	122	ст. Неберджаевская Крымского района / Neberdzhayevskaya village, Crimean district	44°50' с. ш. / N 37°54' в. д. / E
2019	в западном направлении / westwards	59	ст. Анапская Анапского района / Anapskaya village, Anapa district	44°54' с. ш. / N 37°22' в. д. / E
2020	в западном направлении / westwards	12	п. Витязево Анапского района / Vityazevo village, Anapa district	45°00' с. ш. / N 37°17' в. д. / E
2021–2022	в западном направлении / westwards	12	п. Уташ Анапского района / Utash village, Anapa district	45°05' с. ш. / N 37°18' в. д. / E

**Рисунок.** Ареал *Ae. albopictus* на территории Черноморского побережья Краснодарского края (2016–2022 гг.)**Figure.** *Aedes albopictus* habitats on the Black Sea coast of the Krasnodar Region in 2016–2022

Краснодарского края расширился на 122 км в северном и на 83 км в западном направлениях.

**Обсуждение.** Представленные результаты опыта работы интернет-ресурса ZikaMap свидетельствуют, что его практическое применение способствовало оптимизации анализа данных мониторинга за передвижением комаров *Aedes albopictus* на территории Черноморского побережья Краснодарского края.

Наличие единого централизованного информационного ресурса, функционирующего в режиме реального времени, с наличием унифицированных форм для ввода данных обеспечило упорядочивание процесса сбора сведений и их автоматическую систематизацию для последующего всестороннего изучения.

Визуализация мест обнаружения имаго (личинки) *Ae. albopictus* на карте позволила определить

территорию, время и группу риска с точностью до адреса.

Единый независимый доступ к ресурсу всех задействованных специалистов обеспечил оперативность анализа вводимых сведений, поэтапной передачи результатов «по горизонтали» и «по вертикали» и обмена информацией между учреждениями Роспотребнадзора по принципу «обратной связи» для своевременного принятия управленческих решений, экстренной коррекции плана инсектицидных обработок и последующей оценки их эффективности.

Особое внимание при этом заслуживает опыт использования интернет-портала в период матчей Кубка конфедераций (2017 г.) и чемпионата мира по футболу FIFA (2018 г.) – международных мероприятий, сопряженных с повышенными эпидемиологическими рисками завоза опасных

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-7-5-82>  
Original Research Article

арбовирусов. Результаты анализа распространения комаров в ежедневном режиме служили основой для оперативной реализации дифференцированного подхода к выполнению профилактических мероприятий на территории ЭЗО [35–37].

Централизованное хранение информации в базе данных интернет-ресурса ZikaMap обеспечивает проведение оценки динамики численности *Ae. albopictus* на территории курортов Краснодарского края для своевременного выявления предпосылок осложнения эпидемической ситуации по опасным арбовирусным инфекциям и последующего научно обоснованного составления плана профилактических и мониторинговых мероприятий.

Также наличие пополняемой базы данных позволяет проводить картографический анализ особенностей изменения границ ареала *Ae. albopictus* на Черноморском побережье Краснодарского края в динамике, что представляет особый интерес в современных условиях изменения климата и антропогенной трансформации окружающей среды.

Кроме того, ZikaMap предусматривает возможность ввода и полноценной картографической визуализации данных мониторинга за передвижением комаров других видов, а также внесение результатов обследования других субъектов России (при необходимости).

**Заключение.** Разработка интернет-ресурса ZikaMap и его практическое применение – важный шаг в решении проблемы совершенствования оперативного мониторинга за передвижением комаров – переносчиков опасных арбовирусов в Российской Федерации. Полученные результаты многолетнего использования ZikaMap свидетельствуют о целесообразности дальнейшего развития данного направления. Очевидна перспектива создания расширенного геопортала Z-Map для научно обоснованной оптимизации подходов к оценке эпидемического потенциала природных очагов не только трансмиссивных, но и зоонозных инфекций в режиме реального времени на энзоотических территориях страны.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попова А.Ю., Ежлова Е.Б., Демина Ю.В. и др. Лихорадка Зика: состояние проблемы на современном этапе // Проблемы особо опасных инфекций. 2016. № 1. С. 5–12. doi: 10.21055/0370-1069-2016-1-5-12
2. Бега А.Г., Москаев А.В., Гордеев М.И. Экология и распространение инвазивного вида комаров *Aedes albopictus* (Skuse, 1895) на юге Европейской части России // Российский журнал биологических инвазий. 2021. Т. 14. № 1. С. 27–37. doi: 10.35885/1996-1499-2021-14-1-27-37
3. Сычева К.А., Швец О.Г., Медяник И.М., Журенкова О.Б., Федорова М.В. Итоги мониторинга ареала комара *Aedes albopictus* (Skuse, 1895) в Краснодарском крае в 2019 г. // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2020. № 2. С. 3–8. doi: 10.33092/0025-8326mp2020.2.03-08
4. Федорова М.В., Швец О.Г., Патраман И.В. и др. Завозные виды комаров на Черноморском побережье Кавказа: современные ареалы // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2019. № 1. С. 47–55. doi: 10.33092/0025-8326mp2019.1.47-55.2

