



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

ISSN 2219-5238 (PRINT)
ISSN 2619-0788 (ONLINE)

РОССИЙСКИЙ ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ И СРЕДА ОБИТАНИЯ

№7 ИЮЛЬ
2025
ТОМ 33
VOLUME 33 2025 №7

ЗНнСО





ЗНисО

RUSSIAN MONTHLY PEER-REVIEWED
SCIENTIFIC AND PRACTICAL JOURNAL

**PUBLIC HEALTH AND
LIFE ENVIRONMENT**

MOSCOW, RUSSIAN FEDERATION

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

16+

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ И СРЕДА ОБИТАНИЯ

Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya – ZNiSO

Основан в 1993 г.

Established in 1993

№7

Том 33 · 2025

Vol. 33 · 2025

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

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

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

Москва • 2025

Здоровье населения и среда обитания –

ЗНСО

Рецензируемый
научно-практический журнал
Том 33 № 7 2025

Выходит 12 раз в год

Основан в 1993 г.

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

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

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

Задачи журнала:

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

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

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

© ФБУЗ ФЦГиЗ Роспотребнадзора,
2025

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

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

Здоровье населения и среда обитания – 37400

Рецензируемый
научно-практический журнал
Том 33 № 7 2025

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 ФЦГиЗ 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@fcgie.ru
Тел.: +7 (495) 633-1817 доб. 240
факс: +7 (495) 954-0310
Сайт журнала: <https://zniso.fcgie.ru/>

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

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

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

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

Опубликовано 31.07.2025
Формат издания 60x84/8
Печ. л. 10,5
Тираж 1000 экз.
Цена свободная

Здоровье населения и среда обитания. 2025. Т. 33. № 7. С. 7–84.

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

© ФБУЗ ФЦГиЗ Роспотребнадзора, 2025

Zdorov'e Naseleniya
i Sreda Obitaniya –
ZNiSO

Public Health and Life
Environment – PH&LE

Russian monthly peer-reviewed
scientific and practical journal

Volume 33, Issue 7, 2025

Established in 1993

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

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

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

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

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

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

© Federal Center for Hygiene
and Epidemiology of
Rospotrebnadzor, 2025

EDITORIAL BOARD

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

EDITORIAL COUNCIL

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

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

FOREIGN EDITORIAL COUNCIL

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

Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya – ZNiSO

Public Health and Life Environment – *PH&LE*

Russian monthly peer-reviewed
scientific and practical journal

Volume 33, Issue 7, 2025

Established in 1993

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

A reference to the journal is required when quoting.

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

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

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

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

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

Published: July 31, 2025
Publication format: 60x84/8
Printed sheets: 10,5
Circulation: 1,000 copies
Free price

Zdorov'e Naseleniya i Sreda
Obitaniya. 2025;33(7):7–84.

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

© Federal Center for Hygiene
and Epidemiology of
Rospotrebnadzor, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОЙ ГИГИЕНЫ

Гамирова К.А., Куделина О.В., Грищенко М.Ю. Структурный анализ специализированной медицинской помощи пациентам с раком молочной железы на основе оценки применения клинко-статистических групп 7

СОЦИОЛОГИЯ МЕДИЦИНЫ

Назарова И.Б. Распространенность и особенности курения в столичном регионе 17

Судьин С.А., Гордеева С.С., Шарыпова С.Ю. Отношение к здоровью жительниц городских и сельских территорий (на примере Нижегородской области) 25

ГИГИЕНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

Клепиков О.В., Епринцев С.А., Виноградов П.М., Кульнев В.В., Никанов А.Н., Кизеев А.Н. Выявление внутригородских территорий риска по показателям заболеваемости детского населения и состояния окружающей среды 34

Литовченко О.Г., Закирова А.И. Характеристика морфологических показателей девушек 18–20 лет, проживающих в условиях Среднего Приобья 46

ГИГИЕНА ТРУДА

Курмангулов А.А., Решетникова Ю.С., Брынза Н.С., Потапов А.А., Каткова А.Л. Медицинский аспект поясно-временной адаптации работников предприятий добычи нефти и газа 52

Волкова М.А., Тимербулатова Г.А., Яппарова Л.И., Файзова Ю.М., Фатхутдинова Л.М. Характеристика аэрозольной нагрузки на участках литейного производства предприятия машиностроения 61

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

Салама Н., Инггаривати, Дармаван Э.С., Халиса Б. Корреляция между степенью полноты вакцинации от COVID-19 и смертью подтвержденных случаев заболевания в Джакарте, июль – декабрь 2021 г. 72

ЮБИЛЕИ

К 60-летию юбилею академика РАН Василия Геннадьевича Акимкина 83

CONTENTS

ISSUES OF MANAGEMENT AND PUBLIC HEALTH

Gamirova K.A., Kudelina O.V., Grishchenko M.Yu. Structural analysis of inpatient medical care for breast cancer cases based on evaluation of applying statistical clinical groups 7

MEDICAL SOCIOLOGY

Nazarova I.B. Prevalence and characteristics of smoking in the capital region 17

Sudin S.A., Gordееva S.S., Sharypova S.Yu. Urban and rural women' health attitudes: The example of the Nizhny Novgorod Region 25

PEDIATRIC HYGIENE

Klepikov O.V., Yeprintsev S.A., Vinogradov P.M., Kulnev V.V., Nikanov A.N., Kizeev A.N. Identification of urban risk areas by prevalence rates in the child population and environmental indicators 34

Litovchenko O.G., Zakirova A.I. Morphological characteristics of girls aged 18–20 living in the Middle Ob Region 46

OCCUPATIONAL HEALTH

Kurmangulov A.A., Reshetnikova Yu.S., Brynza N.S., Potapov A.A., Katkova A.L. Medical Aspects of Time Zone Adaptation of Rotational Oil and Gas Workers in Remote Areas 52

Volkova M.A., Timerbulatova G.A., Yapparova L.I., Faizova Yu.M., Fatkhutdinova L.M. Characteristics of aerosol loading at foundry sites of a mechanical engineering enterprise 61

EPIDEMIOLOGY

Salama N., Inggariwati, Darmawan E.S., Khalisa B. Correlation between completeness status of COVID-19 vaccination and death of confirmed COVID-19 cases in Jakarta, July – December 2021 72

ANNIVERSARIES

On the 60th anniversary of Academician of the Russian Academy of Sciences Vasiliiy G. Akimkin 83



Структурный анализ специализированной медицинской помощи пациентам с раком молочной железы на основе оценки применения клинико-статистических групп

К.А. Гамирова¹, О.В. Куделина¹, М.Ю. Грищенко^{1,2}

¹ ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Московский тракт, д. 2, г. Томск, 634050, Российская Федерация

² ОГАУЗ «Томский областной онкологический диспансер», пр. Ленина, д. 115, г. Томск, 634009, Российская Федерация

Резюме

Введение. Специализированная медицинская помощь в стационарных условиях является ведущей в лечении онкологических пациентов. Ее финансирование основано на модели клинико-статистических групп, анализ которых позволяет оценить эффективность, повысить качество и доступность медицинских услуг, оптимизировать ресурсы.

Цель исследования: провести структурный анализ специализированной медицинской помощи, оказанной пациентам с раком молочной железы в Томском областном онкологическом диспансере, в 2020–2024 гг. на основе изучения клинико-статистических групп.

Материалы и методы. Исследование выполнено на основе деперсонифицированных данных о пациентах с раком молочной железы, проходивших лечение в региональном онкологическом диспансере. Проанализированы: количество госпитализированных пациентов, число выполненных случаев госпитализации (по возрасту, отделению госпитализации, коду клинико-статистических групп), динамика коэффициента затратоемкости клинико-статистических групп.

Результаты. За период исследования чаще госпитализировались женщины 55–64 (32,5 ± 3,5 %) и 65–74 лет (27,5 ± 1,1 %). Большинство пациенток получали лечение в онкологическом отделении (76,8 % в 2024 г.), наибольшее количество законченных случаев лечения (14 083 случая, 80,7 %) выполнено в отделениях, проводящих лекарственную терапию. В дневном стационаре преобладала Лекарственная терапия 4 уровня. В круглосуточном стационаре у пациентов старше 55 лет преобладала Мастэктомия 1 уровня (1294 случая; 24,8 %), а в группе лиц моложе 54 лет – Лекарственная терапия 1 уровня (958 случаев; 23,5 %). Коэффициент относительной затратоемкости основной доли КСГ лекарственной терапии к 2024 г. снизился, за исключением КСГ 10–11 уровней в дневном и 11–13 уровней в круглосуточном стационарах, для которых наблюдался рост показателя.

Заключение. Результаты исследования демонстрируют необходимость оптимизации ресурсного планирования с учётом возрастных характеристик пациентов и динамики затрат, что позволяет усовершенствовать клинико-экономические стандарты, разработать дифференцированные подходы к финансированию, прогнозировать нагрузку на профильные отделения и интегрировать цифровые инструменты для формирования клинически и экономически обоснованной модели управления здравоохранением.

Ключевые слова: рак молочной железы, клинико-статистические группы, онкологические заболевания, коэффициент относительной затратоемкости, специализированная медицинская помощь.

Для цитирования: Гамирова К.А., Куделина О.В., Грищенко М.Ю. Структурный анализ специализированной медицинской помощи пациентам с раком молочной железы на основе оценки применения клинико-статистических групп // Здоровье населения и среда обитания. 2025. Т. 33. № 7. С. 7–16. doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-7-7-16

Structural Analysis of Inpatient Medical Care for Breast Cancer Cases Based on Evaluation of Applying Statistical Clinical Groups

Kristina A. Gamirova,¹ Olga V. Kudelina,¹ Maxim Yu. Grishchenko^{1,2}

¹ Siberian State Medical University, 2 Moskovsky Tract, Tomsk, 634050, Russian Federation

² Tomsk Regional Oncology Dispensary, 115 Lenin Avenue, Tomsk, 634009, Russian Federation

Summary

Introduction: Specialized inpatient care leads in treatment of cancer cases. Its financing is based on the model of statistical clinical groups, the analysis of which helps assess service effectiveness, enhance care quality and accessibility, and optimize resources.

Objective: To conduct a structural analysis of specialized medical care provided to breast cancer patients at the Tomsk Regional Oncology Dispensary in 2020–2024 by statistical clinical groups.

Materials and methods: The study was conducted using depersonalized data on breast cancer patients treated at the regional oncology dispensary. We analyzed the number of hospitalized patients, their distribution by age, department, and statistical clinical group code, and the dynamics of the cost-intensity coefficient within groups.

Results: During the study period, the majority of hospitalized cases were women aged 55–64 (32.5 ± 3.5 %) and 65–74 (27.5 ± 1.1 %). Most patients (76.8 % in 2024) were treated in the Oncology Department, with the highest number of completed cases (14,083; 80.7 %) involving drug therapy. In day hospitals, Level 4 Drug Therapy prevailed. In the round-the-clock inpatient department, Level 1 Mastectomy was most common among patients aged 55 years and older (1,294 cases; 24.8 %), while Level 1 Drug Therapy dominated in those under 54 years of age (958 cases; 23.5 %). The relative cost-intensity coefficient declined for most drug therapy statistical clinical groups by 2024, except for those of Levels 10–11 in day hospitals and Levels 11–13 in 24-hour hospitals, demonstrating an increase.

Conclusion: The study results highlight the importance of optimizing age- and cost-aware resource planning to improve clinical economic standards, develop differentiated approaches to funding, forecast departmental workloads, and support data-driven healthcare management.

Keywords: breast cancer, statistical clinical groups, cancer diseases, relative cost-intensity coefficient, inpatient care.

Cite as: Gamirova KA, Kudelina OV, Grishchenko MYu. Structural analysis of inpatient medical care for breast cancer cases based on evaluation of applying statistical clinical groups. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2025;33(7):7-16. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-7-7-16

Введение. Стационарное лечение является неотъемлемой частью системы оказания медицинской помощи в случаях, когда необходимо постоянное наблюдение за пациентами, и охватывает все этапы – от диагностики и терапии до реабилитации лиц, нуждающихся в непрерывном контроле со стороны медицинского персонала. Специализированная медицинская помощь требует значительных финансовых вложений из-за необходимости обслуживания дорогостоящего оборудования, оплаты труда сотрудников, закупки медикаментов и проведения сложных процедур [1–4]. Во многих странах порядка 40 % средств, выделяемых на здравоохранение, расходуется на содержание круглосуточных стационаров [1]. Эффективная модель финансирования специализированной медицинской помощи выступает одним из ключевых факторов, оказывающих влияние на доступность и качество медицинских услуг и повышение уровня здоровья населения [5–7].

Оплата законченных случаев лечения в стационаре в Российской Федерации (РФ) с 2013 г. производится на основании модели клинико-статистических групп (КСГ), формируемой на федеральном уровне [6, 7]. Ежегодное обновление действующей модели КСГ осуществляется с учетом изменений, вносимых в стандарты оказания медицинской помощи, наличия дополнений в клинических рекомендациях, ежегодной индексации заработной платы медицинских работников и др. [7–9].

Первичное формирование КСГ для оплаты законченных случаев онкологической помощи в условиях круглосуточного стационара было осуществлено в 2014 г. (6 категорий), в последующем наблюдался устойчивый рост их количества, и к 2024 году номенклатура расширилась до 79 вариантов [10]¹. КСГ для лечения онкологических пациентов в условиях дневного стационара (ДС) по профилю «онкология» впервые появились в 2016 г., за 9 лет их количество увеличилось в пять раз (с 11 до 53 групп соответственно)². Клинико-статистические группы онкологического профиля включают случаи лечения заболеваний больных со злокачественными новообразованиями (ЗНО, код по МКБ-10 C00–C80, C97) и новообразования *in situ* (код по МКБ-10 D00–D09) и охватывают все виды лечения ЗНО: противоопухолевую лекарственную терапию, хирургическое лечение (включая установку порт-системы), лучевую терапию и лучевую терапию в сочетании с лекарственной [9]³.

Рак молочной железы (РМЖ) занимает ведущее место в мире и в РФ среди онкологических забо-

леваний [11],⁴ доля впервые выявленных случаев РМЖ в 2023 г. составила 12,3 % в общей структуре заболеваемости и 22,5 % среди женского населения⁵. Количество новых случаев РМЖ неуклонно увеличивается [12, 13]. Так, за период 2020–2023 гг. «грубый» показатель заболеваемости в РФ возрос на 27,2 % (с 44,7 до 56,8 случая на 100 тыс. нас.). Кроме того, РМЖ является ведущей причиной смертности от ЗНО среди женского населения, составляя 15,5 % всех случаев смертности от ЗНО⁶.

Структурный анализ проведенных госпитализаций позволяет оценить различные аспекты процесса госпитализации, и включает в себя сбор и изучение статистических данных о количестве госпитализаций, половозрастных группах пациентов, видах и объемах оказанной медицинской помощи [8]. Такой анализ играет важную роль в вопросах сокращения бремени онкологических заболеваний и способствует оптимизации ресурсов, планированию объемов необходимых медицинских услуг, рациональному распределению финансовых потоков в соответствии с потребностями больных, повышая, в свою очередь, качество лечения [3, 14–17].

Цель исследования: провести структурный анализ специализированной медицинской помощи, оказанной пациентам с раком молочной железы в Томском областном онкологическом диспансере, в 2020–2024 гг. на основе изучения клинико-статистических групп.

Материалы и методы. Источником информации послужили данные Областной Программы государственных гарантий оказания бесплатной медицинской помощи гражданам Российской Федерации на территории Томской области (ТППГ), данные Территориального фонда обязательного медицинского страхования Томской области (ТТФОМС)⁷, учетных форм № 066/у «Статистическая карта выбывшего из медицинской организации, оказывающей медицинскую помощь в стационарных условиях, в условиях дневного стационара», медицинской информационной системы БАРС. Период анализа: 2020–2024 гг.

Исследование выполнено на основе неперсонифицированных данных о пациентах с верифицированным диагнозом рак молочной железы, проходивших стационарное лечение по основному заболеванию в ОГАУЗ «Томский областной онкологический диспансер» (ТООД). Лица с установленным диагнозом РМЖ, которые получали терапию по поводу других заболеваний, исключались из анализа.

Проведена оценка показателей: количество госпитализированных пациентов, число выполненных

¹ Письмо Минздрава России от 31.01.2024 № 31-2/И/2-1602 «О формировании и экономическом обосновании территориальных программ государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2024–2026 годы».

² Там же.

³ Письмо Минздрава России от 21.12.2018 № 11-7/10/1-511 «О формировании и экономическом обосновании территориальной программы государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2019 год и на плановый период 2020 и 2021 годов».

⁴ За исключением немеланомного рака кожи.

⁵ Информационный онкологический портал ОНКОЛОГИЯ.ру/ Злокачественные новообразования в России. [Электронный ресурс.] Режим доступа: https://oncology.ru/service/statistics/malignant_tumors (дата обращения: 28 января 2025 г.).

⁶ Там же.

⁷ Официальный сайт Территориального фонда обязательного медицинского страхования Томской области. Раздел КСГ. [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://www.ttfoms.tomsk.ru/page/ksgr> (дата обращения: 28 января 2025 г.).

случаев госпитализации (по возрасту, отделению госпитализации, коду КСГ). Дополнительно проанализировано изменение коэффициента затратоемкости (КЗ) КСГ в течение изучаемого периода⁸. Для анализа данных были использованы: среднее значение, стандартное отклонение, абсолютный прирост/убыль, темп прироста/убыли. Расчеты производились в прикладных программах Microsoft Excel и Statistica 10.

Результаты. В ТООД за период 2020–2024 гг. выполнено 17 456 случаев госпитализации для 2703 человек, пятилетний прирост составил 28,3 % (с 2980 случаев в 2020 г. до 3830 случаев в 2024 г.). 41 % больных (1109 человек) госпитализировалось всего 1 раз. 634 пациента с верифицированным РМЖ (23,5 %) получали стационарное лечение от 2 до 5 раз. За период исследования 16 человек (0,6 %) находились на госпитализации в диспансере более 50 раз. Среднее число госпитализаций на одного больного составило 6,5. Среди госпитализированных доля мужчин не превышала 1 % (от 0,2 % в 2020 г. до 0,5 % в 2024 г.). Возрастная группа 55–74 лет составила (60,0 ± 2,7) %. При этом доля госпитализированных в категории 55–64 лет сократилась на 9,2 % (с 36,9 % до 27,7 % в 2020 г. и в 2024 г. соответственно, рис. 1), а удельный вес лиц 65–74 лет, напротив, увеличился на 1,1 % (с 27,0 до 28,1 % за период исследования). Реже всего госпитализировались больные молодого возраста 15–29 лет (1,2–0,4 % в 2020–2024 г. соот-

ветственно), и женщины старше 75 лет (1,9–3,2 % в 2020–2024 г. соответственно).

В онкологическом отделении (ОО) было пролечено больше всего пациентов: за период исследования доля госпитализированных возросла с 42,6 % до 76,8 % (табл. 1). Вторым по числу лиц с РМЖ, получивших лечение, стало отделение противоопухолевой лекарственной терапии (ОПЛТ, 21,1–12,0 %, в 2020 г. и в 2024 г. соответственно). Менее 5 % больных проходили лечение в хирургическом ДС, ДС ОПЛТ и радиотерапевтическом отделении.

Наибольшее число законченных случаев лечения за 2020–2024 гг. зафиксировано в отделениях, проводящих противоопухолевую терапию онкологических больных: в ОПЛТ выполнено 6970 госпитализаций (487 пациентов, 39,9 %). В ДС в период исследования пролечено 265 человек с верифицированным РМЖ (5295 случаев, 30,3 %). Лучевую терапию (ЛучТ) женщины чаще получали в ДС радиологического отделения (4,7 ± 0,5 % от общего числа госпитализаций) по сравнению с круглосуточным (1,4 ± 0,2 % за анализируемый период).

Оплата случаев лечения РМЖ в ТООД за пятилетний период производилась с использованием 33 КСГ ДС и 52 КСГ КС. Количество КСГ, применяемых в течение года, варьировало незначительно: в ДС максимальное число (25) применялось в 2020 г., минимальное (19) в 2023 г., для отделений круглосуточного пребывания в 2020 г. и в 2023 г. отмечено

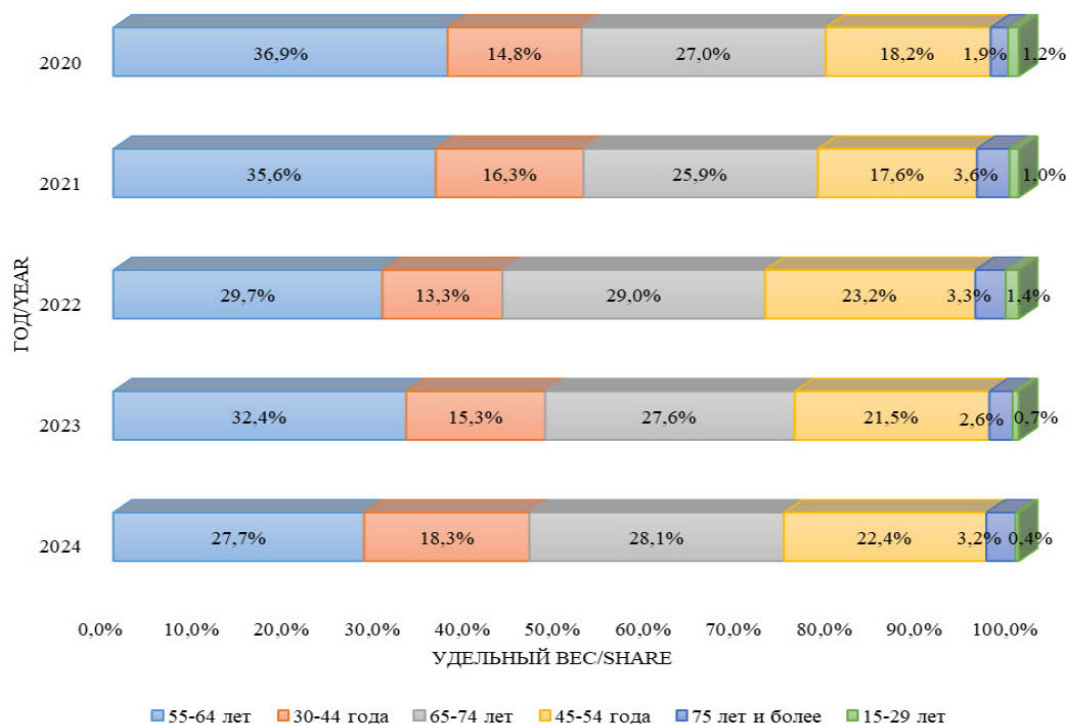


Рис. 1. Удельный вес возрастных категорий в общей структуре госпитализаций пациентов с раком молочной железы в 2020–2024 гг.

Fig. 1. Distribution of hospitalized breast cancer patients by age groups, 2020–2024

⁸ Методические рекомендации по способам оплаты медицинской помощи за счет средств обязательного медицинского страхования «О методических рекомендациях по способам оплаты медицинской помощи за счет средств обязательного медицинского страхования».

Таблица. Количество госпитализированных пациентов и количество законченных случаев лечения в отделениях ТООД в 2020–2024 гг., абс.**Table. The number of hospitalized patients and cases of completed treatment at the departments of the Tomsk Regional Oncology Dispensary, 2020–2024**

Отделения/Годы / Departments/Years		2020	2021	2022	2023	2024	Абсолютный прирост/убыль / Absolute increase/decrease	Темп роста/снижения / Growth/decline rate	Темп прироста/убыли / Rate of increase/decrease
Название показателя / Indicator									
Онкологическое отделение / Oncology Department	Количество госпитализированных пациентов / The number of hospitalized patients	287	244	279	361	421	134	146,7 %	46,7 %
	Количество законченных случаев лечения / The number of cases of completed treatment	370	342	404	482	527	4	142,4 %	42,4 %
Отделение противоопухолевой лекарственной терапии / Cancer Drug Therapy Department	Количество госпитализированных пациентов / The number of hospitalized patients	142	69	109	101	66	–76	46,5 %	–53,5 %
	Количество законченных случаев лечения / The number of cases of completed treatment	1041	1360	1530	1457	1582	157	152,0 %	52,0 %
Дневной стационар / Day hospital	Количество госпитализированных пациентов / The number of hospitalized patients	125	52	39	31	18	–107	14,4 %	–85,6 %
	Количество законченных случаев лечения / The number of cases of completed treatment	953	1055	1180	1081	1037	541	108,8 %	8,8 %
Дневной стационар отделения противоопухолевой лекарственной терапии / Day hospital of the Cancer Drug Therapy Department	Количество госпитализированных пациентов / The number of hospitalized patients	45	18	1	2	1	–44	2,2 %	–97,8 %
	Количество законченных случаев лечения / The number of cases of completed treatment	418	238	339	387	425	84	101,7 %	1,7 %
Дневной стационар радиотерапевтического отделения / Day hospital of the Radiology Department	Количество госпитализированных пациентов / The number of hospitalized patients	58	42	39	46	21	–37	36,2 %	–63,8 %
	Количество законченных случаев лечения / The number of cases of completed treatment	165	204	208	208	181	7	109,7 %	9,7 %
Дневной стационар (хирургический) / Day hospital (Surgery)	Количество госпитализированных пациентов / The number of hospitalized patients	2	12	7	1	6	4	300,0 %	200,0 %
	Количество законченных случаев лечения / The number of cases of completed treatment	3	19	26	11	25	16	833,3 %	733,3 %
Радиотерапевтическое / Radiology Department	Количество госпитализированных пациентов / The number of hospitalized patients	14	11	10	8	15	1	107,1 %	7,1 %
	Количество законченных случаев лечения / The number of cases of completed treatment	35	28	45	37	53	22	151,4 %	51,4 %

наибольшее разнообразие схем (30), меньше всего КСГ (27) – в 2024 г.

Среди КСГ, применяемых в условиях отделениях ДС ТООД, лидирующие позиции занимают группы для оплаты лекарственной терапии (ЛекТ, рис. 2А)⁹. Максимальный удельный вес от общего числа госпитализаций в 2020 г. принадлежит ЛекТ при ЗНО 2 и 3 уровней (37,9 % и 22,7 % случаев соответственно). ЛекТ 1 и 4 уровней также вошла в пять самых используемых, при этом значительно уступая по частоте (назначалась в 8,9 и 7,9 % случаев соответственно). Лекарственную терапию 3 уровня к 2024 г. стали применять на 8,8 % чаще: доля этой КСГ составила 31,5 %. Удельный вес ЛекТ 10 уровня также постепенно повышался и к 2024 г. схемы лечения этой КСГ заняли второе место по назначениям среди прочих, составив 18,3 %.

Использование схем ЛекТ 2 уровня существенно снизилось: если в 2020 г. данная КСГ была назначена в 37,9 % случаев, то в 2024 г. ее использовали для лечения женщин с РМЖ только в 2,4 % случаев (на 35,5 % реже). В топ-6 наиболее часто применяемых схем в 2020 г. также вошла ЛучТ 6 уровня (3,5 % случаев), а к 2024 г. ее место заняла ЛучТ 4 уровня, которую применяли 130 раз (в 7,9 % случаев).

В круглосуточном стационаре в 2020 г. наиболее распространенными КСГ стали ЛекТ 1 и 3 уровней (использованы в 386 и 194 случаях соответственно, рис. 2В) и Мастэктомия 1 уровня (18,9 % случаев)¹⁰. ЛекТ 3 и 11 уровней, вошедшие в топ-5 в 2020 г., в 2024 г. ни разу не использовались. Доля назначения Мастэктомии 1 уровня в 2024 г. увеличилась на 1,1 %, достигнув 20,0%, и позволив данной КСГ занять первое место среди остальных групп. Чаще

⁹ Полное название клинко-статистической группы «Лекарственная терапия при ЗНО (кроме лимфоидной и кроветворной тканей), взрослые» различных уровней.

¹⁰ Полное название клинко-статистической группы «Мастэктомия, другие операции при злокачественном новообразовании молочной железы (уровень 1).

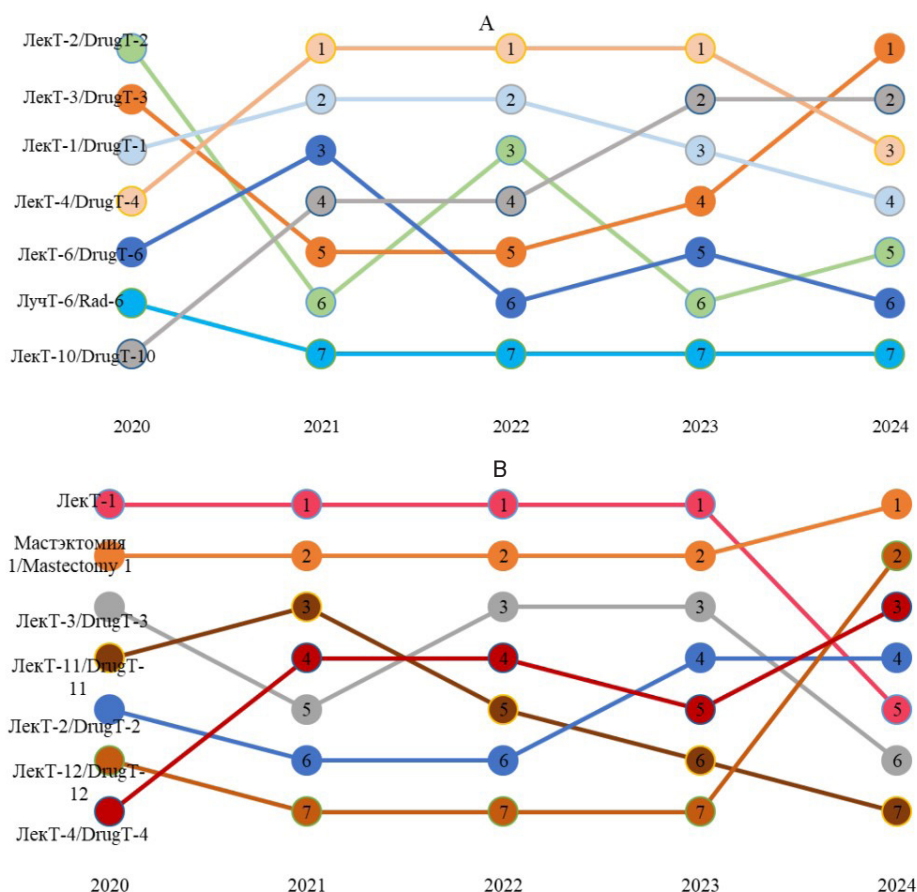


Рис. 2. Ранговая позиция клинико-статистических групп в зависимости от частоты применения среди пациентов с раком молочной железы в дневном (А) и в круглосуточном (В) стационарах в 2020–2024 гг.

Fig. 2. Ranks of statistical clinical groups by the frequency of use among breast cancer patients in the day (A) and round-the-clock (B) hospitals, 2020–2024

стали применять и ЛекТ 12 и 4 уровней: в 2020 г. доли этих КСГ от общего числа госпитализаций составляли 8,7 и 0,3 % соответственно, а к 2024 г. увеличились до 18,6 и 17,6 % соответственно.

Возраст пациентов имел влияние на выбор КСГ. В отделениях дневного пребывания диспансера у пациенток старше 45 лет самой частой по применению оказалась КСГ ЛекТ 4 уровня (от 14,1 % для женщин 45–54 лет до 43,3 % для пациенток старше 75 лет, рис. 3А), а также ЛекТ 3 уровня (13,4 % случаев). У женщин 30–44 лет ЛекТ 1, 4 и 10 уровней составили более трети всех назначений (40,5 %). Среди пациенток моложе 30 лет доля КСГ ЛекТ 6 уровня составляет 23,9 %, что значительно превышает аналогичный показатель в других возрастных группах, где он не достигает 3,6 %. Высокий удельный вес также занимают ЛекТ 4 и 12 уровней (19,6 и 10,9 % соответственно). Лучевая терапия 4 уровня вошла в число часто применяемых КСГ, составляя от 3,7 % в группе пожилых старше 75 лет до 9,3 % для госпитализированных в возрастной категории 45–54 года.

Наибольшая доля законченных случаев лечения в КС среди женщин старше 55 лет выполнена по КСГ Мастэктомия 1 уровня. При этом среди лиц 55–64 лет доля этой КСГ составила 18,6 %, у женщин старше 75 лет – 65,1 %. В возрастных категориях 55–64

и 65–74 лет второй по частоте применения стала ЛекТ 1 уровня (17,8 % и 16,2 % соответственно). У пациенток моложе 54 лет наиболее востребованной КСГ стала ЛекТ 1 уровня (от 17,8 % для пациенток 45–54 лет до 29,6 % в возрасте 15–29 лет). В возрастной группе 15–29 лет также активно использовались КСГ ЛекТ 11 уровня (15,7 %), ЛекТ 6 уровня (13,0 %) и ЛекТ 3 уровня (10,4 %). Пациентки 30–44 лет в 10,6 % случаев получали терапию по КСГ ЛекТ 12 уровня, а в возрасте 45–54 лет в 11,4 % проводилась Мастэктомия 1 уровня.

Коэффициент затратно-емкости большинства КСГ, применяемых для лечения РМЖ в ДС, сохранялся на постоянном уровне с 2021 г. При этом КЗ КСГ для оплаты лекарственной терапии как в дневном, так и в круглосуточном стационаре в основном уменьшались (рис. 4А). Исключением в ДС стали КЗ КСГ лекарственной терапии 10 и 11 уровней, а в КС – ЛекТ 11–13 уровней, значения которых в 2024 г. увеличились по сравнению с предыдущим годом. Самый высокий КЗ за анализируемый период зафиксирован в 2020–2021 г. для КСГ ЛекТ 13 уровня (48,92 и 35,24 соответственно). КСГ ЛекТ 18 уровня, появившаяся в 2023 г., сохранила наибольшее значение КЗ среди других групп (45,47 в 2023 г. и 33,53 в 2024 г.). Коэффициент относительной затратно-емкости КСГ для оплаты лучевой терапии

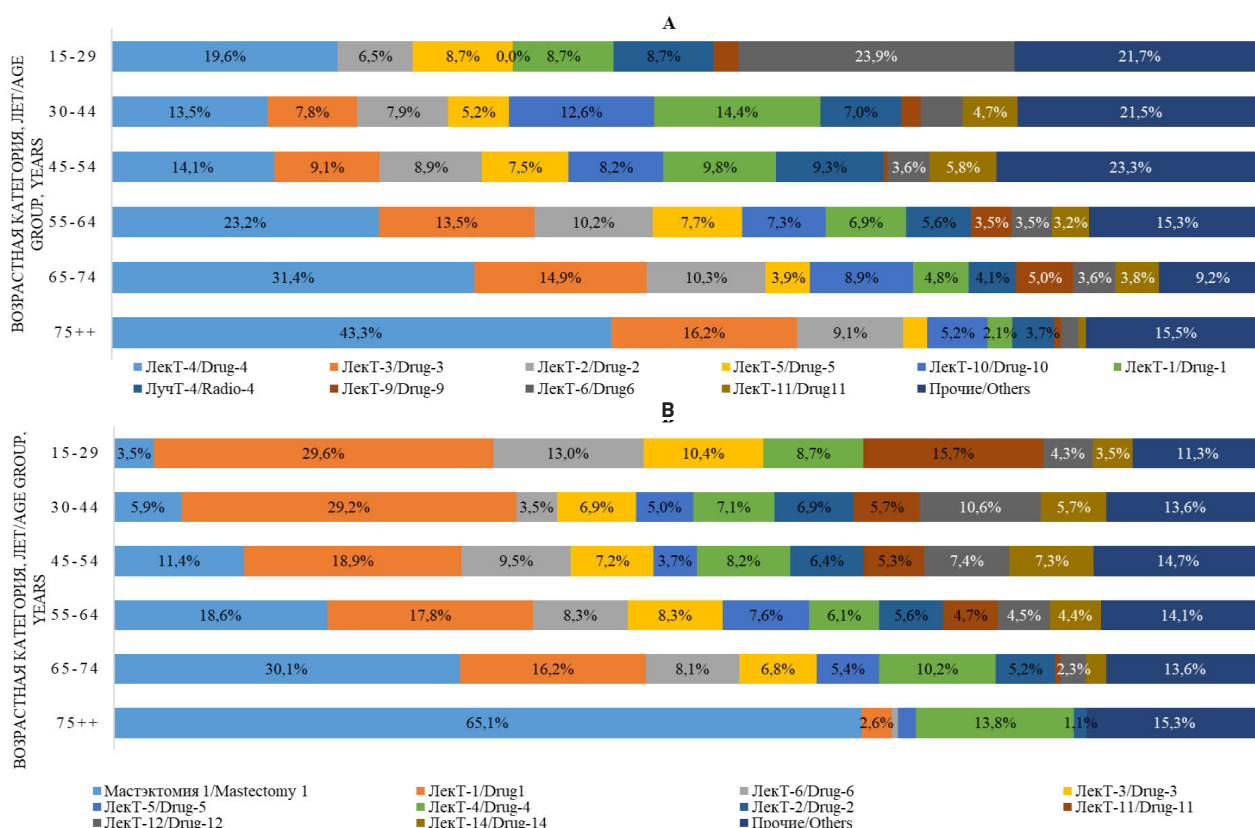


Рис. 3. Удельный вес клинико-статистических групп в зависимости от возрастной категории пациентов с раком молочной железы в дневном (А) и в круглосуточном (Б) стационарах в 2020–2024 гг.

Fig. 3. Distribution of statistical clinical groups in the day (A) and round-the-clock (B) hospitals by age groups of breast cancer patients, 2020–2024

был прямо пропорционален уровню КСГ: минимальный КЗ для ЛучТ 1 уровня (0,74), а максимальное значение КЗ (22,62) для ЛучТ 8 уровня. КЗ КСГ для круглосуточного стационара были ниже, чем для дневного (рис. 4В). Самые высокие КЗ в КС были для КСГ, охватывающих лекарственную терапию: в 2020 г. для ЛекТ 13 уровня (29,52), в 2021 г. – ЛекТ 11 уровня (13,38), в 2022–2024 гг. – у ЛекТ 15 уровня (13,86, 13,73 и 11,28 соответственно). Мастэктомия 1 и 2 уровня отличались по КЗ (2,79 и 3,95 соответственно), при этом значение коэффициента в течение изучаемого периода оставалось неизменным. КЗ КСГ для лучевой терапии также не изменялся и варьировал от 0,79 для ЛучТ 1 уровня до 4,87 для ЛучТ 7 уровня.

Обсуждение. Распределение возрастных категорий среди больных с верифицированным РМЖ, пролеченных в ТООД, соответствует тенденции возрастной структуры первичной онкологической заболеваемости в РФ [15].¹¹ Для лечения больных пожилого возраста чаще использовали отдельные виды лечения, такие как оперативное лечение и/или амбулаторное назначение адъювантной гормонотерапии [11, 13]. За период исследования в круглосуточном стационаре диспансера у женщин старше 55 лет чаще всего применялась КСГ Мастэктомия 1 уровня (в 18,6 % в возрасте

55–64 лет, 30,1 % – у лиц 65–74 лет и 65,1 % для женщин старше 75 лет). Более старший возраст зачастую ассоциирован с наличием отягощенного коморбидного фона, что оказывает существенное влияние как на выбор тактики лечения, так и на его клиническую эффективность [1, 3, 16, 18].

Клинико-статистические группы заболеваний, направленные на оплату лекарственной терапии онкологическим пациентам, имели наибольшие изменения коэффициента затратоемкости по сравнению с прочими группами. За период исследования большинство КЗ таких КСГ уменьшилось. Для пяти клинико-статистических групп значение КЗ увеличилось по сравнению с предыдущим годом: в дневном стационаре КЗ КСГ ЛекТ 10 и 11 уровней в 2024 г. увеличилось по сравнению с 2022 г. (с 10,57 до 11,68 и с 9,65 до 9,98 соответственно), а в КС значение КЗ возросло для ЛекТ 11 уровня (с 5,74 до 6,70), 12 уровня (с 6,76 до 7,62) и 13 уровня (8,07 до 8,74). Это обусловлено факторами, влияющими на обновление модели КСГ, в первую очередь стоимостью противоопухолевых препаратов и добавлением новых схем лечения. Так, при формировании модели КСГ в 2024 г. был использован новый подход к расчету КЗ КСГ, при котором в качестве исходных данных использовалась фактическая закупочная цена на лекарственные препараты [9, 19].

¹¹ Информационный онкологический портал ОНКОЛОГИЯ.ру/ Злокачественные новообразования в России. [Электронный ресурс.] Режим доступа: https://oncology.ru/service/statistics/malignant_tumors (дата обращения: 28 января 2025 г.).