5. Фролова А.И. Еще раз о комарах – переносчиках возбудителей арбовирусных инфекций // Национальные приоритеты России. 2021. № 3. С. 290–293.
6. Ермолова Н.В., Лазаренко Е.В., Артюшина Ю.С. и др. Численность и распространение комаров *Aedes (Stegomyia) Albopictus* (Skuse, 1895) на территории Южного федерального округа Российской Федерации и Республики Абхазия // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2019. № 4. С. 3–9. doi: 10.33092/0025-8326mp2019.4.3-9
7. Жуков К.В., Викторов Д.В., Топорков А.В. Современные аспекты проблем лихорадки Зика // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2023. Т. 12. № 1 (44). С. 97–104. doi: 10.33029/2305-3496-2023-12-1-97-104
8. Фролова А.И., Рославцева С.А., Алексеев М.А. Сравнительная чувствительность к инсектицидам личинок инвазивных видов комаров *Aedes (Stegomyia) aegypti* и *Aedes (Stegomyia) albopictus* // Пест-Менеджмент. 2019. № 4. С. 14–18. doi: 10.25732/PM.2020.112.4.003
9. Рославцева С.А. О современном ареале комаров *Aedes (Stegomyia) aegypti* и *Aedes (Stegomyia) albopictus* в Европе и России // Пест-менеджмент. 2019. № 3. С. 9–14. doi: 10.25732/PM.2020.111.3.002.
10. Рославцева С.А., Жулев А.И., Цветков Д.А., Медведева Л.В. Использование беспилотных воздушных судов для регуляции численности комаров // Дезинфекционное дело. 2022. № 1 (119). С. 26–33. doi: 10.35411/2076-457X-2022-1-26-33
11. Видищева Е.В., Дрейзис Ю.И., Копырин А.С., Воробей Е.К. Планирование территорий как инструмент устойчивого развития морских курортов Краснодарского края // Вестник Академии знаний. 2019. № 4. С. 86–94.
12. Волкова Т.А., Беликов М.Ю. Побережья Черного и Азовского морей как основные туристско-рекреационные зоны Краснодарского края // Успехи современного естествознания. 2021. № 8. С. 41–46. doi: 10.17513/use.37668
13. Гоева Т.А., Филобок М.А., Куприяшкина А.Е. Курорты федерального уровня в пределах Краснодарского края // Мировая наука. 2021. № 6. С. 135–138.
14. Гоева Т.А., Филобок М.А., Куприяшкина А.Е. Курорты регионального уровня в пределах Краснодарского края // Мировая наука. 2021. № 6. С. 139–143.
15. Бега А.Г., Москаев А.В., Гордеев М.И. Подходы к прогнозированию распространения инвазивного вида комаров *Aedes albopictus* (Skuse, 1895) на территории юга Европейской части России // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2019. № 3. С. 67–76. doi: 10.18384/2310-7189-2019-3-67-76
16. Антонов А.В., Медяник И.М., Бойко Е.А. О результатах энтомологического мониторинга *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skus, 1895) (Diptera, Culicidae) на территории западной части Черноморского побережья Краснодарского края // Национальные приоритеты России. 2021. № 3. С. 94–96.
17. Рославцева С.А., Фролова А.И., Алексеев М.А. Вновь о распространении инвазивных видов комаров в Европе и России // Дезинфекционное дело. 2021. № 2. С. 36–43. doi: 10.35411/2076-457X-2021-2-36-43.
18. Kraemer MUG, Reiner RC Jr, Brady OJ, et al. Past and future spread of the arbovirus vectors *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. *Nat Microbiol*. 2019;4(5):854–863. doi: 10.1038/s41564-019-0376-y
19. Pereira-Dos-Santos T, Roiz D, Lourenço-De-Oliveira R, Paupy C. A systematic review: Is *Aedes albopictus* an efficient bridge vector for zoonotic arboviruses? *Pathogens*. 2020;9(4):266. doi: 10.3390/pathogens9040266