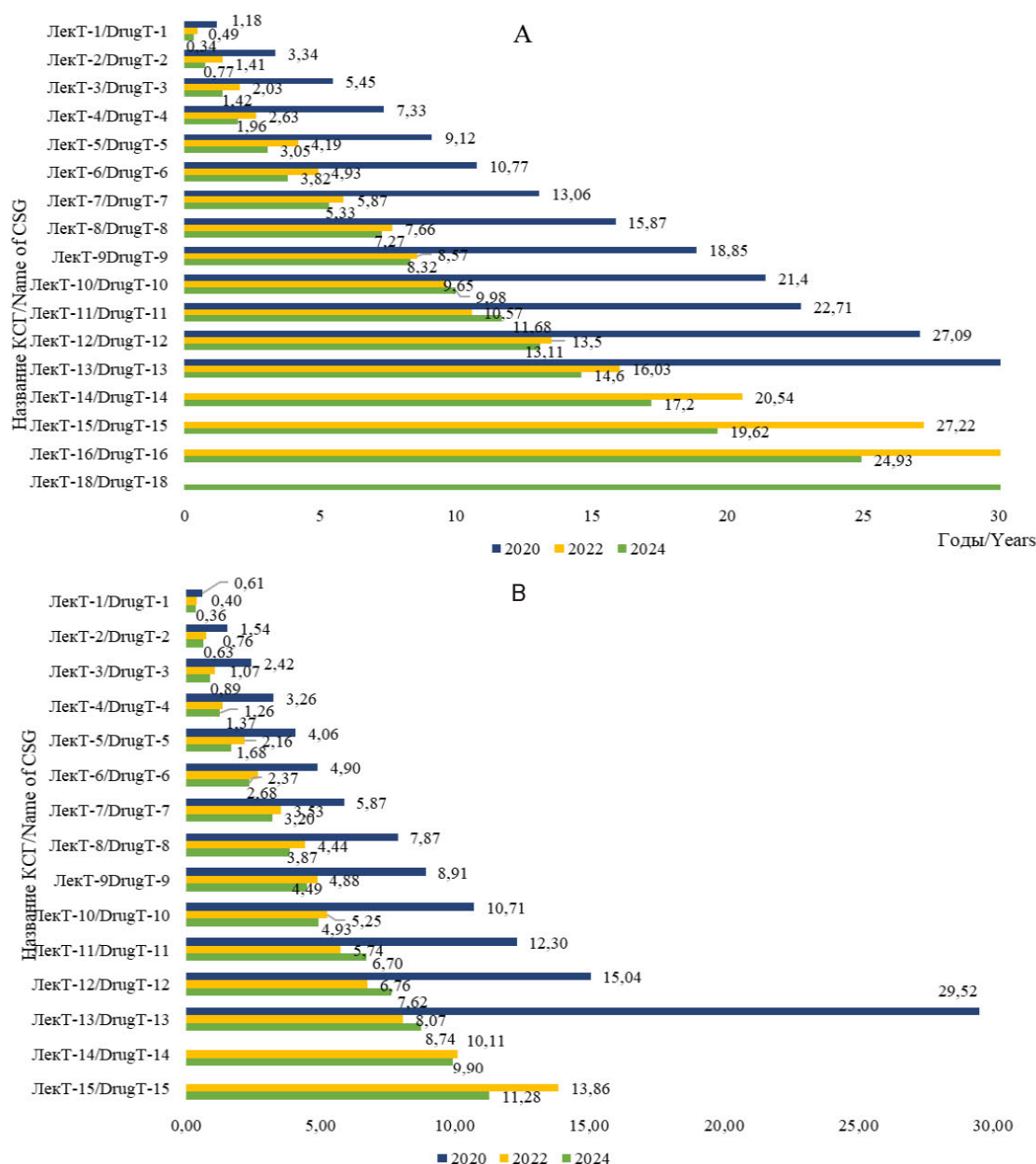


Рис. 4. Коэффициенты затратоемкости клиничко-статистических групп для оплаты лекарственной терапии (ЛекТ; А) в дневном (А) и в круглосуточном (В) стационарах в 2020, 2022, 2024 гг.

Fig. 4. Cost intensity coefficients of statistical clinical groups for drug therapy payment in the day (DrugТ; А) and round-the-clock (В) hospitals in the years 2020, 2022, and 2024

Комплексный подход к планированию расходов, включающий в себя как клинические, так и экономические аспекты, поможет обеспечить более эффективное и устойчивое функционирование системы здравоохранения в будущем [8, 9, 19–21]. За анализируемый период больше половины КСГ, использованных для лечения больных РМЖ в ДС, применялась менее 10 раз за год или вовсе не применялись (79,0–81,0 %), аналогичная ситуация для КСГ круглосуточного стационара: в 2020–2024 гг. число КСГ, которые использовались менее 10 раз, варьирует от 35 до 40. Схемы противоопухолевого лечения, входящие в упомянутые КСГ, применяются достаточно редко из-за особенностей молекулярно-биологических подтипов РМЖ. При планировании

закупок следует учитывать объемы применяемых в предыдущие периоды клиничко-статистических групп, что более точно определит потребности в лекарственных средствах и обеспечит пациентов необходимыми медикаментами [21–26].

Для рационального планирования расходов медицинской организации необходимо интегрировать в стратегическое управление данные о потребности учреждения в лекарственных препаратах, их стоимости, клинической эффективности, а также учитывать индивидуальные особенности лиц, находящихся на лечении [11, 20–24]. Таким образом, структурированная оценка и системный учет клиничко-экономических и индивидуальных факторов превращает планирование расходов из

рутинной задачи в инструмент повышения доступности и эффективности оказываемой медицинской помощи.

Заключение. Полученные данные структурного анализа специализированной медицинской помощи, оказанной пациентам с РМЖ, подчеркивают необходимость оптимизации ресурсного планирования с учетом возрастных особенностей и динамики затрат на различные виды лечения. Результаты могут быть использованы для совершенствования клиничко-экономических стандартов организации медицинской помощи онкологическим больным, разработки дифференцированных подходов к финансированию, прогнозированию нагрузки на профильные отделения и интеграции цифровых инструментов, позволяя сформировать экономически обоснованную и клинически эффективную модель управления здравоохранением.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Sahoo H, Govil D, James KS, Prasad RD. Health issues, health care utilization and health care expenditure among elderly in India: Thematic review of literature. *Aging Health Res.* 2021;1(2):100012. doi: 10.1016/j.ahr.2021.100012
2. Bosque-Mercader L, Siciliani L. The association between bed occupancy rates and hospital quality in the English National Health Service. *Eur J Health Econ.* 2023;24(2):209–236. doi: 10.1007/s10198-022-01464-8
3. Wu SW, Pan Q, Chen T. Research on diagnosis-related group grouping of inpatient medical expenditure in colorectal cancer patients based on a decision tree model. *World J Clin Cases.* 2020;8(12):2484–2493. doi: 10.12998/wjcc.v8.i12.2484
4. Куделина О.В., Канева М.А. Капитал здоровья и эффективность региональных систем здравоохранения: соответствия и противоречия // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2022. Т. 30. № 1. С. 24–32. doi: 10.32687/0869-866X-2022-30-1-24-32
5. Jakovljevic M, Lamnisos D, Westerman R, Chattu VK, Cerda A. Future health spending forecast in leading emerging BRICS markets in 2030: Health policy implications. *Health Res Policy Syst.* 2022;20(1):23. doi: 10.1186/s12961-022-00822-5
6. Омеляновский В.В., Железнякова И.А., Безденежных Т.П., Лазарева М.Л., Федяев Д.В. Обзор зарубежного опыта финансирования инновационных медицинских технологий // Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. 2020. Т. 13. № 3. С. 316–323 doi: 10.17749/2070-4909/farmakoeconomika.2020.055
7. Румянцева Е.И., Железнякова И.А., Плахотник О.С. и др. Основные изменения в модели оплаты медицинской помощи по клиничко-статистическим группам в Российской Федерации в 2024 году // Медицинские технологии. Оценка и выбор. 2024. Т. 46. № 2. С. 10–21. doi: 10.17116/medtech20244602110
8. Сон И.М., Евдаков В.А., Манюшкина Е.М., Бантьева М.Н., Мельников Ю.Ю. Состояние коечного фонда кардиологического профиля в Российской Федерации и динамика показателей его использования за 2010–2018 годы // Кубанский научный медицинский вестник. 2020. Т. 27. № 4. С. 105–118. doi: 10.25207/1608-6228-2020-27-4-105-118
9. Гордев С.С., Авксентьева М.В., Ледовских Ю.А. и др. Стационарная медицинская помощь: эволюция методов оплаты и их влияние на качество // Практическая онкология. 2020. Т. 30. № 2. С. 91–100. doi: 10.31917/2102091
10. Авксентьева М.В., Петровский А.В., Железнякова И.А., Зуев А.В., Серяпина Ю.В., Сура М.В. Развитие клиничко-статистических групп для оплаты диагностики и лечения злокачественных новообразований в Российской Федерации // Медицинские технологии. Оценка и выбор. 2021. Т. 43. № 3. С. 12–20. doi: 10.17116/medtech20214303112
11. Liu X, Liu F, Wang L, Wu M, Yang L, Wei L. Performance evaluation of medical service for breast cancer patients based on diagnosis related groups. *BMC Health Serv Res.* 2021;21(1):496. doi: 10.1186/s12913-021-06439-8
12. Ермолицкая М.З., Кики П.Ф., Абакумов А.И. Смертность от рака молочной железы в приморском крае: анализ данных и моделирование // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 11. С. 16–22. doi: 10.35627/2219-5238/2021-29-11-16-22
13. Ratri DMN, Fitriyah AA, Mawaddah MHF, Suprpti B, Romadhon PZ, Samirah. Analysis of cost of illness and diagnosis-related group payment system in breast cancer patients with chemotherapy in Indonesia. *Pharm Ed.* 2024;24(3):147–152. doi: 10.46542/pe.2024.243.147152
14. Федяев Д.В., Омеляновский В.В., Лазарева М.Л., Серяпина Ю.В., Ледовских Ю.А. Формирование клиничко-статистических групп для оплаты лечения злокачественных новообразований в модели 2019 года // Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. 2019. Т. 12. № 3. С. 169–177. doi: 10.17749/2070-4909.2019.12.3.169-177
15. Князева В.А., Мамчик Н.П., Габбасова Н.В., Мошуров И.П., Середа А.А. Эпидемиологическая характеристика рака молочной железы на территории Воронежской области за период 2015–2019 гг. // Здоровье населения и среда обитания. 2023. Т. 31. № 4. С. 40–46. doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-4-40-46
16. Андреев Д.А., Завьялов А.А., Ермолаева Т.Н. Методология оценки затрат системы здравоохранения на оказание онкологической помощи // Здравоохранение Российской Федерации. 2021. Т. 65. № 2. С. 125–134. doi: 10.47470/0044-197X-2021-65-2-125-134
17. Русских С.В., Линденбратен А.Л., Москвичева Л.И., и др. Организационно-экономические аспекты стандартизации процессов в системе здравоохранения // Здравоохранение Российской Федерации. 2023. Т. 67. № 5. С. 367–373. doi: 10.47470/0044-197X-2023-67-5-367-373. EDN TSXUUS.
18. Löfgren A, Åkesson O, Johansson J, Persson J. Hospital costs and health-related quality of life from complications after esophagectomy. *Eur J Surg Oncol.* 2021;47(5):1042–1047. doi: 10.1016/j.ejso.2020.09.032
19. Basu P, Zhang L, Hariprasad R, Carvalho AL, Barchuk A. A pragmatic approach to tackle the rising burden of breast cancer through prevention & early detection in countries 'in transition.' *Indian J Med Res.* 2020;152(4):343–355. doi: 10.4103/ijmr.ijmr_1868_19
20. Arnold M, Morgan E, Rumgay H, et al. Current and future burden of breast cancer: Global statistics for 2020 and 2040. *Breast.* 2022;66:15–23. doi: 10.1016/j.breast.2022.08.010
21. Куделина О.В., Гамирова К.А., Шерьязданова Д.Н. Оптимизация расходов при оказании медицинской помощи онкологическим больным: систематический обзор международных публикаций // Здоровье населения и среда обитания. 2025. Т. 33. № 4. С. 7–18. doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-4-7-18
22. Тишкина С.Н., Мацкевич В.Е., Ледовских Ю.А., Семанова Е.В., Омеляновский В.В. Нормативно-правовое регулирование обеспечения оказания медицинской помощи по профилю «онкология» //

- Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. 2020. Т. 13. № 3. С. 304–315. doi: 10.17749/2070-4909/farmakoeconomika.2020.052
23. Омеляновский В.В., Авксентьева М.В., Железнякова И.А. и др. Основные изменения в модели клинко-статистических групп в 2022 году // Медицинские технологии. Оценка и выбор. 2022. Т. 44. № 2. С. 8–21. doi: 10.17116/medtech2022440218
 24. Мурашко Р.А., Алексеенко С.Н., Кошкарров А.А., Тесленко Л.Г., Корогод М.А., Рубцова И.Т. Особенности маршрутизации пациентов и применения процессного подхода в онкологической службе на региональном уровне // Кубанский научный медицинский вестник. 2021. Т. 28. № 1. С. 84–102. doi: 10.25207/1608-6228-2021-28-1-84-102
 25. Quentin W, Stephani V, Berenson RA, et al. How Denmark, England, Estonia, France, Germany, and the USA pay for variable, specialized and low volume care: A cross-country comparison of in-patient payment systems. *Int J Health Policy Manag.* 2022;11(12):2940-2950. doi: 10.34172/ijhpm.2022.6536
 26. Куделина О.В., Гамирова К.А., Грищенко М.Ю. Оценка эффективности использования коечного фонда в региональном онкологическом диспансере: обсервационное ретроспективное исследование // Кубанский научный медицинский вестник. 2025. Т. 32. № 3. С. 94–106. doi: 10.25207/1608-6228-2025-32-3-94-106

REFERENCES

1. Sahoo H, Govil D, James KS, Prasad RD. Health issues, health care utilization and health care expenditure among elderly in India: Thematic review of literature. *Aging Health Res.* 2021;1(2):100012. doi: 10.1016/j.ahr.2021.100012
2. Bosque-Mercader L, Siciliani L. The association between bed occupancy rates and hospital quality in the English National Health Service. *Eur J Health Econ.* 2023;24(2):209-236. doi: 10.1007/s10198-022-01464-8
3. Wu SW, Pan Q, Chen T. Research on diagnosis-related group grouping of inpatient medical expenditure in colorectal cancer patients based on a decision tree model. *World J Clin Cases.* 2020;8(12):2484-2493. doi: 10.12998/wjcc.v8.i12.2484
4. Kudelina OV, Kaneva MA. The health capital and efficiency of regional health care systems: The conformances and contradictions. *Problemy Sotsial'noy Gigieny, Zdravookhraneniya i Istorii Meditsiny.* 2022;30(1):24-32. (In Russ.) doi: 10.32687/0869-866X-2022-30-1-24-32
5. Jakovljevic M, Lamnisos D, Westerman R, Chattu VK, Cerda A. Future health spending forecast in leading emerging BRICS markets in 2030: Health policy implications. *Health Res Policy Syst.* 2022;20(1):23. doi: 10.1186/s12961-022-00822-5
6. Omelyanovskiy VV, Zheleznyakova IA, Bezdenezhnykh TP, Lazareva ML, Fedyaev DV. The review of the foreign experience on the financing of innovative medical technologies. *Farmakoeconomika. Sovremennaya Farmakoeconomika i Farmakoepidemiologiya.* 2020;13(3):316-323. (In Russ.) doi: 10.17749/2070-4909/farmakoeconomika.2020.055
7. Rumyantseva EI, Zheleznyakova IA, Plakhotnik OS, et al. Changes in diagnosis-related group payment model in the Russian Federation in 2024. *Meditsinskie Tekhnologii. Otsenka i Vybora.* 2024;(2(46)):10-21. (In Russ.) doi: 10.17116/medtech20244602110
8. Son IM, Evdakov VA, Manoshkina EM, Bantyeva MN, Melnikov YuYu. Current state of the cardiology bed fund in the Russian Federation and its dynamics during 2010–2018. *Kubanskiy Nauchnyy Meditsinskiy Vestnik.* 2020;27(4):105-118. (In Russ.) doi: 10.25207/1608-6228-2020-27-4-105-118
9. Gordeev SS, Avxentyeva MV, Ledovskikh YuA, et al. Inpatient care: The evolution of payment methods and their impact on quality. *Prakticheskaya Onkologiya.* 2020;21(2):91-100. (In Russ.) doi: 10.31917/2102091
10. Avxentyeva MV, Petrovskiy AV, Zheleznyakova IA, Zuev AV, Seryapina YuV, Sura MV. Development of diagnosis-related groups for malignant neoplasms diagnostics and treatment in the Russian Federation. *Meditsinskie Tekhnologii. Otsenka i Vybora.* 2021;(3(43)):12-20. (In Russ.) doi: 10.17116/medtech20214303112
11. Liu X, Liu F, Wang L, Wu M, Yang L, Wei L. Performance evaluation of medical service for breast cancer patients based on diagnosis related groups. *BMC Health Serv Res.* 2021;21(1):496. doi: 10.1186/s12913-021-06439-8
12. Ermolitskaya MZ, Kiku PF, Abakumov AI. Breast cancer mortality in the Primorsky Region: Data analysis and modeling. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya.* 2021;29(11):16-22. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2021-29-11-16-22
13. Ratri DMN, Fitriyah AA, Mawaddah MHF, Suprapti B, Romadhon PZ, Samirah. Analysis of cost of illness and diagnosis-related group payment system in breast cancer patients with chemotherapy in Indonesia. *Pharm Ed.* 2024;24(3):147-152. doi: 10.46542/pe.2024.243.147152
14. Fedyaev DV, Omelyanovskiy VV, Lazareva ML, Seryapina YuV, Ledovskikh YuA. Diagnosis-related groups and payments for the treatment of malignant neoplasms in the model of 2019. *Farmakoeconomika. Sovremennaya Farmakoeconomika i Farmakoepidemiologiya.* 2019;12(3):169-177. (In Russ.) doi: 10.17749/2070-4909.2019.12.3.169-177
15. Knyazeva VA, Mamchik NP, Gabbasova NV, Moshurov IP, Sereda AA. Epidemiological characteristics of breast cancer in the Voronezh Region in 2015–2019. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya.* 2023;31(4):40-46. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-4-40-46
16. Andreev DA, Zavyalov AA, Ermolaeva TN. Methodological outlines for assessing the costs of cancer patients care. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii.* 2021;65(2):125-134. (In Russ.) doi: 10.47470/0044-197X-2021-65-2-125-134
17. Russkikh SV, Lindenbraten AL, Moskvicheva LI, Vasilieva TP, Smbatyan SM, Gorbacheva NA. Organizational and economic aspects of standardization of processes in the healthcare system. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii.* 2023;67(5):367-373. (In Russ.) doi: 10.47470/0044-197X-2023-67-5-367-373
18. Löfgren A, Åkesson O, Johansson J, Persson J. Hospital costs and health-related quality of life from complications after esophagectomy. *Eur J Surg Oncol.* 2021;47(5):1042-1047. doi: 10.1016/j.ejso.2020.09.032
19. Basu P, Zhang L, Hariprasad R, Carvalho AL, Barchuk A. A pragmatic approach to tackle the rising burden of breast cancer through prevention & early detection in countries 'in transition.' *Indian J Med Res.* 2020;152(4):343-355. doi: 10.4103/ijmr.ijmr_1868_19
20. Arnold M, Morgan E, Rumgay H, et al. Current and future burden of breast cancer: Global statistics for 2020 and 2040. *Breast.* 2022;66:15-23. doi: 10.1016/j.breast.2022.08.010
21. Kudelina OV, Gamirova KA, Sheryazdanova DN. Optimization of cancer care costs: A systematic review of international publications. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya.* 2025;33(4):7-18. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-4-7-18
22. Tishkina SN, Matskevich VE, Ledovskikh YuA, Semakova EV, Omelyanovskiy VV. Regulatory framework of the on-

cological medical care provision. *Farmakoeconomika. Sovremennaya Farmakoeconomika i Farmakoepidemiologiya*. 2020;13(3):304-315. (In Russ.) doi: 10.17749/2070-4909/farmakoeconomika.2020.052

23. Omelyanovskiy VV, Avxentyeva MV, Zheleznyakova IA, et al. Main changes in the model of diagnosis-related groups in 2022. *Meditzinskii Tekhnologii. Otsenka i Vybor*. 2022;(2(44)):8-21. (In Russ.) doi: 10.17116/medtech2022440218
24. Murashko RA, Alekseenko SN, Koshkarov AA, Teslenko LG, Korogod MA, Rubtsova IT. Patient routing and process approach implementation for regional oncology service. *Kubanskiy Nauchnyy Meditsinskiy Vestnik*.