20. Леншин С.В., Патраман И.В., Альховский С.В., Вышемирский О.И. Вирусные инфекции, переносимые комарами, – риски возникновения аутохтонных случаев заболевания в Краснодарском крае (систематический обзор) // *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2021. Т. 20. № 3. С. 129–138. doi: 10.31631/2073-3046-2021-20-3-129-138
21. Giron S, Franke F, Decoppet A, et al. Vector-borne transmission of Zika virus in Europe, southern France, August 2019. *Euro Surveill*. 2019;24(45):1900655. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2019.24.45.1900655
22. Ferreira-de-Lima VH, Andrade PdS, Thomazelli LM, et al. Silent circulation of dengue virus in *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) resulting from natural vertical transmission. *Sci Rep*. 2020;10(1):3855. doi: 10.1038/s41598-020-60870-1
23. Carrasquilla MC, Ortiz MI, León C, et al. Entomological characterization of *Aedes* mosquitoes and arbovirus detection in Ibagué, a Colombian city with co-circulation of Zika, dengue and chikungunya viruses. *Parasit Vectors*. 2021;14(1):446. doi: 10.1186/s13071-021-04908-x
24. Silva NM, Santos NC, Martins IC. Dengue and Zika viruses: Epidemiological history, potential therapies, and promising vaccines. *Trop Med Infect Dis*. 2020;5(4):150. doi: 10.3390/tropicalmed5040150
25. Cochet A, Calba C, Jourdain F, et al. Autochthonous dengue in mainland France, 2022: geographical extension and incidence increase. *Euro Surveill*. 2022;27(44):2200818. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2022.27.44.2200818
26. Gossner CM, Fournet N, Frank C, et al. Dengue virus infections among European travellers, 2015 to 2019. *Euro Surveill*. 2022;27(2):2001937. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2022.27.2.2001937
27. Monge S, García-Ortúzar V, López Hernández B, et al. Characterization of the first autochthonous dengue outbreak in Spain (August–September 2018). *Acta Trop*. 2020;205:105402. doi: 10.1016/j.actatropica.2020.105402
28. Vermeulen TD, Reimerink J, Reusken C, Giron S, de Vries PJ. Autochthonous dengue in two Dutch tourists visiting Département Var, southern France, July 2020. *Euro Surveill*. 2020;25(39):2001670. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2020.25.39.2001670
29. Lazzarini L, Barzon L, Foglia F, et al. First autochthonous dengue outbreak in Italy, August 2020. *Euro Surveill*. 2020;25(36):2001606. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2020.25.36.2001606
30. Lindh E, Argentini C, Remoli ME, et al. The Italian 2017 outbreak Chikungunya virus belongs to an emerging *Aedes albopictus*-adapted virus cluster introduced from the Indian Subcontinent. *Open Forum Infect Dis*. 2018;6(1):ofy321. doi: 10.1093/ofid/ofy321
31. Riccardo F, Venturi G, Di Luca M, et al. Secondary autochthonous outbreak of Chikungunya, Southern Italy, 2017. *Emerg Infect Dis*. 2019;25(11):2093-2095. doi: 10.3201/eid2511.180949
32. Попова А.Ю., Ежлова Е.Б., Дёмина Ю.В. и др. Обеспечение эпидемиологического надзора и профилактики лихорадки Зика в Российской Федерации // *Проблемы особо опасных инфекций*. 2016. № 2. С. 5–10. doi: 10.21055/0370-1069-2016-2-5-10
33. Попова А.Ю., Куличенко А.Н., Малецкая О.В. и др. Мероприятия по регуляции численности комаров *Aedes aegypti* и *Aedes albopictus* в г. Сочи в 2016 г., результаты и пути совершенствования // *Проблемы особо опасных инфекций*. 2017. № 4. С. 66–71. doi: 10.21055/0370-1069-2017-4-66-71
34. Ogunlade ST, Meehan MT, Adekunle AI, Rojas DP, Adegboye OA, McBryde ES. A review: *Aedes*-borne arboviral infections, controls and *Wolbachia*-based strategies. *Vaccines (Basel)*. 2021;9(1):32. doi: 10.3390/vaccines9010032
35. Попова А.Ю., Куличенко А.Н., Малецкая О.В. и др. Использование географической информационной системы ZikaMap для контроля ситуации по переносчикам опасных арбовирусов в период подготовки и проведения чемпионата мира по футболу FIFA 2018 в г. Сочи // *Здоровье населения и среда обитания*. 2019. № 4 (313). С. 4–7.
36. Жуков К.В., Удовиченко С.К., Никитин Д.Н., Викторов Д.В., Топорков А.В. Использование географической информационной системы в эпидемиологическом надзоре на примере арбовирусных инфекций // *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучения*. 2021. Т. 10. № 2. С. 16–24. doi: 10.33029/2305-3496-2021-10-2-16-24
37. Прислегина Д.А., Дубянский В.М., Куличенко А.Н. Особо опасные арбовирусные лихорадки на юге России: совершенствование мониторинга с применением современных информационных технологий // *Медицина труда и экология человека*. 2019. № 4. С. 50–58. doi: 10.24411/2411-3794-2019-10047

## REFERENCES

1. Popova AYU, Ezhlova EB, Demina YuV, et al. Zika fever: the current state of the issue. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsiy*. 2016;(1):5-12. (In Russ.) doi: 10.21055/0370-1069-2016-1-5-12
2. Bega AG, Moskaev AV, Gordeev MI. Ecology and distribution of invasive mosquito species *Aedes albopictus* (Skuse, 1895) in the south of European part of Russia. *Rossiyskiy Zhurnal Biologicheskikh Invaziy*. 2021;14(1):27-37. (In Russ.) doi: 10.35885/1996-1499-2021-14-1-27-37
3. Sycheva KA, Shvez OG, Medyanik IM, Zhurenkova OB, Fedorova MV. Results of *Aedes albopictus* (Skuse, 1895) range monitoring in Krasnodar Kray in 2019. *Meditinskaya Parazitologiya i Parazitarnye Bolezni*. 2020;(2):3-8. (In Russ.) doi: 10.33092/0025-8326mp2020.2.03-08
4. Fedorova MV, Shvez OG, Patraman IV, et al. Invasive mosquito species of the Black Sea coast of the Caucasus: Current ranges. *Meditinskaya Parazitologiya i Parazitarnye Bolezni*. 2019;(1):47-55. (In Russ.) doi: 10.33092/0025-8326mp2019.1.47-55
5. Frolova AI. Once again about mosquito vectors of arboviral infections. *Natsional'nye Prioritety Rossii*. 2021;(3(42)):290-293. (In Russ.)
6. Ermolova NV, Lazarenko EV, Artiushina YS, et al. Number and distribution of mosquitoes the *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1895) in the territory of the Southern Federal District of the Russian Federation and the Republic of Abkhazia. *Meditinskaya Parazitologiya i Parazitarnye Bolezni*. 2019;(4):3-9. (In Russ.) doi: 10.33092/0025-8326mp2019.4.3-9
7. Zhukov KV, Viktorov DV, Toporkov AV. Current approaches of Zika virus disease. *Infektsionnye Bolezni: Novosti, Mneniya, Obuchenie*. 2023;12(1):97-104. (In Russ.) doi: 10.33029/2305-3496-2023-12-1-97-104
8. Frolova AI, Roslavceva SA, Alekseev MA. Study of insecticide sensitivity of larvae of invasive mosquito species *Aedes (Stegomyia) aegypti* and *Aedes (Stegomyia) albopictus*. *Pest-Menedzhment*. 2019;(4(112)):14-18. (In Russ.) doi: 10.25732/PM.2020.112.4.003
9. Roslavceva SA. About modern areal of mosquitoes *Aedes (Stegomyia) aegypti* and *Aedes (Stegomyia) albopictus* in Europe and Russia. *Pest-Menedzhment*. 2019;(3(111)):9-14. (In Russ.) doi: 10.25732/PM.2020.111.3.002
10. Roslavtseva SA, Zhulev AI, Tsvetkov DA, Medvedeva LV. The use of unmanned aircraft to regulate the number of mosquitoes. *Dezinfektsionnoe Delo*. 2022;(1(119)):26-33. (In Russ.) doi: 10.35411/2076-457X-2022-1-26-33

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-7-75-82>  
Original Research Article