2021;28(1):84-102. (In Russ.) doi: 10.25207/1608-6228-2021-28-1-84-102

25. Quentin W, Stephani V, Berenson RA, et al. How Denmark, England, Estonia, France, Germany, and the USA pay for variable, specialized and low volume care: A cross-country comparison of in-patient payment systems. *Int J Health Policy Manag*. 2022;11(12):2940-2950. doi: 10.34172/ijhpm.2022.6536
26. Kudelina OV, Gamirova KA, Grishenko MYu. Efficiency assessment of hospital bed capacity in a regional oncology center: A observational retrospective study. *Kubanskiy Nauchnyy Meditsinskiy Vestnik*. 2025;32(3):94-106. (In Russ.) doi: 10.25207/1608-6228-2025-32-3-94-106

Сведения об авторах:

✉ **Гамирова** Кристина Анатольевна – аспирант кафедры организации здравоохранения и общественного здоровья, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: cristine@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7947-360X>.

Куделина Ольга Владимировна – д.м.н., доцент, профессор кафедры организации здравоохранения и общественного здоровья, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: koudelina@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2921-3272>.

Грищенко Максим Юрьевич – к.м.н., доцент, заведующий кафедрой хирургии с курсом мобилизационной подготовки и медицины катастроф ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, главный врач ОГАУЗ «Томский областной онкологический диспансер»; e-mail: grishenko83@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0961-7336>.

Информация о вкладе авторов: концепция и дизайн исследования: *Гамирова К.А., Куделина О.В.*; сбор данных: *Гамирова К.А., Грищенко М.Ю.*; анализ и интерпретация результатов, подготовка рукописи: *Гамирова К.А., Куделина О.В., Грищенко М.Ю.* Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

Соблюдение этических стандартов: данное исследование не требует представления заключения комитета по био-медицинской 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: 04.04.25 / Принята к публикации: 10.07.25 / Опубликовано: 31.07.25

Author information:

✉ Kristina A. **Gamirova**, postgraduate student, Department of Healthcare and Public Health, Siberian State Medical University; e-mail: cristine@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7947-360X>.

Olga V. **Kudelina**, Dr. Sci. (Med.), docent; Professor, Department of Healthcare and Public Health, Siberian State Medical University; e-mail: koudelina@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2921-3272>.

Maxim Yu. **Grishchenko**, Cand. Sci. (Med.), docent; Head of the Surgery Department with a Course in Mobilization Training and Disaster Medicine, Siberian State Medical University; Chief Medical Officer, Tomsk Regional Oncology Dispensary; e-mail: grishenko83@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0961-7336>.

Author contributions: study conception and design: *Gamirova K.A., Kudelina O.V.*; data collection: *Gamirova K.A., Grishchenko M.Yu.*; analysis and interpretation of results, manuscript preparation: *Gamirova K.A., Kudelina O.V., Grishchenko M.Yu.* All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Compliance with ethical standards: Not applicable.

Funding: This research received no external funding.

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

Received: April 4, 2025 / Accepted: July 10, 2025 / Published: July 31, 2025



Распространенность и особенности курения в столичном регионе

И.Б. Назарова

Институт социологии, Федеральный научно-исследовательский социологический центр Российской академии наук (ИС ФНИСЦ РАН), ул. Кржижановского, д. 24/35, г. Москва, 117218, Российская Федерация

Резюме

Введение. Приверженность здоровому образу жизни и отказ от курения табачных изделий и электронных сигарет остается важной проблемой современного общества. В статье исследуются особенности поведения, связанные с курением, и отношение к курению различных категорий людей.

Цель исследования: определить особенности поведения, несоответствующего здоровому образу жизни, – потребление табачных изделий, использование электронных сигарет населением.

Материалы и методы. Исследование основано на данных Росстата – «Выборочное наблюдение состояния здоровья населения» (СЗН), проведенного в 2024 году во всех субъектах РФ. Опрошено 98 961 человек от 15 лет и старше, 42 % мужчин и 58 % женщин. Жители Москвы составляют 6,8 % (6743 человека), Московской области – 4 % (4114 человек).

Результаты. В России в 2024 году доля людей с высокой приверженностью здоровому образу жизни составила 10 %, в Москве – 7 %. В столице постоянно табак курят треть мужчин (29 %) и десятая часть женщин (10 %). Курят не каждый день 5 % мужчин и 3 % женщин. В потреблении электронных сигарет нет различий между мужчинами и женщинами: ежедневно курят электронные сигареты 9 % (периодически – 4 % мужчин и 3 % женщин). Пробовали бросить курить 14 % москвичей. Из тех, кто хотел бы бросить курить, 59 % получали совет от врача или другого медицинского работника о важности прекращения курения.

Заключение. Курящие гораздо лояльнее относятся к риску курения для здоровья, что может являться препятствием в прекращении курения. Не полностью использован ресурс включения в проблему медицинских работников, которые авторитетно могут поддержать пациентов, которые хотят бросить курить.

Ключевые слова: здоровый образ жизни, курение, электронные сигареты, выборочное наблюдение состояния здоровья населения.

Для цитирования: Назарова И.Б. Распространенность и особенности курения в столичном регионе // Здоровье населения и среда обитания. 2025. Т. 33. № 7. С. 17–24. doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-7-17-24

Prevalence and Characteristics of Smoking in the Capital Region

Inna B. Nazarova

*Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the Russian Academy of Sciences FCTAS RAS,
24/35 Krzhizhanovsky Street, 117218, Moscow, Russian Federation*

Summary

Introduction: Commitment to a healthy lifestyle and quitting tobacco and e-cigarette smoking remains an important problem of the modern society. The article examines behavioral characteristics associated with smoking and the attitude towards smoking of various categories of people.

Objective: To determine behavioral characteristics inconsistent with a healthy lifestyle, including tobacco consumption and e-cigarette use.

Materials and methods: The study is based on data of the survey “Selective Observation of the Health Status of the Population” conducted in 2024 by the Federal Service for State Statistics of the Russian Federation (Rosstat) in all constituent entities of the country involving 98,961 people aged 15 and over (42 % of men and 58 % of women). Residents of Moscow made up 6.8 % and those of the Moscow Region – 4.2 % of the respondents (6,743 and 4,114 people, respectively).

Results: In 2024, 10 % of Russian people and 7 % of Moscow citizens were strongly committed to a healthy lifestyle. In the capital, 29 % of men and 10 % of women were chronic tobacco smokers while 5 % of men and 3 % of women were occasional smokers. No differences in e-cigarette use were noted between men and women: 9 % smoked electronic cigarettes daily (4 % of men and 3 % of women did this periodically). Almost 14 % of the Muscovites tried to quit smoking. Of those who wanted to quit smoking, 59 % received advice from a doctor or other health worker about the importance of quitting smoking.

Conclusions: Smokers are much more loyal to health risks of smoking, which can be an obstacle to quitting smoking. The resource of involving healthcare professionals able to support patients willing to quit smoking in resolving the problem is not fully utilized.

Keywords: healthy lifestyle, smoking, electronic cigarettes, selective observation of the health status of the population.

Cite as: Nazarova IB. Prevalence and characteristics of smoking in the capital region. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2025;33(7):17-24. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-7-17-24

Введение. Поддержка здорового образа жизни (ЗОЖ) является приоритетом государственной политики, и в этой сфере объединили свои усилия различные институты. Система здравоохранения продвигает ЗОЖ, опираясь на знания профессионалов, медицинские технологии, инфраструктуру и здоровье сберегающие практики населения, в том числе поддерживая и развивая их. Практики ЗОЖ основаны на естественной потребности личности в самосохранении, которое формируется под воздействием психологических, социальных и экономических мотивов¹ [1]. Оптимальные практики самосохранительного поведения являются частью образа жизни, который, в свою очередь, базируется на субъективном выборе индивида и объективных возможностях осуществить этот выбор [2].

Важным фактором, влияющим на здоровье, является курение, в связи с чем развивается специальное законодательство, призванное защитить население от пагубного воздействия окружающего табачного дыма, последствий потребления табака или потребления никотинсодержащей продукции [3].

Можно выделить основные группы исследований, связанные с опасностью для здоровья от активного курения – непосредственного потребления табака, электронных сигарет; от пассивного курения – вдыхания дыма от табака и электронных сигарет, а также последствия, имеющие негативное влияние социального характера: распространенность курения среди детей и молодежи, дискомфорт и вред для окружающих.

Курение широко распространено. В России и в мире курение распространено и продолжает негативно влиять на здоровье населения² [4–7]. Дополнительно к табакокурению расширяется использование кальянов, электронных сигарет [7–10].

Курение вредит здоровью. Вдыхание пара вейпов повышает риски развития и обострения различных заболеваний, формируется никотиновая зависимость, и увеличивается риски приобщения к другим психоактивным веществам [11]. Распространенность использования электронных сигарет среди взрослых, страдающих астмой, в мире увеличивается [12]. Исследования также показывают усугубление состояния больных астмой при потреблении вейпов [13]. Курение во время заболевания может быть особо опасным, например состояние здоровья больных COVID-19 усугублялось употреблением табака [14, 15]. И более того, курение вносит вклад в увеличение смертности от болезней, вызванных курением, в сокращение продолжительности жизни. Напротив, прекращение курения является важным фактором предотвратимой смертности в России [16]. Установлено, что никотин-содержащие вейпы сопоставимы с традиционным табакокурением по уровню вреда, наносимого организму, и могут

представлять большую угрозу в отношении прогрессирования проблем со здоровьем у здоровых молодых людей [8].

Курение – социальная проблема. В части социальных проблем, связанных с распространением курения, авторы акцентируют внимание на связи курения с различными проявлениями девиации и неблагополучием у детей, подростков, молодежи. Особенно подчеркивается вред раннего начала курения и сложность его прекращения [17, 18]. Активное и пассивное курение значительно распространяется в студенческой среде, в том числе в медицинских вузах к шестому курсу [19].

Цель исследования: определить особенности поведения, несоответствующие здоровому образу жизни, связанные с потреблением табачных изделий, использованием электронных сигарет (на примере столичного региона).

Материалы и методы. В статье использованы данные Росстата – результаты «Выборочного наблюдения состояния здоровья населения» (СЗН), реализованного Росстатом в 2024 году³. Исследование проводилось во всех субъектах РФ и охватило порядка 60 тысяч домохозяйств, в которых опрашивались все их члены. Используются данные, представленные Росстатом и расчеты автора, выполненные на основе микроданных СЗН. В расчетах не применяется взвешивание переменных, следовательно, данные не являются репрезентативными.

В 2024 году опрошено 98 961 человек от 15 лет и старше, 42 % мужчин и 58 % женщин. Жители Москвы составляют 7 % (6743 человека), Московской области – 4 % (4114 человек). В качестве примера выбран наиболее продвинутый регион – город Москва, поскольку в столице работа основывается на ценностях московских поликлиник, а жители столиц (в соответствии с данными СЗН 2024) традиционно отмечают более высокий уровень здоровья в качестве «хорошее, очень хорошее»: Москва – 65 %, Санкт-Петербург – 62 %, а в среднем по стране – 52 %.

Результаты. Жители России пассивны в ведении здорового образа жизни, который характеризуется интегральным показателем приверженности населения здоровому образу жизни и представляет собой сочетание поведенческих факторов риска. Указанный показатель является условной характеристикой здорового образа жизни и включает в себя следующие индикаторы/компоненты: отсутствие курения, потребление овощей и фруктов ежедневно не менее 400 г, адекватная физическая активность (не менее 150 мин умеренной или 75 мин интенсивной физической нагрузки в неделю), нормальное (не выше 5,0 г NaCl в сутки) потребление соли, употребление алкоголя не более 168 г чистого этанола в неделю для мужчин и не более 84 г для женщин⁴. Таковых в России в 2024 году

¹ Антонов А.И. Микросоциология семьи. (3-е издание, исправленное и дополненное). М.: Инфра-М; 2018.

² Николаева А.А., Николаев К.Ю., Отева Э.А. и др. Факторы риска и прогнозы осложнений артериальной гипертонии и ишемической болезни сердца у мужчин 40–49 лет в Сибирском регионе // Здравоохранение Российской Федерации. 2012. № 2. С. 8–12.

³ Выборочное наблюдение состояния здоровья населения проведено во исполнение постановления Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2010 г. № 946 «Об организации в Российской Федерации системы федеральных статистических наблюдений по социально-демографическим проблемам и мониторинга экономических потерь от смертности, заболеваемости и инвалидизации населения». Уровень представительности результатов – в целом по Российской Федерации. [Электронный ресурс.] Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/free_doc/new_site/zdor24/PublishSite_2024/index.html (дата обращения: 26.01.2025).

⁴ Федеральная служба государственной статистики (Росстат). [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/opendata/7708234640-zoh-2021> (дата обращения: 04.04.2025).

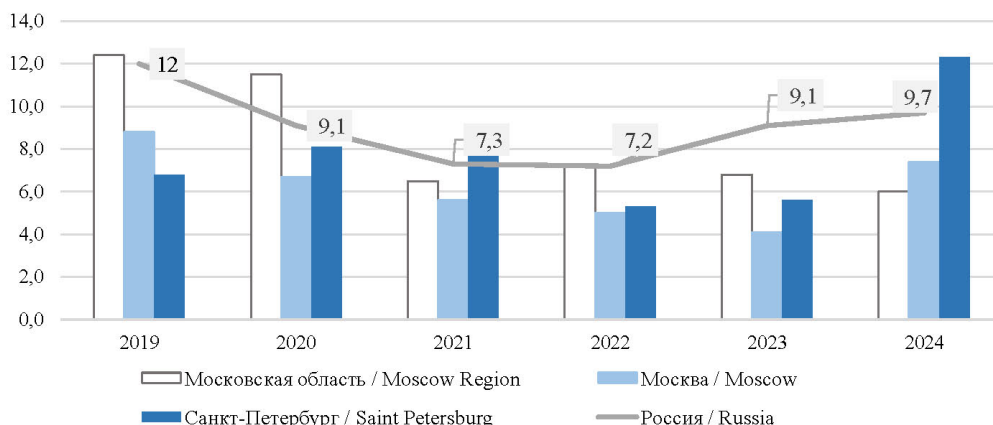


Рисунок. Доля населения с высокой приверженностью здоровому образу жизни⁵, %

Figure. The proportion of the population strongly committed to a healthy lifestyle according to Rosstat data⁵, %

было 10 %, в Москве еще меньше – 7 % (рисунок), мужчины составляют 4 %, женщины – 10 %)⁶. Людей с удовлетворительной приверженностью здоровому образу жизни больше – 33 % мужчин и 47 % женщин (в Москве – 41 %). Кроме этого, половина жителей Москвы прошли диспансеризацию (44 % мужчин и 54 % женщин), смогли узнать о своих проблемах и получить консультацию о правильном поведении, лечении, профилактике.

Отсутствие курения является важной составляющей приверженности здоровому образу жизни.

Особенности курения. Большинство мужчин и женщин как в России, так и в регионах не курят. Не употребляют табачные и нетабачные курительные и некурительные изделия 69 % мужчин и 87 % женщин. Однако курящих людей также немало. В среднем в Москве постоянно табак курит треть мужчин (29 %) и десятая часть женщин (10 %).

Курят не каждый день 5 % мужчин и 3 % женщин. Практически столько же, сколько в среднем в России (табл. 1). Каждый четвертый мужчина бросил курить и каждая десятая женщина. Похожие результаты показывают и другие исследования: по данным Российского мониторинга экономики и здоровья (RLMS-HSE), в 1994 году курили 9 % женщин и в настоящее время – чуть больше, в 1994 году курило 42 % мужчин, в 2020-м – 39 % [20].

Гораздо реже потребляются электронные сигареты, но здесь нет различий между мужчинами и женщинами: ежедневно курят электронные сигареты 9 % мужчин и 9 % женщин (периодически – 4 % мужчин и 3 % женщин). Очевидно, что курение электронных сигарет активнее завоевывает столицу, где курят чаще, чем в среднем по России.

Менее одного процента населения употребляют некурительные табачные изделия (снюс, нюхательный табак, жевательный табак).

Таблица 1. Курение табачных изделий и электронных сигарет, население 15 лет и старше ($n = 97\,055$), 2024 г., %

Table 1. Tobacco and e-cigarette smoking among Russian people aged 15 years and over ($n = 97,055$) in 2024, %

Поведение в отношении курения / Smoking behavior	Москва / Moscow		Московская область / Moscow Region		Россия / Russia	
	м / m	ж / f	м / m	ж / f	м / m	ж / f
Курение табачных изделий / Tobacco smoking						
Курят ежедневно / Regular smokers	29	10	29	5	30	7
Курят не каждый день (периодически) / Occasional smokers	5	3	5	3	3	1
Совсем не курят и не курили ранее / Never smokers	41	76	36	79	44	87
Бросили курить / Ex-smokers	25	11	30	13	23	5
Курение электронных сигарет / E-cigarette smoking						
Курят ежедневно / Regular smokers	9	9	5	3	3	2
Курят не каждый день (периодически) / Occasional smokers	4	3	4	3	2	1
Совсем не курят и не курили ранее / Never smokers	86	86	89	93	94	96
Бросили курить / Ex-smokers	2	1	2	2	1	1

Примечание: результаты на уровне значимости $p < 0,001$.

Источник данных: расчет автора на основе микроданных СЗН-2024.

Note: $p < 0.001$.

Source: author's calculations based on 2024 survey microdata.

⁵ Источник: составлено автором по данным Росстата. [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://fedstat.ru/> (дата обращения: 02.04.2025).

⁶ Расчет Росстата. [Электронный ресурс.] Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/free_doc/new_site/zdor24/PublishSite_2024/index.html (дата обращения: 26.01.2025).

Значительная часть россиян начинают курить в молодом возрасте: 82 % – в 20 лет и ранее, 8 % – в 14 лет и ранее. Минимальный возраст начала курения отмечен в 7 лет и максимальный – после 90 лет, средний возраст начала курения – 19 лет, в Москве – 20.

Наиболее ранний возраст начала курения электронных сигарет в Москве также 7 лет, максимальный – 65 лет, в 18 лет и ранее начинают курить электронные сигареты 13 % москвичей, треть (34 %) – в 24 года. Средний возраст начала употребления электронных сигарет в России и в Москве – 29 лет.

Потребность в курении настолько сильна, что некоторые люди выкуривают табачное изделие или электронную сигарету в течение 5 минут после пробуждения – 16 %, в течение 6–30 минут – 41 %, от 30 до 60 минут – 22 % и более чем через час – 22 %.

Между тем люди осознают проблему курения, и в течение года пробовал бросить эту привычку каждый десятый (14 % москвичей, 11 % – жителей Московской области и россиян, 18 % – петербуржцев). Каждый двадцатый (17 %) считает, что электронные сигареты – это подходящий способ отказа от курения традиционных сигарет, в среднем по России таких заблуждений меньше (12 %). Исследователи доказали бесполезность применения электронных сигарет в качестве помощи отказа от никотина, наоборот, электронные сигарет могут стимулировать потребление табачных сигарет среди некурящих [21, 22].

Более того, участники СЗН слышали о том, что в настоящее время участились случаи, когда электронные сигареты взрываются. Этот факт останавливает от использования электронных сигарет только треть (29 % москвичей, 35 % россиян), не останавливает десятую часть (12 %), более половины колеблются (60 % ответили «скорее, да» или «скорее, нет»).

Считают, что курение электронных сигарет гораздо вреднее традиционных, треть (29 % москвичей, 34 % россиян), скорее да, чем нет – также треть (35 % москвичей и 34 % россиян), скорее нет, чем да, – каждый четвертый москвич (26 %) и каждый пятый россиянин (20 %). И только десятая часть уверены, что это не так (10–11 % соответственно).

В 2023–2024 гг. (в течение последних 12 месяцев перед опросом) курящие москвичи обращались

в медицинские учреждения, где врач или другой медицинский работник спрашивал каждого третьего курящего об употреблении табачных изделий или использовании электронных сигарет (Москва – 31 %, Московская область – 23 %, Санкт-Петербург – 29 %, Ленинградская область – 23 %, Россия – 29 %). В больших городах медицинские работники чаще интересуются поведением пациента в отношении вредных привычек.

В некоторых случаях совет медицинского работника совпадает с желанием пациента прекратить курение табака или использование электронных сигарет. Из тех, кто хотел бы бросить курить, 59 % получали совет от врача или другого медицинского работника о важности прекращения курения, 26 % из тех, кто не хочет бросить курить, также получали совет от медицинского специалиста – бросить (табл. 2). Мы можем предположить, что в лучшей ситуации находятся те, кто сам имеет желание прекратить курение и получил совет от медицинского работника. И в наихудшем положении те, кто не хочет прекращать курить и не получал консультацию от медицинского специалиста, а также курящие люди, которые не посещают медицинских специалистов.