11. Vidishcheva EV, Dreyzis Yul, Kopyrin AS, Vorobey EK. Planning of territories as instrument of sustainable development of sea resorts of the Krasnodar region. *Vestnik Akademii Znaniy*. 2019;(33(4)):86-94. (In Russ.)
12. Volkova TA, Belikov MYu. The coast of the Black and the Sea of Azov as the main tourist and recreation zones of the Krasnodar region. *Uspekhi Sovremennogo Estestvoznaniya*. 2021;(8):41-46. (In Russ.) doi: 10.17513/use.37668
13. Goeva TA, Filobok MA, Kupriyashkina AE. Resorts of the federal level within the Krasnodar Region. *Mirovaya Nauka*. 2021;(6(51)):135-138. (In Russ.)
14. Goeva TA, Filobok MA, Kupriyashkina AE. Resorts of the regional level in the Krasnodar Region. *Mirovaya Nauka*. 2021;(6(51)):139-143. (In Russ.)
15. Bega AG, Moskaev AV, Gordeev MI. Approaches for predicting the distribution of the invasive mosquito species *Aedes albopictus* (Skuse, 1895) on the territory of the South European part of Russia. *Vestnik Moskovskogo Gosudarstvennogo Oblastnogo Universiteta. Seriya: Yestestvennye Nauki*. 2019;(3):67-76. (In Russ.) doi: 10.18384/2310-7189-2019-3-67-76
16. Antonov AV, Medyanik IM, Boyko EA. Results of entomological monitoring of *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1895) (Diptera, Culicidae) in the Krasnodar Region in 2016–2020. *Natsional'nye Prioritety Rossii*. 2021;(3(42)):94-96. (In Russ.)
17. Roslavtseva SA, Frolova AI, Alekseev MA. New data on distribution of invasive mosquito species in the Europe and in Russia. *Dezinfektsionnoe Delo*. 2021;(2(116)):36-43. (In Russ.) doi: 10.35411/2076-457X-2021-2-36-43
18. Kraemer MUG, Reiner RC Jr, Brady OJ, et al. Past and future spread of the arbovirus vectors *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. *Nat Microbiol*. 2019;4(5):854-863. doi: 10.1038/s41564-019-0376-y
19. Pereira-Dos-Santos T, Roiz D, Lourenço-De-Oliveira R, Paupy C. A systematic review: Is *Aedes albopictus* an efficient bridge vector for zoonotic arboviruses? *Pathogens*. 2020;9(4):266. doi: 10.3390/pathogens9040266
20. Lenshin SV, Patraman IV, Alkhovskiy SV, Vyshemirskiy OI. Mosquito-borne viral infections in the Krasnodar Territory – risks of autochthonous cases of the disease. *Epidemiologiya i Vaktsinoprofilaktika*. 2021;20(3):129-138. (In Russ.) doi: 10.31631/2073-3046-2021-20-3-129-138
21. Giron S, Franke F, Decoppet A, et al. Vector-borne transmission of Zika virus in Europe, southern France, August 2019. *Euro Surveill*. 2019;24(45):1900655. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2019.24.45.1900655
22. Ferreira-de-Lima VH, Andrade PdS, Thomazelli LM, et al. Silent circulation of dengue virus in *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) resulting from natural vertical transmission. *Sci Rep*. 2020;10(1):3855. doi: 10.1038/s41598-020-60870-1
23. Carrasquilla MC, Ortiz MI, León C, et al. Entomological characterization of *Aedes* mosquitoes and arbovirus detection in Ibagué, a Colombian city with co-circulation of Zika, dengue and chikungunya viruses. *Parasit Vectors*. 2021;14(1):446. doi: 10.1186/s13071-021-04908-x
24. Silva NM, Santos NC, Martins IC. Dengue and Zika viruses: Epidemiological history, potential therapies, and promising vaccines. *Trop Med Infect Dis*. 2020;5(4):150. doi: 10.3390/tropicalmed5040150
25. Cochet A, Calba C, Jourdain F, et al. Autochthonous dengue in mainland France, 2022: geographical extension and incidence increase. *Euro Surveill*. 2022;27(44):2200818. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2022.27.44.2200818
26. Gossner CM, Fournet N, Frank C, et al. Dengue virus infections among European travellers, 2015 to 2019. *Euro Surveill*. 2022;27(2):2001937. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2022.27.2.2001937
27. Monge S, García-Ortúzar V, López Hernández B, et al. Characterization of the first autochthonous dengue outbreak in Spain (August–September 2018). *Acta Trop*. 2020;205:105402. doi: 10.1016/j.actatropica.2020.105402
28. Vermeulen TD, Reimerink J, Reusken C, Giron S, de Vries PJ. Autochthonous dengue in two Dutch tourists visiting Département Var, southern France, July 2020. *Euro Surveill*. 2020;25(39):2001670. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2020.25.39.2001670
29. Lazzarini L, Barzon L, Foglia F, et al. First autochthonous dengue outbreak in Italy, August 2020. *Euro Surveill*. 2020;25(36):2001606. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2020.25.36.2001606
30. Lindh E, Argentini C, Remoli ME, et al. The Italian 2017 outbreak Chikungunya virus belongs to an emerging *Aedes albopictus*-adapted virus cluster introduced from the Indian Subcontinent. *Open Forum Infect Dis*. 2018;6(1):ofy321. doi: 10.1093/ofid/ofy321
31. Riccardo F, Venturi G, Di Luca M, et al. Secondary autochthonous outbreak of Chikungunya, Southern Italy, 2017. *Emerg Infect Dis*. 2019;25(11):2093-2095. doi: 10.3201/eid2511.180949
32. Popova AYU, Ezhlova EB, Demina YuV, et al. Provision of epidemiological surveillance and prophylaxis of Zika fever in the Russian Federation. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsiy*. 2016;(2):5-10. (In Russ.) doi: 10.21055/0370-1069-2016-2-5-10
33. Popova AYU, Kulichenko AN, Maletskaya OV, et al. Measures undertaken for *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* control in 2016 in Sochi, results and ways of improvement. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsiy*. 2017;(4):66-71. (In Russ.) doi: 10.21055/0370-1069-2017-4-66-71
34. Ogunlade ST, Meehan MT, Adekunle AI, Rojas DP, Adegboye OA, McBryde ES. A review: *Aedes*-borne arboviral infections, controls and *Wolbachia*-based strategies. *Vaccines (Basel)*. 2021;9(1):32. doi: 10.3390/vaccines9010032
35. Popova AYU, Kulichenko AN, Maletskaya OV, et al. Using geographic information system ZikaMap to control the situation with vectors for dangerous arboviruses during the preparation and hosting the 2018 FIFA world cup in Sochi. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2019;(4(313)):4-7. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2019-313-4-4-7
36. Zhukov KV, Udovichenko SK, Nikitin DN, Viktorov DV, Toporkov AV. Application of Geographic Information Systems in epidemiological surveillance for West Nile Fever and other arbovirus infections at the modern stage. *Infektsionnye Bolezni: Novosti, Mneniya, Obuchenie*. 2021;10(2):16-24. (In Russ.) doi: 10.33029/2305-3496-2021-10-2-16-24
37. Prislegina DA, Dubyanskiy VM, Kulichenko AN. Particular dangerous arbovirus fevers in the south of Russia: Improvement of monitoring with modern information technology application. *Meditsina Truda i Ekologiya Cheloveka*. 2019;(4):50-58. (In Russ.) doi: 10.24411/2411-3794-2019-10047