Вместе с тем только треть (30 %) считают, что оказание медицинской помощи для отказа от табака действительно может помочь.

Оценка и осознание риска курения. В 2024 году (в течение последних 12 месяцев перед опросом) жители России определили наиболее значимые факторы риска, которые оказывают отрицательное влияние на состояние здоровья. Курение по своей значимости заняло четвертое место (табл. 3). Наибольшую ответственность за негативный вклад в личное здоровье участники исследования возложили на внешние (объективные) условия – экологию (для жителей Москвы – 4,36 балла из 5 максимальных по силе вредного воздействия). На второе место вышел поведенческий (субъективный) фактор – чрезмерное потребление алкоголя (4,21 балла). Третье место занял фактор, характеризующий здоровье человека, – повышенное артериальное давление. В целом каждому фактору отведена большая роль в жизни человека, и многие из них в значительной степени или полностью могут человеком регулироваться (курение, нездоровое

Таблица 2. Желание бросить употребление табачных изделий или использование электронных сигарет в течение последних 12 месяцев и получение совета от медицинского работника прекратить потребление, Москва, население 15 лет и старше (n = 97 055), 2024 г., %

Table 2. Intention to quit tobacco or e-cigarette smoking in the past 12 months and receiving appropriate advice from a health professional among the Moscow citizens aged 15 years and over (n = 97,055) in 2024, %

Пробовали бросить употребление / Tried to quit smoking	Получали совет бросить употреблять табачные изделия или использование электронных сигарет / Were advised to quit tobacco or e-cigarette smoking		Врача не посещали / Did not visit a doctor
	Да, получал / Yes	Не получали / No	
Да, хотел / Yes	59	33	9
Не хотел / No	26	59	15

Примечание: результаты на уровне значимости $p < 0,001$.

Источник данных: расчет автора на основе микроданных СЗН-2024.

Note: $p < 0,001$.

Source: author's calculations based on 2024 survey microdata.

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2025-33-7-17-24>
Original Research Article

питание, низкая физическая активность, избыточное потребление соли). Стресс, хроническая усталость (3,92 балла) могут быть последствием нездорового образа жизни, перегрузок в сфере труда.

Москвичи все риски для здоровья оценивают более оптимистично, чем в среднем жители России (как объективные, так и поведенческие).

Несмотря на то что население оценивает риск курения в целом достаточно высоко, существуют различия между оценками у курящих и некурящих людей: 66 % людей, которые курят часто, оценивают риск курения на уровне 4–5 баллов, 69 % – кто курит периодически, 76 % – кто никогда не курил, 78 % – кто бросил курить. Следовательно, люди, которые курят, гораздо лояльнее относятся к риску курения и, возможно, недооценивают его вред. И также, вероятно, те, кто оценивает этот риск наибольшим образом, бросают курение (табл. 4).

Наиболее высокий балл – 5 (из 5) поставили половина (56 %) из тех, кто выкуривает одну или более пачек в день, а 66 % поставили 4–5 баллов.

Москвичи также считают, что люди рискуют навредить своему здоровью, если выкуривают одну или более пачек сигарет в день: риск значительный

или очень большой считают 78 % тех, кто курит ежедневно, 85 % – кто курит периодически, 87 % – кто совсем не курит, 90 % – кто бросил.

Обсуждение. Курят табак треть мужчин и десятая часть женщин, электронные сигареты – каждый десятый. Практически столько же курили ранее и смогли преодолеть эту привычку. Важность прекращения курения обоснована связью курения с ускорением биологического старения и увеличением риска развития старческой астении и когнитивных нарушений. В свою очередь, прекращение курения в любом возрасте остается важным подходом к замедлению темпов старения [4]. Проблемы со здоровьем, которые появляются в результате курения, могут быть обоснованы прежде всего врачом. Кроме этого, среди медицинских работников больше людей, которые осознают вред курения и ведут более здоровый образ жизни [23]. Однако существует недостаточная вовлеченность медицинских специалистов в практику выявления курящих и оказания им помощи в отказе от привычки [24]. Наше исследование также показывает, что только треть курящих пациентов получает рекомендации о необходимости бросить курить.

Таблица 3. Важные факторы риска, оказывающие отрицательное влияние на состояние здоровья, среднее значение, оранжировано по Москве, население 15 лет и старше, 2024 г. (среднее значение рассчитано на основании баллов по каждой строке, где 1 – наименьший вред, 5 – наибольший вред)

Table 3. Important risk factors having adverse health effects, mean, ranked by the Moscow citizens aged 15 years and over, 2024 (the mean was calculated based on scores for each row, where 1 is the least harmful, 5 is the most harmful)

Ранг / Rank	Факторы / Factors	Москва / Moscow	Московская область / Moscow Region	Россия / Russia
1	Экология / Environmental pollution	4,36	4,49	4,48
2	Чрезмерное употребление алкоголя / Alcohol abuse	4,21	4,38	4,45
3	Повышенное артериальное давление / High blood pressure	4,10	4,29	4,38
4	Курение / Smoking	4,09	4,30	4,28
5	Избыточная масса тела, ожирение / Overweight, obesity	3,95	4,16	4,17
6	Стресс, хроническая усталость / Stress, chronic fatigue	3,92	4,16	4,16
7	Нездоровое питание / Unhealthy diet	3,89	4,05	4,01
8	Низкая физическая активность / Low physical activity	3,83	3,90	3,93
9	Избыточное потребление соли / Excessive salt intake	3,46	3,62	3,58

Примечание: результаты на уровне значимости $p < 0,001$.

Источник данных: расчет автора на основе микроданных СЗН-2024.

Note: $p < 0.001$.

Source: author's calculations based on 2024 survey microdata.

Таблица 4. Мнение курящих и некурящих людей о рисках, население 15 лет и старше, 2024 г. (1 балл – неопасно, 5 баллов – очень опасно)

Table 4. The opinion of smokers and non-smokers aged 15 years and over about health risks of smoking, 2024 (1 point – not dangerous, 5 points– very dangerous)

	Уровень риска курения / Risk level of smoking	
	1–3 балла / points	4–5 баллов / points
Курят ежедневно / Regular smokers	34	66
Курят не каждый день (периодически) / Occasional smokers	31	69
Совсем не курят и не курили ранее / Never smokers	24	76
Бросили курить / Ex-smokers	22	78

Примечание: результаты на уровне значимости $p < 0,001$.

Источник данных: расчет автора на основе микроданных СЗН-2024.

Note: $p < 0.001$.

Source: author's calculations based on 2024 survey microdata.

Специалисты отмечают объективные трудности в оказании помощи курящим и достаточно низкую эффективность такой работы: даже после помощи специалистов ежегодно доля закончивших лечение была в пределах 50 %, а доля отказавшихся или прервавших лечение за 10 лет (с 2013 по 2023 год) составляла от 32 до 50 % [25]. Чем сильнее физиологическая зависимость от курения, тем сложнее работа с пациентами для врача и сложнее бросить курить пациенту [17]. К таким людям мы относим активно курящих – ежедневно (курят табак 29 % мужчин и 10 % женщин, электронные сигареты – 9 %). Одновременно происходит ухудшение показателей помощи в отказе от употребления табака и профилактики табакокурения [14].

Вместе с тем можно предположить, что врачи в столице работают с пациентами, которые отличаются от пациентов в России в целом. В том числе по своему отношению к здоровому образу жизни: среди жителей столицы меньше приверженных ЗОЖ. Москвичам свойственно недооценивать риски для жизни различного происхождения и в том числе – риск курения. Кроме этого, москвичи лидируют в потреблении электронных сигарет и более скептически относятся к опасности их потребления.

Исследователи отмечают сложность работы с пациентами, которые недооценивают поведенческие риски. Даже среди пациентов, находящихся в отделении реабилитации больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями, большинство не разделяют общее мнение о вреде курения и негативном влиянии алкоголя, даже безотносительно к наличию у них этих вредных привычек [26].

Необходимо разрабатывать и внедрять целевые и индивидуализированные профилактические программы поддержки прекращения курения в зависимости от особенностей занятости (и возможности курения на рабочем месте в трудовом коллективе), например для работников промышленных предприятий, прежде всего на ранних стадиях формирования зависимости от никотина и при малой продолжительности курения. [17].

Отмеченное нами начало курения в детском возрасте также подтверждается специальными исследованиями в среде детей и подростков. Три четверти курящих детей курят ежедневно и предпочитают электронные сигареты, у каждого четвертого мотивация к отказу от курения отсутствует [18]. Исследование, проведенное на одном из предприятий, также показывает, что большинство (70 % мужчин и 74 % женщин) впервые попробовали курить в кругу сверстников (одноклассников, однокурсников, друзей), меньше – с кем-то из членов семьи (6 % мужчин и 14 % женщин) [17].

Заключение. Результаты исследования показали, что москвичи достаточно рано начинают курить, средний возраст начала курения табака – 19 лет и потребления электронных сигарет – 29 лет. Электронные сигареты потребляют в основном зрелые люди, которые так же, как и молодежь, не могут дать адекватную оценку вреда курения для здоровья. Тем не менее треть курящих отказываются от вредной привычки. Одновременно

мы видим, что десятая часть курящих стремятся бросить курить (14 % москвичей). И очевидно, часть из них не могут самостоятельно справиться с этой проблемой. Каждый двадцатый заблуждается в отношении использования электронных сигарет в качестве способа отказаться от курения табака. Можно предположить, что в Москве будет ярче проявляться проблема потребления электронных сигарет и необходимость больших усилий по работе медицинских работников в этом направлении.

Особая работа необходима с детьми, которые перенимают привычки своих родителей и начинают курить с подачи сверстников [17, 18].

Помочь здесь могут медицинские работники, чей ресурс авторитета и компетенций используется не в полной мере. Однако медицинские работники сталкиваются с фактом курения и с его последствиями, поэтому они могут только дать рекомендации по прекращению курения и объяснить его вред никотина и электронных сигарет для организма.

Необходима активная профилактическая работа, которая должна начинаться с детьми до 7-летнего возраста, т. е. до начала курения. Существуют особенности начала курения: в школе, в трудовом коллективе, в армии, семье. Следовательно, в профилактическую работу следует вовлекать всех контрагентов, провоцирующих человека к началу курения.

Для взрослого населения необходима разработка целевых индивидуализированных программ отказа от курения [17], реализуемая совместно медицинскими работниками, работодателями и родными пациентов (в соответствии с ценностями пациентоцентричности, принятыми московским здравоохранением).

Необходимо более строгое исполнение законодательства в отношении защиты здоровья человека от вреда табачного дыма.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Назарова И.Б. Самосохранительные практики населения // Вопросы управления. 2024. Т. 18. № 4. С. 41-53. doi: 10.22394/2304-3369-2024-4-41-53
2. Cockerham WC. The social determinants of the decline of life expectancy in Russia and Eastern Europe: A lifestyle explanation. *J Health Soc Behav.* 1997;38(2):117-130.
3. Салагай О.О., Сахарова Г.М., Антонов Н.С., Боричевская Е.И. Анализ федерального законодательства в сфере защиты граждан от воздействия окружающего табачного дыма, последствий потребления табака или потребления никотинсодержащей продукции // Здоровье населения и среда обитания. 2025. Т. 33. № 3. С. 7-16. doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-3-7-17
4. Гиляревский С.Р., Ерусланова К.А., Ткачева О.Н. Курение и темпы старения организма: современное состояние вопроса // Проблемы геронтологии. 2024. Т. 2, № 6. С. 86-91. doi: 10.37586/2949-4745-2-2024-86-91
5. Лопаткин Л.Г. Табакокурение // Главврач. 2019. № 2. С. 66-72.
6. Капустина Н.Р., Матвеева Л.П. Курение в образе жизни детей и подростков // Вятский медицинский вестник. 2020. № 1(65). С. 81-83.
7. Momunova AA, Seitova AS. Usage of tobacco among the students of International Medical Faculty of the Osh State medical university. *Vestnik Oshskogo*

- Gosudarstvennogo Universiteta*. 2021;1(5):61-69. (In Russ.) doi: 10.52754/16947452_2021_1_5_61
8. Подзолков В.И., Брагина А.Е., Дружинина Н.А., Мохаммади Л.Н. Курение электронных сигарет (вейпинг) и маркеры поражения сосудистой стенки у лиц молодого возраста без сердечно-сосудистых заболеваний // Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии. 2021. Т. 17. № 4. С. 521-527. doi: 10.20996/1819-6446-2021-08-04.
 9. Салагай О.О., Антонов Н.С., Сахарова Г.М., Смирнов К.А. Анализ осведомленности населения о мерах по снижению распространенности потребления табачной продукции в Российской Федерации // Наркология. 2020. Т. 19. № 9. С. 18-38. doi: 10.25557/1682-8313.2020.09.18-38
 10. Besaratinia A, Tommasi S. Vaping: A growing global health concern. *EClinicalMedicine*. 2019;17:100208. doi: 10.1016/j.eclinm.2019.10.019
 11. Титова О.Н., Суховская О.А., Куликов В.Д., Смирнова М.А. Вейпинг подростков и детей: распространенность и риски для здоровья (обзор литературы) // Наркология. 2023. Т. 22. № 11. С. 60-66. doi: 10.25557/1682-8313.2023.11.60-66
 12. Deshpande M, Bromann S, Arnoldi J. Electronic cigarette use among adults with asthma: 2014–2017 National Health Interview Survey. *Res Social Adm Pharm*. 2020;16(2):202-207. doi: 10.1016/j.sapharm.2019.05.006
 13. Lappas AS, Tzortzi AS, Konstantinidi EM, et al. Short-term respiratory effects of e-cigarettes in healthy individuals and smokers with asthma. *Respirology*. 2018;23(3):291-297. doi: 10.1111/resp.13180
 14. Голеньков А.В., Наумова Е.А., Бонкало Т.И., Шмелева С.В. Динамика потребления табака в период до и после пандемии COVID-19 // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2024. Т. 32. № 2. С. 1094-1099. doi: 10.32687/0869-866X-2024-32-s2-1094-1099
 15. Тяжелыников А.А., Костенко Е.В., Погонин А.В., Камынина Н.Н. Факторы образа жизни и медицинская активность пациентов с COVID-19, проходивших лечение в амбулаторных условиях с применением телемедицинских технологий // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2021. Т. 29. № 52. С. 1298-1303. doi: 10.32687/0869-866X-2021-29-s2-1298-1303
 16. Кузнецова П.О. Курение как фактор сокращения ожидаемой продолжительности жизни в России // Демографическое обозрение. 2019. Т. 6. № 3. С. 31-57. doi: 10.17323/demreview.v6i3.9854
 17. Фадеева Е.В., Бобочкова Е.А., Вышинский К.В. Распространенность, особенности формирования никотиновой зависимости и уровень мотивации к отказу от курения среди работников промышленного предприятия // Вопросы наркологии. 2024. Т. 36. № 1. С. 99-113.
 18. Файзуллина Р.М., Геппе Н.А., Санникова А.В. [и др.] Курение детей и подростков как современная мультидисциплинарная проблема // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2024. Т. 69. № 3. С. 101-109. doi: 10.21508/1027-4065-2024-69-3-101-109
 19. Гаврилова Е.С. Яшина Л.М., Яшин Д.А. Сравнительная оценка эпидемиологической ситуации по распространенности поведенческих факторов риска хронических неинфекционных заболеваний среди студенческой молодежи разных курсов // Вестник Челябинской областной клинической больницы. 2014. № 2(25). С. 67-68.
 20. Назарова И.Б. Мониторинг состояния здоровья населения и факторов риска для здоровья (к методологии изучения здоровья) // Вестник РУДН. Серия: Социология. 2022. Т. 22. № 3. С. 616-629. doi: 10.22363/2313-2272-2022-22-3-616-629
 21. Bozier J, Chivers EK, Chapman DG, et al. The evolving landscape of e-cigarettes: A systematic review of recent evidence. *Chest*. 2020;157(5):1362-1390. doi: 10.1016/j.chest.2019.12.042
 22. McMillen R, Klein JD, Wilson K, Winickoff JP, Tanski S. E-cigarette use and future cigarette initiation among never smokers and relapse among former smokers in the PATH Study. *Public Health Rep*. 2019;134(5):528-536. doi: 10.1177/0033354919864369
 23. Воробьева А.В., Якушин М.А., Ротов В.М. Сравнительная характеристика ценностного отношения к ЗОЖ медицинских и немедицинских работников // Здоровье мегаполиса. 2024. Т. 5. № 4. С. 25-36. doi: 10.47619/2713-2617.zm.2024.v.5i4p1;25-36
 24. Салагай О.О., Антонов Н.С., Сахарова Г.М. [и др.] Вовлеченность медицинских работников в оказание медицинской помощи в отказе от потребления табачной и никотинсодержащей продукции // Профилактическая медицина. 2025. Т. 28. № 1. С. 14-23. doi: 10.17116/profmed20252801114
 25. Салагай О.О., Сахарова Г.М., Антонов Н.С., Стадник Н.М. Анализ динамики оказания медицинской помощи при отказе от табака в наркологических организациях Российской Федерации в 2013–2023 гг. // Вопросы наркологии. 2025. Т. 37. № 1. С. 27-43.
 26. Зубко А.В., Сабгайда Т.П., Землянова Е.В. Филатова А.Г., Какучая Т.Т., Запороженченко В.Г. и др. Социальный портрет пациента отделения кардиореабилитации крупного кардиохирургического центра // Здравоохранение Российской Федерации. 2020. Т. 64. № 3. С. 124-131. doi: 10.46563/0044-197X-2020-64-3-124-131. EDN OXFQTJ.

REFERENCES

1. Nazarova IB. Self-preservation practices of the population. *Voprosy Upravleniya*. 2024;(4(89)):41-53. (In Russ.) doi: 10.22394/2304-3369-2024-4-41-53
2. Cockerham WC. The social determinants of the decline of life expectancy in Russia and Eastern Europe: A lifestyle explanation. *J Health Soc Behav*. 1997;38(2):117-130.
3. Salagay OO, Sakharova GM, Antonov NS, Borichevskaya EI. Analysis of federal legislation on protection of citizens from exposure to secondhand tobacco smoke and consequences of tobacco or nicotine product use. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2025;33(3):7-16. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-3-7-17
4. Gilyarevsky SR, Eruslanova KA, Tkacheva ON. Smoking and the rate of aging: The current state of the issue. *Problemy Gerontologii*. 2024;(2):86-91. (In Russ.) doi: 10.37586/2949-4745-2-2024-86-91
5. Lopatkin L. Tobacco smoking. *Glavvrach*. 2019;(2):66-72. (In Russ.)
6. Kapustina NR, Matveeva LP. Smoking in children's and teenagers' lifestyle. *Vyatskiy Meditsinskiy Vestnik*. 2020;(1(65)):81-83. (In Russ.)
7. Momunova AA, Seitova AS. Usage of tobacco among the students of International Medical Faculty of the Osh State medical university. *Vestnik Oshskogo Gosudarstvennogo Universiteta*. 2021;1(5):61-69. (In Russ.) doi: 10.52754/16947452_2021_1_5_61
8. Podzolkov VI, Bragina AE, Druzhinina NA, Mohammadi LN. E-cigarette smoking (vaping) and markers of vascular wall damage in young subjects without cardiovascular disease. *Ratsional'naya Farmakoterapiya v Kardiologii*. 2021;17(4):521-527. (In Russ.) doi: 10.20996/1819-6446-2021-08-04

9. Salagay OO, Antonov NS, Sakharova GM, Smirnov KA. The structure of consumption of tobacco and nicotine-containing products among the population of the Russian Federation. *Narkologiya*. 2020;19(9):18-38. (In Russ.) doi: 10.25557/1682-8313.2020.09.18-38
10. Besaratinia A, Tommasi S. Vaping: A growing global health concern. *EClinicalMedicine*. 2019;17:100208. doi: 10.1016/j.eclinm.2019.10.019
11. Titova ON, Sukhovskaya OA, Kulikov VD, Smirnova MA. Vaping of teenagers and children: Prevalence and health risks (review). *Narkologiya*. 2023;22(11):60-66. (In Russ.) doi: 10.25557/1682-8313.2023.11.60-66
12. Deshpande M, Bromann S, Arnoldi J. Electronic cigarette use among adults with asthma: 2014–2017 National Health Interview Survey. *Res Social Adm Pharm*. 2020;16(2):202-207. doi: 10.1016/j.sapharm.2019.05.006
13. Lappas AS, Tzortzi AS, Konstantinidi EM, et al. Short-term respiratory effects of e-cigarettes in healthy individuals and smokers with asthma. *Respirology*. 2018;23(3):291-297. doi: 10.1111/resp.13180
14. Golenkov AV, Naumova EA, Bonkalo TI, Shmeleva SV. Tobacco consumption dynamics before and after the COVID-19 pandemic. *Problemy Sotsial'noy Gigieny, Zdravookhraneniya i Istorii Meditsiny*. 2024;32(S2):1094-1099. (In Russ.) doi: 10.32687/0869-866X-2024-32-s2-1094-1099
15. Tyazhelnikov AA, Kostenko EV, Pogonin AV, Kamynina NN. Lifestyle factors and medical activity of patients with COVID-19 treated on an outpatient basis using telemedicine technologies. *Problemy Sotsial'noy Gigieny, Zdravookhraneniya i Istorii Meditsiny*. 2021;29(S2):1298-1303. (In Russ.) doi: 10.32687/0869-866X-2021-29-s2-1298-1303
16. Kuznetsova P. Smoking as a factor of reduced life expectancy in Russia. *Demograficheskoe Obozrenie*. 2019;6(3):31-57. (In Russ.) doi: 10.17323/demreview.v6i3.9854
17. Fadeeva EV, Bobochkova EA, Vyshinskiy KV. Prevalence and formation of nicotine dependency and the level of motivation to quit smoking among workers of an industrial enterprise. *Voprosy Narkologii*. 2024;36(1):99-113. (In Russ.)
18. Fayzullina RM, Geppe NA, Sannikova AV, et al. Smoking among children and adolescents as a modern multidisciplinary problem. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii*. 2024;69(3):101-109. (In Russ.) doi: 10.21508/1027-4065-2024-69-3-101-109
19. GavriloVA ES, Yashina LM, Yashin DA. [Comparative assessment of the epidemiological situation on the prevalence of behavioral risk factors for chronic non-communicable diseases among students of different years of study.] *Vestnik Chelyabinskoy Oblastnoy Klinicheskoy Bol'nitsy*. 2014;(2(25)):67-68. (In Russ.)
20. Nazarova IB. Monitoring of the population health and health risk factors (research methodology). *Vestnik RUDN. Seriya: Sotsiologiya*. 2022;22(3):616-629. (In Russ.) doi: 10.22363/2313-2272-2022-22-3-616-629
21. Bozier J, Chivers EK, Chapman DG, et al. The evolving landscape of e-cigarettes: A systematic review of recent evidence. *Chest*. 2020;157(5):1362-1390. doi: 10.1016/j.chest.2019.12.042
22. McMillen R, Klein JD, Wilson K, Winickoff JP, Tanski S. E-cigarette use and future cigarette initiation among never smokers and relapse among former smokers in the PATH Study. *Public Health Rep*. 2019;134(5):528-536. doi: 10.1177/0033354919864369
23. VorobeVA AV, Yakushin MA, Rotov VM. Comparison of value-based attitudes towards healthy lifestyle among healthcare and non-healthcare workers. *Zdorov'e Megapolisa*. 2024;5(4-1):25-36. (In Russ.) doi: 10.47619/2713-2617.zm.2024.v.5i4p1;25-36
24. Salagay OO, Antonov NS, Sakharova GM, Konradi AO, Tanicheva AA. Involvement of medical professionals in the provision of medical care to quit tobacco and nicotine consumption. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2025;28(1):14-23. (In Russ.) doi: 10.17116/profmed20252801114
25. Salagai OO, Sakharova GM, Antonov NS, Stadnik NM. Analysis of the dynamics of medical care for tobacco withdrawal in addiction treatment organizations of the Russian Federation in 2013–2023. *Voprosy Narkologii*. 2025;37(1):27-43. (In Russ.)
26. Zubko AV, Sabgayda TP, Zemlyanova EV, et al. Social portrait of patients of the cardio-rehabilitation unit of a large cardio-surgical center. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2020;64(3):124-131. (In Russ.) doi: 10.46563/0044-197X-2020-64-3-124-131

Сведения об авторе:

✉ **Назарова** Инна Борисовна – д.э.н., главный научный сотрудник; e-mail: inna-nazarova@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8086-1617>.

Информация о вкладе автора: автор подтверждает единоличную ответственность за концепцию и дизайн исследования, сбор и анализ данных, интерпретацию результатов, а также подготовку рукописи.

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

Финансирование: исследование проведено без спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Статья получена: 29.04.25 / Принята к публикации: 10.07.25 / Опубликовано: 31.07.25

Author information:

✉ **Inna B. Nazarova**, Dr. Sci. (Econ.), Chief Researcher, Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the Russian Academy of Sciences FCTAS RAS; e-mail: inna-nazarova@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8086-1617>.

Author contribution: The author confirms sole responsibility for the study conception and design, data collection, analysis and interpretation of results, and manuscript preparation.

Compliance with ethical standards: Not applicable.

Funding: This research received no external funding.

Conflict of interest: The author has no conflicts of interest to declare.

Received: April 29, 2025 / Accepted: July 10, 2025 / Published: July 31, 2025



Отношение к здоровью жительниц городских и сельских территорий (на примере Нижегородской области)

С.А. Судьин, С.С. Гордеева, С.Ю. Шарыпова

ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»,
ул. Букирева, д. 15, г. Пермь, Пермский край, 614990, Российская Федерация

Резюме

Введение. Ключевую роль в сохранении и укреплении здоровья женщин играет их отношение к здоровью, важнейшим элементом которого выступает ценностно-мотивационный компонент. Вместе с тем критически важным является понимание специфики формирования отношения к здоровью в городской и сельской среде.

Цель исследования: выявить особенности ценностно-мотивационного компонента отношения к здоровью у женщин, проживающих на территориях с различным уровнем урбанизированности.

Материалы и методы. Эмпирическую базу исследования составили данные формализованного опроса жителей Нижегородской области старше 18 лет ($n = 1637$), проведенного весной 2025 г. Формирование выборочной совокупности осуществлялось методом ривер-сэмплинг, что позволило провести верификацию территориальной принадлежности респондентов. Данные обрабатывались с помощью статистического пакета SPSS Statistics.

Результаты. Существуют различия в отношении к здоровью у женщин, проживающих в областном центре и сельской местности. Жительницы центра в большей степени воспринимают здоровье как инструментальную ценность, нежели женщины в селах (77 % против 69 %). Сравнение средних показывает, что сельчанки демонстрируют более высокую внутреннюю мотивацию на сохранение здоровья (хи-квадрат = 8,343 при $p < 0,05$) наряду с меньшей уверенностью в собственной способности управлять им ($Z = -2,485$ при $p < 0,05$). Влияние социально-демографических факторов, таких как занятость, уровень дохода и образования, на ценностно-мотивационное отношение женщин к здоровью имеет выраженную специфику в зависимости от территории проживания. В городской среде статус занятости повышает значимость здоровья как ресурса для трудоспособности ($\rho = -0,118$ при $p < 0,05$), а в селах повышает мотивацию самостоятельно заботиться о нем (гамма = $-0,333$ при $p < 0,05$).

Заключение. Сельские женщины воспринимают здоровье как терминальную ценность и проявляют проактивное отношение. Городские жительницы видят в здоровье инструментальную ценность, поэтому проявляют реактивное отношение, что обусловлено экстернализацией ответственности и быстрым ритмом городской жизни.

Ключевые слова: здоровье, отношение к здоровью, забота о здоровье, ценностно-мотивационное отношение, женщины, город, село.

Для цитирования: Судьин С.А., Гордеева С.С., Шарыпова С.Ю. Отношение к здоровью жительниц городских и сельских территорий (на примере Нижегородской области) // Здоровье населения и среда обитания. 2025. Т. 33. № 7. С. 25–33. doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-7-25-33

Urban and Rural Women' Health Attitudes: The Example of the Nizhny Novgorod Region

Sergei A. Sudin, Svetlana S. Gordeeva, Sofia Yu. Sharypova

Perm State National Research University, 15 Bukirev Street, Perm, 614990, Russian Federation

Summary

Introduction: Attitude towards health plays the key role in maintaining and strengthening women's health, the most important element of which is the value-based motivational component. At the same time, it is critical to understand the specifics of forming health attitude in the urban and rural settings.

Objective: To identify features of the value-based component of health attitude in women living in areas with different levels of urbanization.

Materials and methods: The empirical basis of the study conducted in spring 2025 was the data of a formalized survey of 1,637 residents of the Nizhny Novgorod Region aged 18 years and older. The sample was created by river sampling allowing verification of the territorial affiliation of the respondents. The data were analyzed using the IBM SPSS Statistics software.

Results: We established differences in health attitude between women living in the regional center and rural areas. Urban residents perceived health as an instrumental value to a greater extent than women living in villages (77 % versus 69 %). Comparison of the means showed that rural women demonstrated higher internal motivation to maintain health ($\chi^2 = 8.343$ at $p < 0.05$) along with lower confidence in their own ability to manage it ($Z = -2.485$ at $p < 0.05$). The influence of socio-demographic factors, such as employment and the levels of income and education on the women's value-based attitude towards health strongly depended on the place of residence. In the urban setting, employment status increased the importance of health as a resource for working capacity ($\rho = -0.118$ at $p < 0.05$), while in the villages it increased the motivation to take care of it independently ($\gamma = -0.333$ at $p < 0.05$).

Conclusions: Rural women perceive health as a terminal value and exhibit a proactive attitude towards it. Female city dwellers consider health to be an instrumental value, thus exhibiting a reactive attitude, which is related to externalization of responsibility and the fast pace of urban life.

Keywords: health, attitude towards health, health care, value-based attitude, women, city, village.

Cite as: Sudin SA, Gordeeva SS, Sharypova SYu. Urban and rural women' health attitudes: The example of the Nizhny Novgorod Region. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2025;33(7):25-33. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-7-25-33

Введение. В современном обществе в силу конституирующей репродуктивной роли женщин и их статуса как основного ресурса воспроизводства населения, состояние их здоровья и паттерны заботы о нем являются социально значимыми категориями, прямо влияющими на демографическую устойчивость и будущее российского общества [1, 2], одновременно представляя собой важнейший компонент их человеческого капитала, детерминирующий профессиональную активность [3].

Признавая социальную значимость женского здоровья как основополагающего условия для обеспечения воспроизводства населения и благополучия семьи, Национальная стратегия действий в интересах женщин на 2023–2030 годы в РФ выделяет среди своих приоритетных направлений «Сохранение здоровья женщин всех возрастов и создание условий для повышения их роли в формировании здорового общества»¹, которое включает в себя формирование у женщин с раннего возраста ценности здоровья и ответственного отношения к нему.

Как зарубежные, так и отечественные исследования показывают территориально обусловленные различия в структуре женской заболеваемости. Наблюдаются противоречивые тенденции: от повышенного риска хронических заболеваний у молодых городских женщин в Индонезии [4] до обратной корреляции между степенью урбанизации и распространенностью гипертонии в регионах Китая [5]. В России доля жительниц областного центра с наиболее благоприятными показателями здоровья выше, чем среди сельских женщин (18,4 % против 14,6 %) [6]. Исследователи связывают эти различия с доступностью медицинских услуг, социально-экономическими условиями и уровнем образования между городскими и сельскими жительницами [7].

В настоящем исследовании отношение к здоровью исследуется в рамках подхода Р.А. Березовской [8], которая выделяет четыре ключевых компонента: когнитивный, связанный с самооценкой здоровья, основанной на доступных знаниях; ценностный, отражающий субъективное восприятие здоровья как фундаментальной ценности (инструментальной или терминальной); мотивационный, представляющий собой систему мотивов, учитывающий интернальный и экстернальный локус контроля; и поведенческий, охватывающий совокупность социальных практик, направленных на укрепление или, напротив, разрушение здоровья.

На сегодняшний день наиболее изученными являются два компонента отношения к здоровью (самооценка здоровья и практики заботы о нем) в зависимости от среды проживания. Исследования самооценки состояния здоровья выявляют значительную социо-пространственную дифференциацию: городские женщины, как правило, демонстрируют более высокие показатели самооценки здоровья по сравнению с сельскими женщинами [9]. Напротив, в условиях сельской социальной среды, несмотря на

высокую ценность здоровья, женщины показывают его низкую субъективную оценку. Это обусловлено взаимодействием нескольких неблагоприятных социальных факторов: недостаточным институциональным обеспечением (нехватка квалифицированной медицинской помощи и поддержки), ограниченностью информационного поля за пределами официальной медицины, а также структурными ограничениями (дефицит времени) [10]. Взаимосвязь состояния здоровья женщин и поведенческого компонента показывает неоднозначный характер в контексте влияния урбанизации. С одной стороны, в более урбанизированной социальной среде существует расширенный доступ к инфраструктуре здравоохранения, интенсивнее информационное поле (включая медиа) и выше уровень медицинской грамотности, что способствует развитию агентности у женщин и повышению их способности к автономному принятию решений в сфере здоровья [11]. С другой стороны, состояние здоровья и поведенческие практики, направленные на его сохранение детерминированы не только и не столько социально-экономическими факторами, но и сложным взаимодействием социальных и средовых детерминант. Так, избыточный вес и ожирение в урбанизированных условиях часто связаны с трансформацией специфических паттернов пищевого поведения и формированием социальной среды, характеризующейся прежде всего снижением физической активности жителей вследствие особенностей городского образа жизни [12].

Обзор литературы показывает, что в современном социологическом дискурсе исследование отношения к здоровью смещено в сторону изучения самооценки здоровья и поведенческих практик, тогда как ценностно-мотивационному компоненту уделяется недостаточно внимания. Однако его изучение критически важно, поскольку именно принятие ценности здоровья и формирование мотивов его сохранения обуславливают установки индивида относительно здоровья и определяют устойчивость его здоровьесберегающего поведения. Кроме того, понимание этого феномена требует учета его территориальной специфики.

Цель исследования – выявить особенности ценностно-мотивационного компонента отношения к здоровью у женщин, проживающих на территориях с различным уровнем урбанизированности.

Материалы и методы. В качестве эмпирической базы были задействованы данные формализованного опроса² жителей Нижегородской области старше 18 лет ($n = 1637$). Данная область была выбрана по двум причинам: 1) статус типичного региона центральной России, 2) сочетание урбанизированных (научных и промышленных) зон с сельской местностью. Опрос был проведен весной 2025 г., формирование выборочной совокупности происходило при помощи метода ривер-сэмплинг (River Sampling), который позволил верифицировать респондентов по геолокации и IP-адресу для подтверждения их территориальной принадлежности.

¹ Национальная стратегия действий в интересах женщин на 2023 – 2030 годы : утв. Распоряжением Правительства Рос. Федерации от 29 дек. 2022 г. № 4356-р.

² Авторский инструментарий.

Урбанизированность среды проживания оценивалась в зависимости от типа населенного пункта, в котором проживает респондент: 1) областной центр – мегаполис с высоким уровнем урбанизации; 2) малые города, где урбанизация выражена умеренно, и 3) сельская местность с традиционным укладом жизни. На основании этого в выборку были включены жители Нижнего Новгорода – 927 чел. (57 %), малых городов с населением до 50 тыс. чел. (Балахна, Ветлуга, Выкса, Заволжье, Городец, Кулебаки, Княгинино, Лысково, Навашино, Семенов, Урень, Чкаловск) – 383 чел. (23 %), и сельской местности (Алферьево, Арья, Большое Болдино, Вад, Починки, Сосновское, Федурино и др.) – 327 чел. (20%). Подробная структура выборочной совокупности представлена в таблице 1. Соотношение доли женщин различных населенных пунктов и их параметров представлено достаточно равномерно и приближено к демографической ситуации Нижегородской области. Это позволяет минимизировать ошибки сравнительного анализа и повышает надежность результатов.

Ценностно-мотивационный компонент отношения к здоровью, базируясь на подходе Р.А. Березовской [6], предлагается трактовать как отношение человека к своему здоровью, основанное на личностной системе ценностей и мотивации. В настоящем исследовании этот компонент изучался в три этапа.

Первый этап – исследование ценности здоровья через субъективное восприятие его значимости как фундаментальной основы жизни. Для этого респондентам предлагалось оценить высказывание:

«Если у Вас нет здоровья, у Вас нет ничего» по шкале от 1 до 5, где 1 – совершенно не согласен, а 5 – полностью согласен. Кроме этого, для уточнения терминального или инструментального характера ценности предлагались высказывания, характеризующие здоровье как благо само по себе («Здоровье ценно само по себе, это высшее благо; Важно быть здоровым, чтобы не испытывать боль») или как ресурс («Здоровье – это необходимый ресурс, оно нужно для того, чтобы достигать других жизненных целей; Важно быть здоровым, чтобы выглядеть привлекательно / путешествовать / заниматься любимыми делами»).

Второй этап – измерение внутренней мотивации, связанной с сохранением здоровья. Здесь также участникам опроса необходимо было оценить по шкале выше следующие высказывания: 1) «Я считаю, что мое здоровье – это в основном моя ответственность» (сильная внутренняя мотивация); 2) «Поддерживать здоровый образ жизни – это скорее вопрос удачи, чем усилий» (слабая внутренняя мотивация, внешний локус контроля). Также в анкете дополнительно использовался вопрос, косвенно демонстрирующий внешнюю мотивацию со стороны среды проживания («Какими ресурсами для поддержания здоровья Вы пользуетесь?», варианты ответа: «пользуюсь; не пользуюсь, но хотел бы; не пользуюсь и не хотел бы»).

Третий этап являлся обобщающим. Ценность здоровья и мотивация по его сохранению формируют общее отношение к здоровью, показывая осознанность в этом вопросе и реализацию поведенческого

Таблица 1. Структура анализируемой выборочной совокупности (%)

Table 1. The structure of the analyzed sample (%)

Показатель / Indicator		В целом по выборке / Overall sample	Областной центр / Regional center	Малые города / Towns	Сельская местность / Rural area
Возраст (классификация ВОЗ) / Age (WHO classification)	18-45 лет (молодежь) / 18-45 years (young)	33	35	29	30
	46-59 лет (средний возраст) / 46-59 years (middle age)	39	42	33	36
	60-74 года (пожилой возраст) / 60-74 years (elderly)	21	19	29	18
	75 лет и старше (старческий возраст) / 75 years and over (senile)	8	4	9	16
Уровень образования / Level of education	Общее среднее / General secondary	13	10	14	19
	СПО и незаконченное высшее / Secondary vocational and incomplete higher education	53	51	54	59
	Высшее / Higher education	34	39	32	22
Уровень дохода ³ / Income level	Низкий / Low	29	27	32	32
	Средний / Medium	53	53	54	54
	Высокий / High	18	20	14	14
Статус занятости / Employment status	Работаю / Employed	75	80	70	72
	Не работаю / Unemployed	25	20	30	28
Наличие партнера / Presence of a partner	Есть партнер / Having a partner	56	56	61	52
	Нет партнера / No partner	44	44	39	48
Наличие детей до 18 лет / Presence of children under 18	Есть дети / Having children	37	36	39	38
	Нет детей / No children	63	64	61	62

³ Уровень дохода оценивался через самооценку с помощью вопроса: «Скажите, какая характеристика в большей степени соответствует вашему финансовому положению?» Низкому уровню соответствуют варианты ответа: денег не хватает даже на продукты и одежду, среднему уровню – денег хватает на продукты и одежду, но покупка вещей длительного пользования является проблемой, высокому уровню – могу позволить себе практически все.

компонента (действий). Исходя из этого, респондентам задавался контрольный вопрос: «Как бы Вы описали собственное отношение к своему здоровью?» с порядковой шкалой, которая отражает связь осознания ценности здоровья и мотивации его сохранения с реализацией действий: 1) Я очень ответственно отношусь к своему здоровью, делаю для его сохранения все, что от меня зависит; 2) Я внимательно отношусь к своему здоровью, стараюсь делать все возможное для его поддержания, но это не всегда получается; 3) Я уделяю внимание своему здоровью, но в основном только тогда, когда у меня возникают проблемы; 4) Я не очень забочусь о своем здоровье, так как считаю, что есть вещи поважнее; 5) Мне сложно сказать, как я отношусь к своему здоровью.

Обработка и анализ данных осуществлялись с помощью статистического пакета SPSS Statistics. При анализе были использованы методы дескриптивной статистики и сравнения средних (тест Краскела – Уоллиса, критерий Манна – Уитни), также корреляционный анализ и расчет отношения шансов.

Результаты. Данные исследования свидетельствуют о выраженной ценности здоровья у женского населения Нижегородской области, что связано с мотивацией на сохранение здоровья и достаточно ответственным отношением к нему (см. табл. 2). Далее внимание будет уделено анализу особенностей ценностно-мотивационного компонента отношения к здоровью у женщин, проживающих в населенных пунктах с разным уровнем урбанизации.