#### Сведения об авторах:

✉ **Прислегина** Дарья Александровна – к.м.н., старший научный сотрудник лаборатории эпидемиологии ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора; e-mail: [daria775@rambler.ru](mailto:daria775@rambler.ru); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9522-129X>.

**Малецкая** Ольга Викторовна – д.м.н., профессор, заместитель директора по научной и противоэпидемической работе ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора; e-mail: stavnipchi@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3003-4952>.

**Дубянский** Владимир Маркович – д.б.н., заведующий отделом эпизоотологического мониторинга и прогнозирования ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора; e-mail: stavnipchi@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3817-2513>.

**Шапошникова** Людмила Ивановна – к.б.н., заведующая лабораторией медицинской паразитологии ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора; e-mail: stavnipchi@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3207-6742>.

**Жильцова** Анна Юрьевна – к.б.н., биолог лаборатории медицинской паразитологии ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора; e-mail: stavnipchi@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2884-4574>.

**Василенко** Надежда Филипповна – д.б.н., профессор, главный научный сотрудник лаборатории эпидемиологии ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора; e-mail: stavnipchi@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7054-1302>.

**Тохов** Юрий Мухамедович – д.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории медицинской паразитологии ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора; e-mail: stavnipchi@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0562-6040>.