В результате анализа были выявлены различия в представлениях женщин о ценности здоровья в зависимости от места проживания. Среди жительниц мегаполисов доля согласных с утверждением «Если у Вас нет здоровья, у Вас нет ничего» составила 77 %, а в малых городах и сельской местности 72 и 69 % соответственно (см. табл. 2). Непараметрический тест Краскела – Уоллиса подтвердил наличие значимых различий между группами (хи-квадрат = 6,149 при $p < 0,05$). Попарное сравнение с использованием критерия Манна – Уитни позволило уточнить, что различия касаются лишь жительниц

областного центра и сельской местности ($Z = -2,485$ при $p < 0,05$). Связь между уровнем урбанизации и ценностным отношением к здоровью подтверждена статистически (гамма = $-0,084$ при $p < 0,05$), но ее сила остается крайне слабой из-за опосредованности другими значимыми детерминантами, например, уровнем образования или доходом, показатели которых выше у городских женщин (см. табл. 1). Кроме этого, в сельской местности в сравнении с мегаполисом чуть больше женщин (10 % против 8 %), которые воспитывают ребенка, не имея партнера (мужа), и средний уровень значимости здоровья в этой социальной группе также ниже в сравнении с другими женщинами (4,05 против 4,20), что может объясняться смещением внимания в сторону ценности здоровья детей.

При уточнении восприятия здоровья как терминальной или инструментальной ценности, большая часть женщин Нижнего Новгорода (56 %) и малых городов (52 %) указали, что здоровье для них является необходимым ресурсом для достижения других жизненных целей. Среди жительниц сельской местности несущественно, но перевесил вариант «Здоровье ценно само по себе, это высшее благо» (выбрали 51 %). Такое распределение перекликается со следующими данными: для горожанок важно быть здоровыми, чтобы выглядеть привлекательно ($OR = 1,948$ с 95 % ДИ 1,323–2,867) и иметь возможность путешествовать, заниматься любимыми делами ($OR = 1,975$ с 95 % ДИ 1,411–2,764), а для сельских жительниц – не испытывать боль ($OR = 0,622$ с 95 % ДИ 0,484–0,798).

Кроме этого, результаты исследования фиксируют более сниженную внутреннюю мотивацию среди женского населения в Нижнем Новгороде. У них средняя оценка согласия с утверждением «Я считаю, что мое здоровье – это в основном моя ответственность» равняется 4,27, при этом в малых городах – 4,39, в селах – 4,37, а общий средний показатель по выборке – 4,32 (см. табл. 2). По критерию Краскела – Уоллиса эти различия между группами являются статистически значимыми (хи-квадрат = 8,343 при $p < 0,05$). Интересно, что

Таблица 2. Выраженность ценностно-мотивационного компонента отношения к здоровью у жительниц Нижегородской области в зависимости от населенного пункта (ОЦ – областной центр, МГ – малые города, СМ – сельская местность)

Table 2. Level of expression of the value-based motivational component of health attitudes among female residents of the Nizhny Novgorod Region by type of settlement (RC – Regional center, T – Towns, RA – Rural area)

	Среднее значение / Mean				Доля согласных с утверждением (%) / Proportion of respondents agreeing with the statement (%)			
	В целом / Overall	ОЦ / RC	МГ / T	СМ / RA	В целом / Overall	ОЦ / RC	МГ / T	СМ / RA
Если у вас нет здоровья, у вас нет ничего / Without health, you have nothing	4,19	4,25	4,17	4,06	74	77	72	69
Я считаю, что мое здоровье – это в основном моя ответственность / I believe that my health is mostly my responsibility	4,32	4,27	4,39	4,37	81	80	83	82
Поддерживать здоровый образ жизни – это скорее вопрос удачи, чем усилий / Maintaining a healthy lifestyle is a matter of luck rather than effort	2,98	2,93	2,96	3,14	34	33	34	39

несмотря на более высокую готовность сельских женщин брать ответственность за свое здоровье, они, в сравнении с жительницами мегаполиса, демонстрируют меньшую уверенность в собственной способности управлять им, объясняя, что здоровье зависит скорее от везения, чем от личных усилий ($Z = -2,485$ при $p < 0,05$). Данный вывод основан на сравнении средних значений (см. табл. 2). При этом среда проживания хоть и определяет доступ к различным благам для здоровья, но не мотивирует на использование. Жительницы сел достоверно чаще объясняют отказ от использования доступных ресурсов отсутствием внутренней мотивации, а не ограничением инфраструктуры (см. табл. 3).

В ходе анализа было установлено, что уровень урбанизации слабо, но системно коррелирует с отношением к здоровью (гамма = $-0,073$ при $p < 0,05$), наблюдается тенденция снижения внимания к здоровью в более урбанизированной среде (см. рисунок), несмотря на то что осознание ценности здоровья там выше. Подтверждают эту тенденцию медианные значения ответов: в малых городах и сельской местности медиана соответствует категории «Я внимательно отношусь к своему здоровью, стараюсь делать все возможное для его поддержания, хотя это не всегда получается» ($Me = 2$), а в областном центре медиана смещается в сторону категории «Я уделяю внимание своему здоровью, но в основном только тогда, когда у меня возникают проблемы» ($Me = 3$). Хотя общие различия между группами по Краскелу – Уоллису не достигли значимости ($p = 0,124$), попарное

сравнение выявило специфику ($Z = -1,900$ при $p < 0,05$): жительницы мегаполисов менее склонны к ответственному и внимательному отношению, чем сельские женщины с разницей в 6 % (55 % против 49 %). Примечательно, что нейтрально-пассивное отношение выражает менее 5 % женщин независимо от территориальной принадлежности.

Корреляционный анализ позволил установить, как меняется ценностно-мотивационный компонент отношения к здоровью у женщин в зависимости от социально-демографических характеристик в городской и сельской среде. Во-первых, занятость респондента определяет формирование ценностного и мотивационного отношения к здоровью. Для работающих жительниц мегаполисов здоровье приобретает особую значимость, потому что для них это ресурс, необходимый для поддержания трудоспособности (ρ Спирмена = $-0,118$ при $p < 0,05$). Однако нехватка времени вследствие профессиональной занятости смещает фокус внимания с глубокого, постоянного анализа состояния здоровья на поддержание его функциональности в данный момент времени. В результате неработающие горожанки в большей степени подчеркивают важность систематической заботы о здоровье (гамма = $-0,276$ при $p < 0,05$). Для сельчанок статус занятости повышает готовность самостоятельно нести ответственность за свое здоровье, вероятно, из-за преобладания физического труда, который требует постоянной готовности организма (гамма = $-0,333$ при $p < 0,05$).

Во-вторых, в условиях высокой урбанизации наиболее заметными становятся экономические

Таблица 3. Доля женщин Нижегородской области, не желающих пользоваться различными ресурсами для поддержания здоровья, в зависимости от населенного пункта (%)

Table 3. The proportion of women of the Nizhny Novgorod Region unwilling to use various health maintaining resources, by type of settlement (%)

	В целом / Overall	Областной центр / Regional center	Малые города / Towns	Сельская местность / Rural area
Дополнительное медицинское страхование (полис ДМС) / Additional health insurance (voluntary health insurance policy)	22	18	26	30
Услуги платных медицинских центров / Services of private medical centers	10	8	8	17
Посещение мест для отдыха и релаксации (спа-салон, сауна) / Visiting wellness and relaxation venues (e.g., spas, saunas)	26	22	27	35
Посещение фитнес-клубов, платных спортивных секций / Attending fitness clubs or paid sports classes	35	30	36	47
Поездки в оздоровительные центры, санатории / Visits to wellness centers or health resorts	15	13	14	24
Индивидуальные консультации с квалифицированными врачами (в т. ч. с помощью телемедицины) / Individual consultations with qualified doctors (including via telemedicine)	23	20	24	29
Ежегодное прохождение полной проверки состояния здоровья (медицинский чек-ап) / Annual comprehensive health check-up	12	10	12	19
Потребление качественных продуктов питания (в т. ч. фермерских) / Eating high-quality food (including farm produce)	6	5	4	11
Онлайн-приложения для контроля состояния здоровья и образа жизни / Health and lifestyle tracking apps	41	37	45	47
Подкасты и видеоблоги на тему здоровья / Podcasts and video blogs on health topics	54	52	54	61
Посещение групп по интересам (например, для занятий медитацией или обсуждения вопросов здоровья) / Attending interest groups (e.g., for meditation or health discussions)	58	56	57	65



Рисунок. Различия в отношении к здоровью среди женщин, проживающих в разных населенных пунктах Нижегородской области (%)

Figure. Differences in health attitudes among women residing in different types of settlements of the Nizhny Novgorod Region (%)

и образовательные факторы в отношении к здоровью. Жительницы мегаполиса с низким доходом (гамма = $-0,170$ при $p < 0,05$) и без высшего образования (гамма = $-0,242$ при $p < 0,05$) становятся уязвимой группой, так как проявляют склонность к фаталистическим представлениям о здоровом образе жизни, т. е. его восприятие как результата везения, а не личных усилий. В сельской местности, наоборот, низкий доход может формировать необходимость беречь здоровье из-за отсутствия возможностей его восстановления (ρ Спирмена = $-0,114$ при $p < 0,05$).

В-третьих, есть факторы, одинаково значимые при формировании отношения к здоровью у женщин, проживающих в городской и сельской местности. Мотивирующей функцией в этом случае обладает брачный и родительский статус: наличие партнера повышает ценность здоровья (ρ Спирмена = $-0,114$ при $p < 0,05$) и мотивацию его сохранять (гамма = $-0,228$ при $p < 0,05$), что скорее всего ассоциировано с женской функцией заботы о других. Также отношение к здоровью специфично проявляется в группе пожилых людей, то есть с возрастом внимание к здоровью возрастает (ρ -Спирмена = $-0,126$ при $p < 0,05$), но одновременно повышается склонность делегировать ответственность за собственное состояние на другие субъекты, например, медицинские учреждения или семья (гамма = $-0,234$ при $p < 0,05$).

Обсуждение. Исследование показало, что отношение к здоровью, в частности его ценностно-мотивационный компонент, у женщин различается в зависимости от уровня урбанизации среды проживания, но значимые различия наблюдаются только в сравнении двух групп – жительниц ме-

гаполисов и сел. Ученые [13] поясняют, что малые города (пригородная зона) обладая промежуточным статусом и сочетая в себе черты городского и сельского образа жизни, нивелируют какие-либо резкие различия относительно здоровья. Женщины в малых городах показывают отношение, присущее другим группам, не формируя уникальных моделей.

В исследовании выявлено, что жительницы мегаполисов демонстрируют реактивное отношение к здоровью, а сельчанки – проактивное. Выраженность проактивного и реактивного отношения к здоровью, вероятно, связана с восприятием здоровья как терминальной или инструментальной ценности: реактивный подход к собственному здоровью обусловлен интерпретацией его как инструментального ресурса для экономической активности, а терминальная ценность влечет за собой проактивное отношение к здоровью [4].

Доминирование реактивного отношения к здоровью у жительниц областного центра, с одной стороны, можно объяснить склонностью к делегированию ответственности за собственное здоровье на другие субъекты (группы или социальные институты), особенно это выражено в группе пожилых людей. При сохраняющемся в современном российском обществе патерналистском подходе в медицине [14], когда система или врачи берут на себя основную роль, городские женщины склонны снимать с себя ответственность за собственное здоровье и возлагают ее на медицинских работников, что делает их менее самостоятельными, снижает их субъектность в вопросах заботы о себе. С другой стороны, структура городской среды одновременно предоставляет женщинам возможности (доступ

к информации, квалифицированной медицинской помощи) и налагает ограничения (нехватка времени, высокий уровень стресса, профессиональная конкуренция). Реактивный подход к здоровью у горожанок может быть следствием более высокой занятости в экономике, которое образует дефицит личного времени и создает у них необходимость поиска баланса между трудовой нагрузкой, семейными обязанностями и заботой о здоровье [15], а в селах выше групповой социальные капитал, который помогает успешнее и легче совмещать конкурирующие социальные роли [16]. Эти размышления согласуются с оценками отечественных социологов [17]: для городских женщин характерно сочетание высокой актуализации здоровья как ценности на фоне значительной ресурсной обеспеченности (доступность медицинских услуг, информации), что парадоксальным образом сосуществует с преимущественно реактивными паттернами заботы о здоровье (активация действий при условии возникновении проблем). Исходя из этого, можно отметить, что активный поведенческий компонент отношения к здоровью у городских женщин связан с большей доступностью услуг в городской среде, нежели с их мотивацией [18, 19].

Результаты настоящего исследования показывают, что отношение женщин к здоровью детерминировано рядом факторов (профессиональной занятости, дохода, образования, семейного статуса и возраста), но влияние этих факторов на отношение к здоровью среди женщин будет дифференцированным, определяется территорией проживания. Подобные исследования на выборке женщин [20] также фиксируют, что проявление социального градиента здоровья, обусловленного уровнем дохода (как ключевого компонента социально-экономического статуса), дифференцируется в зависимости от среды проживания. В городских условиях наблюдается четкая прямая зависимость: повышение уровня благосостояния у женщин ассоциировано с улучшением состояния здоровья. Однако в сельской местности подобный градиент выражен значительно слабее или отсутствует. Это позволяет выдвинуть гипотезу о нелинейном характере влияния дохода на здоровье.

В ходе исследования установлено, что наряду с образовательно-экономическими детерминантами значимым предиктором отношения к здоровью выступает семейно-брачный статус женщины, причем его влияние не зависит от степени урбанизации территории проживания. Можно говорить о том, что отношение к здоровью у женщины неразрывно связано с выполнением ими функций по заботе о здоровье и благополучии других членов семьи. В условиях неполных семей данная взаимосвязь становится особенно выраженной: ответственность за благополучие и здоровье детей лежит на единственном родителе, а индивидуальное здоровье женщины выступает ключевым фактором устойчивости для всего домохозяйства [21]. Отметим, что семейные роли могут как препятствовать, так и мотивировать женщин к заботе о себе: с одной стороны, они связаны с дополнительной ответственностью

и существенными временными затратами, с другой – выступают сильным мотивом для поддержания здоровья, в том числе ради благополучия близких.

В городских условиях необходимо способствовать трансформации восприятия здоровья у женщин с инструментального на терминальное. Это требует развития навыков самоменеджмента и предложения доступных проактивных практик, адаптированных к высокой городской загруженности. В сельских территориях и малых городах приоритетом становится устранение структурных барьеров: целенаправленное улучшение доступности квалифицированной медицинской помощи, информационного поля и инфраструктуры для реализации здоровьесохранных практик.

С целью снижения социального бремени, обусловленного гендерным дисбалансом в распределении семейных ролей, обществу и государству следует стимулировать эгалитарное распределение ответственности за здоровье путем активного вовлечения партнеров и других членов домохозяйств в соответствующие здоровьесохранные практики. Такое перераспределение позволит высвободить ресурсы у женщин, создавая условия для более эффективных инвестиций в собственные практики заботы о здоровье и, как следствие, улучшение их состояния здоровья в разнообразных по степени урбанизированности средах.

Заключение. Таким образом, были выявлены особенности ценностно-мотивационного компонента отношения к здоровью у женщин, проживающих на территориях с различным уровнем урбанизированности. Однако статистически значимые различия существуют исключительно для полярных групп: жительницы мегаполисов и сел. Сельские женщины воспринимают здоровье как терминальную ценность, интериоризируя ответственность за его поддержание и реализуя проактивное отношение. Для женщин, проживающих в областном центре, здоровье в большей степени является инструментальной ценностью, что коррелирует с реактивным отношением, сопровождающимся экстернализацией ответственности на третьих лиц. Причем реактивность не означает пассивности, но демонстрирует, как агентность реализуется, адаптируясь к балансу доступных возможностей и существующих ограничений в городской среде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козловский В.В., Панкратова Л.С., Ткачук Д.В. Репродуктивное здоровье населения России: ресурсы государственного регулирования // *Woman in Russian Society*. 2021. № 3. С. 32–46. doi: 10.21064/WinRS.2021.3.3
2. Садыков Р.М., Большакова Н.Л. Женское здоровье: состояние, причины ухудшения, меры по улучшению // *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2022. Т. 30. № 2. С. 247–252. doi: 10.32687/0869-866X-2022-30-2-247-252
3. Зорина А.Е. Личностные ресурсы как фактор успеха женского предпринимательства // *Женщина в российском обществе*. 2023. № 1. С. 79–91.
4. Christiani Y, Byles JE, Tavenor M, Dugdale P. Do women in major cities experience better health? A comparison of chronic conditions and their risk factors between women

- living in major cities and other cities in Indonesia. *Glob Health Action*. 2015;8:28540. doi: 10.3402/gha.v8.28540
5. Wu J, Chen J, Li Z, Jiao B, Muennig PA. Spatiotemporal variation of the association between urbanicity and incident hypertension among Chinese adults. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(1):304. doi: 10.3390/ijerph17010304
 6. Полунина В.В., Мустафина Г.Т., Шарафутдинова Н.Х., Латыпов А.Б., Шарафутдинов М.А. Факторы риска формирования здоровья городских и сельских женщин // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2019. Т. 27. № 4. С. 438–442. doi: 10.32687/0869-866X-2019-27-4-438-442
 7. Курбангалеева Р.Ш. Сравнительный анализ заболеваемости женщин города и села // Здоровье населения и среда обитания. 2018. № 9. С. 11–13.
 8. Березовская Р.А. Исследования отношения к здоровью: современное состояние проблемы в отечественной психологии // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 12. Психология. Социология, Педагогика. 2011. № 1. С. 221–226.
 9. Yu C, Zhang X, Gao J. Multi-dimensional comparison of the impact mechanism of the self-rated health status of urban and rural residents in Chinese social environments. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(17):10625. doi: 10.3390/ijerph191710625
 10. Snyder K, Mollard E, Bargstadt-Wilson K, Peterson J. “We don’t talk about it enough”: Perceptions of pelvic health among postpartum women in rural communities. *Womens Health (Lond)*. 2022;18:17455057221122584. doi: 10.1177/17455057221122584
 11. Mustafiz RB, Chowdhury SSA, Kundu S, Munaf NB, Sharif AB. Determinants of healthcare decision-making autonomy among Bangladeshi women: Mixed-effect logistic regression analysis. *BMC Womens Health*. 2025;25(1):192. doi: 10.1186/s12905-025-03666-7
 12. Amruskar K, Malipatil DR. A study on role of health and wellness clubs on promoting exercise motivation among urban women. *Int J Phys Educ Sports Health*. 2025.
 13. Eberhardt MS, Pamuk ER. The importance of place of residence: Examining health in rural and nonrural areas. *Am J Public Health*. 2004;94(10):1682–1686. doi: 10.2105/ajph.94.10.1682
 14. Шабунова А. Здоровьесбережение: баланс ответственности государства и личности // Оздоровление городской среды. 2022. № 1. С. 96–101.
 15. Hyde E, Greene ME, Darmstadt GL. Time poverty: Obstacle to women’s human rights, health and sustainable development. *J Glob Health*. 2020;10(2):020313. doi: 10.7189/jogh.10.020313
 16. Гужавина Т.А. Социальный капитал сельского населения: к оценке состояния // Проблемы развития территории. 2018. № 4 (96). С. 136–152.
 17. Ходоренко Д.К. Забота женщин о своем здоровье в условиях ограниченных ресурсов // Интеракция. Интервью. Интерпретация. 2024. Т. 16. № 1. С. 88–106. doi: 10.19181/inter.2024.16.1.5
 18. Галкин К.А. Активность и стратегии заботы о здоровье пожилых людей: городской и сельский контекст // Наука. Культура. Общество. 2023. Т. 29. № 1. С. 130–142. doi: 10.19181/nko.2023.29.1.10
 19. Wood SM, Alston L, Chapman A, Lenehan J, Versace VL. Barriers and facilitators to women’s access to sexual and reproductive health services in rural Australia: A systematic review. *BMC Health Serv Res*. 2024;24(1):1221. doi: 10.1186/s12913-024-11710-9
 20. Bourne PA, Eldemire-Shearer D, McGrowder D, Crawford T. Examining health status of women in rural, peri-urban and urban areas in Jamaica. *N Am J Med Sci*. 2009;1(5):256–271. doi: 10.4297/najms.2009.5256
 21. Горина Т.И., Дорофеева З.Е., Натсак О.Д. Субъективное благополучие матерей из полных и неполных семей (по данным RLMS–HSE 2004–2023 гг.) // Социологический журнал. 2025. Т. 31. № 1. С. 47–72. doi: 10.19181/socjour.2025.31.1.3