**Антонов** Андрей Васильевич – к.м.н., директор ФКУЗ «Причерноморская противочумная станция» Роспотребнадзора; e-mail: novppchs@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1115-2331>.

**Куличенко** Александр Николаевич – д.м.н., профессор, академик РАН, директор ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора; e-mail: stavnipchi@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9362-3949>.

**Информация о вкладе авторов:** концепция и дизайн исследования: *Прислегина Д.А.*, концепция, создание, администрирование и управление веб-порталом ZikaMap: *Куличенко А.Н., Малецкая О.В., Дубянский В.М., Прислегина Д.А.*; сбор данных: *Шапошникова Л.И., Жильцова А.Ю., Антонов А.В.*; анализ и интерпретация результатов: *Прислегина Д.А., Дубянский В.М., Малецкая О.В., Антонов А.В.*; литературный обзор: *Василенко Н.Ф., Тохов Ю.М.*; подготовка рукописи: *Прислегина Д.А., Шапошникова Л.И., Жильцова А.Ю.* Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный результат рукописи.

**Финансирование:** исследование проведено без спонсорской поддержки.

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

Статья получена: 15.04.23 / Принята к публикации: 10.07.23 / Опубликовано: 31.07.23

#### Author information:

✉ Daria A. **Prislegina**, Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher, Laboratory of Epidemiology, Stavropol Plague Control Research Institute; e-mail: [daria775@rambler.ru](mailto:daria775@rambler.ru); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9522-129X>.

Olga V. **Maletskaya**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Deputy Director for Scientific and Epidemic Control Work, Stavropol Plague Control Research Institute; e-mail: [stavnipchi@mail.ru](mailto:stavnipchi@mail.ru); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3003-4952>.

Vladimir M. **Dubyanskiy**, Dr. Sci. (Biol.), Head of Department of Epizootiological Monitoring and Prognostication, Stavropol Plague Control Research Institute; e-mail: [stavnipchi@mail.ru](mailto:stavnipchi@mail.ru); ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3817-2513>.

Lyudmila I. **Shaposhnikova**, Cand. Sci. (Biol.), Head of Laboratory of Medical Parasitology, Stavropol Plague Control Research Institute; e-mail: [stavnipchi@mail.ru](mailto:stavnipchi@mail.ru); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3207-6742>.

Anna Yu. **Zhiltsova**, Cand. Sci. (Biol.), Biologist, Laboratory of Medical Parasitology, Stavropol Plague Control Research Institute; e-mail: [stavnipchi@mail.ru](mailto:stavnipchi@mail.ru); ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2884-4574>.

Nadezhda F. **Vasilenko**, Dr. Sci. (Biol.), Professor, Chief Researcher, Laboratory of Epidemiology, Stavropol Plague Control Research Institute; e-mail: [stavnipchi@mail.ru](mailto:stavnipchi@mail.ru); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7054-1302>.

Yuriy M. **Tokhov**, Dr. Sci. (Biol.), Leading Researcher, Laboratory of Medical Parasitology, Stavropol Plague Control Research Institute; e-mail: [stavnipchi@mail.ru](mailto:stavnipchi@mail.ru); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0562-6040>.

Andrey V. **Antonov**, Cand. Sci. (Med.), Director, Black Sea Plague Control Station; e-mail: [novppchs@rambler.ru](mailto:novppchs@rambler.ru); ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1115-2331>.

Alexandr N. **Kulichenko**, Academician of the Russian Academy of Sciences; Dr. Sci. (Med.), Professor; Director, Stavropol Plague Control Research Institute; e-mail: [stavnipchi@mail.ru](mailto:stavnipchi@mail.ru); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9362-3949>.

**Author contributions:** study conception and design: *Prislegina D.A.*; ZikaMap web portal conception, development, administration and management: *Kulichenko A.N., Maletskaya O.V., Dubyanskiy V.M., Prislegina D.A.*; data collection: *Shaposhnikova L.I., Zhiltsova A.Yu., Antonov A.V.*; analysis and interpretation of results: *Prislegina D.A., Dubyanskiy V.M., Maletskaya O.V., Antonov A.V.*; literature review: *Vasilenko N.F., Tokhov Yu.M.*; draft manuscript preparation: *Prislegina D.A., Shaposhnikova L.I., Zhiltsova A.Yu.* All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

**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 15, 2023 / Accepted: July 10, 2023 / Published: July 31, 2023