REFERENCES

1. Kozlovskiy VV, Pankratova LS, Tkachuk DV. Reproductive health of the population of Russia: Resources of state regulation. *Zhenshchina v Rossiyskom Obshchestve*. 2021;(3):32–46. (In Russ.) doi: 10.21064/WinRS.2021.3.3
2. Sadykov RM, Bolshakova NL. The female health: Status, causes of deterioration, measures of improvement. *Problemy Sotsial’noy Gigieny, Zdravookhraneniya i Istorii Meditsiny*. 2022;30(2):247–252. (In Russ.) doi: 10.32687/0869-866X-2022-30-2-247-252
3. Zorina AE. Personal resources as a success factor of women’s entrepreneurship. *Zhenshchina v Rossiyskom Obshchestve*. 2023;(1):79–91. (In Russ.) doi: 10.21064/WinRS.2023.1.6
4. Christiani Y, Byles JE, Tavener M, Dugdale P. Do women in major cities experience better health? A comparison of chronic conditions and their risk factors between women living in major cities and other cities in Indonesia. *Glob Health Action*. 2015;8:28540. doi: 10.3402/gha.v8.28540
5. Wu J, Chen J, Li Z, Jiao B, Muennig PA. Spatiotemporal variation of the association between urbanicity and incident hypertension among Chinese adults. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(1):304. doi: 10.3390/ijerph17010304
6. Polunina VV, Mustafina GT, Sharafutdinova NK, Latypov AB, Sharafutdinov MA. The risk factors of health formation in urban and rural women. *Problemy Sotsial’noy Gigieny, Zdravookhraneniya i Istorii Meditsiny*. 2019;27(4):438–442. (In Russ.) doi: 10.32687/0869-866X-2019-27-4-438-442
7. Kurbangaleeva RSh. Comparative analysis of the incidence of women in cities and villages. *Zdorov’e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2018;(9(306)):11–13. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2018-306-9-11-13
8. Berzovskaya RA. Attitude towards health research: The current state of the problem in Russian psychology. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo Universiteta. Seriya 12. Psikhologiya. Sotsiologiya, Pedagogika*. 2011;(1):221–226. (In Russ.)
9. Yu C, Zhang X, Gao J. Multi-dimensional comparison of the impact mechanism of the self-rated health status of urban and rural residents in Chinese social environments. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(17):10625. doi: 10.3390/ijerph191710625
10. Snyder K, Mollard E, Bargstadt-Wilson K, Peterson J. “We don’t talk about it enough”: Perceptions of pelvic health among postpartum women in rural communities. *Womens Health (Lond)*. 2022;18:17455057221122584. doi: 10.1177/17455057221122584
11. Mustafiz RB, Chowdhury SSA, Kundu S, Munaf NB, Sharif AB. Determinants of healthcare decision-making autonomy among Bangladeshi women: Mixed-effect logistic regression analysis. *BMC Womens Health*. 2025;25(1):192. doi: 10.1186/s12905-025-03666-7
12. Amruskar K, Malipatil DR. A study on role of health and wellness clubs on promoting exercise motivation among urban women. *Int J Phys Educ Sports Health*. 2025.
13. Eberhardt MS, Pamuk ER. The importance of place of residence: Examining health in rural and nonrural areas. *Am J Public Health*. 2004;94(10):1682–1686. doi: 10.2105/ajph.94.10.1682

14. Shabunova AA. [Health protection: Balance of responsibility of the state and individual.] In: *Urban Environment Improvement*. Moscow: Moscow Center for Urban Studies "City" Foundation; 2022:96-101. (In Russ.) doi: 10.58633/9785990703926_2022_96
15. Hyde E, Greene ME, Darmstadt GL. Time poverty: Obstacle to women's human rights, health and sustainable development. *J Glob Health*. 2020;10(2):020313. doi: 10.7189/jogh.10.020313
16. Guzhavina TA. Social capital of the rural population: Assessment of condition. *Problemy Razvitiya Territorii*. 2018;4(96):136-152. (In Russ.) doi: 10.15838/ptd.2018.4.96.9
17. Khodorenko DK. Taking care of family members' health provided by women in low-resource conditions. *Interaktsiya. Interv'yuy. Interpretatsiya*. 2024;16(1):88-106. (In Russ.) doi: 10.19181/inter.2024.16.1.5
18. Galkin KA. Activity and strategies for caring for the health of the elderly: Urban and rural context. *Nauka. Kul'tura. Obshchestvo*. 2023;29(1):130-142. (In Russ.) doi: 10.19181/nko.2023.29.1.10
19. Wood SM, Alston L, Chapman A, Lenehan J, Versace VL. Barriers and facilitators to women's access to sexual and reproductive health services in rural Australia: A systematic review. *BMC Health Serv Res*. 2024;24(1):1221. doi: 10.1186/s12913-024-11710-9
20. Bourne PA, Eldemire-Shearer D, McGrowder D, Crawford T. Examining health status of women in rural, peri-urban and urban areas in Jamaica. *N Am J Med Sci*. 2009;1(5):256-271. doi: 10.4297/najms.2009.5256
21. Gorina TI, Dorofeeva ZE, Natsak OD. Subjective well-being of mothers from married and single-parent families (based on RLMS-HSE 2004–2023). *Sotsiologicheskii Zhurnal*. 2025;31(1):47-72. (In Russ.) doi: 10.19181/socjour.2025.31.1.3

Сведения об авторах:

Судьин Сергей Александрович – д.соц.н., профессор; e-mail: sudjin@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3625-6804>.

✉ **Гордеева** Светлана Сергеевна – к.соц.н., доцент, доцент кафедры социологии; e-mail: SSGordeyeva@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5309-8318>.

Шарыпова Софья Юрьевна – к.соц.н., доцент кафедры социологии; e-mail: sonia.eliseeva@bk.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3519-8531>.

Информация о вкладе авторов: концепция и дизайн исследования: Судьин С.А., Гордеева С.С.; сбор данных: Судьин С.А.; анализ и интерпретация результатов: Шарыпова С.Ю.; обзор литературы: Гордеева С.С. Все авторы рассмотрели результаты и одобрили окончательный вариант рукописи.

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

Финансирование: исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-18-00480, <https://rscf.ru/project/23-18-00480/>.

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

Статья получена: 23.06.25 / Принята к публикации: 10.07.25 / Опубликовано: 31.07.25

Author information:

Sergei A. Sudin, Dr. Sci. (Sociol.), Professor; e-mail: sudjin@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3625-6804>.

✉ Svetlana S. Gordeeva, Cand. Sci. (Sociol.), docent; Associate Professor, Department of Sociology, Perm State University; e-mail: SSGordeyeva@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5309-8318>.

Sofia Yu. Sharypova, Cand. Sci. (Sociol.), Associate Professor, Department of Sociology, Perm State University; e-mail: sonia.eliseeva@bk.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3519-8531>.

Author contributions: study conception and design: Sudin S.A., Gordeeva S.S.; data collection: Sudin S.A.; analysis and interpretation of results: Sharypova S.Yu.; bibliography compilation and referencing: Gordeeva S.S. All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Compliance with ethical standards: Ethics approval was not required for this study.

Funding: The study was supported by the Russian Science Foundation, grant No. 23-18-00480, <https://rscf.ru/project/23-18-00480/>.

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

Received: June 23, 2025 / Accepted: July 10, 2025 / Published: July 31, 2025



Выявление внутригородских территорий риска по показателям заболеваемости детского населения и состояния окружающей среды

О.В. Клепиков¹, С.А. Епринцев¹, П.М. Виноградов¹, В.В. Кульнев^{2,3}, А.Н. Никанов⁴, А.Н. Кизеев⁴

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

² ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России,
Студенческая ул., д. 10, г. Воронеж, 394036, Российская Федерация

³ Центрально-Черноземное межрегиональное управление Федеральной службы по надзору в сфере природо-
пользования, Ломоносова ул., д. 105, г. Воронеж, 394087, Российская Федерация

⁴ ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора,
2-я Советская ул., д. 4, г. Санкт-Петербург, 191036, Российская Федерация

Резюме

Введение. Неблагоприятное воздействие факторов окружающей среды на здоровье городского населения изучается во многих зарубежных и отечественных исследованиях.

Цель исследования: совершенствование методических подходов к выявлению внутригородских территорий риска по показателям заболеваемости детского населения и состояния окружающей среды.

Материалы и методы. В качестве объекта исследования была выбрана территория городского округа город Воронеж. Предметом исследования являлись данные о состоянии окружающей среды: уровень загрязнения атмосферного воздуха (по концентрации оксида углерода, диоксида серы, оксида азота, диоксида азота, свинца, формальдегида, взвешенных веществ, фенола, бензола, стирола, сажи), качество питьевой воды системы централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения (содержание бора, железа, марганца, нитратов фтора, общая жесткость), уровень загрязнения почвы селитебной территории (содержание бенз(а)пирена, кадмия, марганца, меди, никеля, ртути, свинца, цинка), а также заболеваемость детского населения по обращаемости за медицинской помощью за 2022–2024 гг. по данным форм государственной статистической отчетности медицинских организаций, включенных в региональный информационный фонд социально-гигиенического мониторинга.

Результаты. Предложен алгоритм выявления внутригородских территорий риска по показателям заболеваемости детского населения и состояния окружающей среды, включающий следующие этапы: 1) подготовка исходных данных по внутригородским территориям; 2) построение корреляционной матрицы «фактор – заболеваемость»; 3) проведение нормализации показателей; 4) определение весовой значимости каждого фактора в формировании заболеваемости и интегрального показателя риска; 5) построение многомерной модели показателя риска с учетом весовых коэффициентов; 6) выявление территорий с наибольшим показателем интегрального риска. К числу приоритетных факторов риска для здоровья детского населения, имеющих статистически значимые корреляционные связи, отнесено содержание оксида углерода, диоксида азота, формальдегида, взвешенных веществ в атмосферном воздухе; свинца и цинка в почве, что подтверждается статистически значимыми коэффициентами парной корреляции, значения которых – от 0,61 до 0,79, и детерминации – от 36,8 до 62,3 %.

Заключение. По совокупности показателей 2 из 11 внутригородских территорий характеризуются высоким уровнем риска (интегральный риск от 0,88 до 1, что говорит о преобладании совокупности более высоких значений неблагоприятных статистически значимых факторов среды по отношению к другим территориям).

Ключевые слова: техногенные факторы, окружающая среда, заболеваемость детей, интегральная оценка, ранжирование территорий.

Для цитирования: Клепиков О.В., Епринцев С.А., Виноградов П.М., Кульнев В.В., Никанов А.Н., Кизеев А.Н. Выявление внутригородских территорий риска по показателям заболеваемости детского населения и состояния окружающей среды // Здоровье населения и среда обитания. 2025. Т. 33. № 7. С. 34–45. doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-7-34-45

Identification of Urban Risk Areas by Prevalence Rates in the Child Population and Environmental Indicators

Oleg V. Klepikov,¹ Sergei A. Yepintsev,¹ Pavel M. Vinogradov,³ Vadim V. Kulnev,^{2,3}
Aleksandr N. Nikanov,⁴ Aleksei N. Kizeev⁴

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

² N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, 10 Studencheskaya Street, Voronezh, 394036, Russian Federation

³ Central Chernozem Interregional Department of the Federal Service for Supervision of Natural Resources,
105 Lomonosov Street, Voronezh, 394087, Russian Federation

⁴ North-West Public Health Research Center, 4 2nd Sovetskaya Street, Saint Petersburg, 191036, Russian Federation

Summary

Introduction: Adverse health effects of environmental factors in the urban population are the focus of many foreign and domestic studies.

Objective: To improve methodological approaches to identifying urban risk areas based on environmental indicators and prevalence rates in the child population.

Materials and methods: The territory of the Voronezh city district was chosen as the object of the research. The subject of the study was data on environmental conditions, including ambient air pollution (i.e. levels of carbon monoxide, sulfur dioxide, nitrogen oxide, nitrogen dioxide, lead, formaldehyde, total suspended particles (TSP), phenol, benzene, styrene, and soot), drinking water quality in the centralized domestic and drinking water supply system (boron, iron, manganese, fluorine nitrates, and total hardness), soil pollution in the residential area (benzo[a]pyrene, cadmium, manganese, copper,

nickel, mercury, lead, and zinc), and prevalence rates in the child population in terms of medical attendance for the years 2022–2024 retrieved from statistical reports of health facilities included in the regional information fund of public health surveillance.

Results: We propose the algorithm for identifying urban risk territories based on environmental indicators and prevalence rates in the child population that includes the following stages: 1) preparation of primary data on urban territories;

2) construction of a factor – prevalence correlation matrix; 3) normalization of indicators; 4) determination of significance of each factor contributing to the prevalence rate and integral risk indicator; 5) construction of a multidimensional model of the risk indicator given the weighting coefficients; and 6) identification of territories with the highest integral risk indicator. The priority risk factors for children's health include the levels of carbon monoxide, nitrogen dioxide, formaldehyde, and TSP in ambient air and those of lead and zinc in soil, which is confirmed by statistically significant coefficients of paired correlation ranging from 0.61 to 0.79 and determination coefficients ranging from 36.8 to 62.3 %.

Conclusion: Based on a set of indicators, 2 out of 11 urban areas are characterized by a high level of risk (the integral risk varying from 0.88 to 1, which indicates the predominance of a combination of higher values of unfavorable statistically significant environmental factors compared with other areas).

Keywords: anthropogenic factors, environment, children's prevalence, integral assessment, ranking of territories.

Cite as: Klepikov OV, Yepintsev SA, Vinogradov PM, Kulnev VV, Nikanov AN, Kizeev AN. Identification of urban risk areas by prevalence rates in the child population and environmental indicators. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2025;33(7):34-45. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-7-34-45

Введение. Неблагоприятное воздействие факторов окружающей среды на здоровье городского населения изучается во многих зарубежных и отечественных исследованиях [1–4, 5–9]. Для выявления территорий риска по показателям качества окружающей среды, неинфекционной и инфекционной заболеваемости населения применяются различные методы многомерного анализа и кластеризации, что обеспечивает высокоинформативную оценку воздействия техногенных факторов и заболеваемости на популяционном уровне. Так, методы факторного анализа, иерархического кластерного анализа, оценки реального риска и искусственных нейронных сетей применены в исследовании Б.И. Марченко и соавт. (2023) для изучения тенденций и причин распространения злокачественных новообразований [10], Н.В. Зайцевой и соавт. (2018) для оценки демографических потерь, ассоциированных с воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды [11].

Алгоритм кластерного анализа, который, как правило, включает выбор объектов для кластеризации, определение множества переменных, меры различия между объектами кластеризации, выбор и применение метода классификации, использован в исследованиях П.В. Галушена и соавт. (2023) при оценке социально значимых заболеваний в Российской Федерации [12], Ф.О. Сафабоевой и соавт. (2022) для экологической классификации территорий Южного Приаралья и прогноза состояния здоровья населения [13].

Альтернативой кластерному анализу являются комплексные подходы, в основе которых лежат показатели качества окружающей среды, сопоставляемые с действующими гигиеническими нормативами с применением комплексных характеристик, а также совершенствующаяся методология количественной оценки риска, в том числе коморбидной патологии, в условиях воздействия химических факторов окружающей среды [14–19].

Вместе с тем каждый метод анализа имеет как преимущества, так и недостатки. В этой связи совершенствование методов выявления территорий риска по показателям состояния окружающей среды и заболеваемости населения является актуальной научной задачей.

Цель исследования: совершенствование методических подходов к выявлению внутригородских территорий риска по показателям заболеваемости детского населения и состояния окружающей среды.

Материалы и методы. В качестве объекта исследования выбрана территория городского округа город Воронеж. Предметом исследования являлись данные заболеваемости детского населения по обращаемости по данным форм государственной статистической отчетности медицинских организаций, включенных в региональный информационный фонд социально-гигиенического мониторинга 2022–2024 гг., а также о состоянии окружающей среды, в т. ч. включающих уровень загрязнения атмосферного воздуха, качество питьевой воды системы централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, уровень загрязнения почвы селитебной территории.

В исследовании использованы данные Воронежского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Воронежский ЦГМС) за 2022–2024 гг. об уровне загрязнения атмосферного воздуха на пяти стационарных постах наблюдения за загрязнением (ПНЗ) Воронежского ЦГМС, расположенных в зонах влияния выбросов промышленных предприятий и автотранспорта, по пяти загрязняющим веществам, таким как взвешенные вещества (пыль), ангидрид сернистый (диоксид серы), оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, формальдегид, углерод (сажа); ежегодно проводится от 843 (сажа, ПНЗ № 1) до 4425 (диоксид азота, на всех ПНЗ) исследований на каждый компонент (определяется среднесуточная концентрация), т. е. программы наблюдений на стационарных постах разные; а также данные региональной системы социально-гигиенического мониторинга, функционирующей на базе ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», первичная информация включала базы данных:

1) о загрязнении атмосферного воздуха по маршрутным наблюдениям в пяти точках контроля ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», расположенных непосредственно на территории жилой застройки; определяются среднесуточные концентрации одиннадцати

веществ (оксида углерода, оксида серы, диоксида азота, свинца, формальдегида, фенола, бензола, стирола, сажи, а также взвешенных веществ); общее число исследований за 3 года – 2352;

2) о загрязнении атмосферного воздуха оксидом углерода, диоксидом серы, диоксидом азота, формальдегидом, взвешенными веществами по материалам собственных исследований, выполненных на базе экоаналитической лаборатории факультета географии, геоэкологии и туризма Воронежского государственного университета в 6 контрольных точках внутригородских территорий, не охваченных системами государственного мониторинга организаций Росгидромета и Роспотребнадзора, которые выполнены в 2024 году (120 определений в 4 сезона года);

3) санитарно-химических показателей качества питьевой воды в распределительной водопроводной сети в шестнадцати контрольных точках, включенных в региональную систему социально-гигиенического мониторинга, по шести показателям (содержание бора, железа суммарно, марганца, нитратов, фтора, показатель общей жёсткости); мониторинг в каждой точке по каждому показателю ведется 12 раз в году, общее число исследований за 3 года – 4032;

4) об уровне загрязнения почвы в 19 точках контроля на территории детских образовательных учреждений и зон рекреации по 8 санитарно-химическим показателям: содержание бенз(а)-пирена, кадмия (валовое содержание), марганца (извлекаемого ацетатно-аммонийным буфером с pH 4,8, чернозем), меди (подвижная форма), никеля (подвижная форма), ртути (валовое содержание), свинца (валовое содержание), цинка (подвижная форма); мониторинг уровня загрязнения почвы проводится 3 раза в год в мае, июле и сентябре; общее число исследований за 3 года – 1368;

5) заболеваемости детей до 14 лет по данным обращаемости за медицинской помощью в разрезе 11 внутригородских территорий – зон обслуживания государственных медицинских организаций (общая заболеваемость, число случаев заболеваний на 1000 детей) по данным форм государственной статистической отчетности медицинских организаций, включенных в региональный информационный фонд социально-гигиенического мониторинга за 2022–2024 гг.

В ходе первичного анализа данных установлено, что на ПНЗ и маршрутных точках контроля вариационные ряды концентраций, загрязняющих атмосферный воздух веществ, не соответствуют закону нормального распределения. Для многолетних рядов данных концентраций характерна положительная асимметричность в сторону максимумов (коэффициент асимметрии K_{as} от 3,36 до 6,12 ед.) и существенный эксцесс ($t_E > 3$), т. е. выполняется условие, что коэффициент эксцесса в три и более раз превышает свою ошибку по абсолютной величине. В этой связи в исходной матрице показателей аэротехногенного риска (содержания компонентов

в атмосферном воздухе) вместо среднего арифметического значения концентрации использовалась медиана, что показано и обоснованно рекомендовано в работах [20–22].

Для остальных данных использованы средние территориальные значения показателей по 11 внутригородским территориям за 2022–2024 гг., поскольку асимметрия и эксцесс не выражены, а результаты анализа значений критерия наличия артефактов T_{af} были ниже критической величины критерия выпадов ($T_{st} = 3,5$, при вероятности статистической ошибки 5 %), что свидетельствовало о близости распределения значений вариационного ряда к нормальному.

Таким образом, подготовленная информация включала результаты осреднения 11 показателей, характеризующих уровень загрязнения атмосферного воздуха, 6 показателей качества питьевой воды, 8 показателей уровня загрязнения почвы и заболеваемость детского населения по 11 внутригородским территориям – зонам обслуживания государственных медицинских организаций – бюджетных учреждений здравоохранения Воронежской области, воронежских городских поликлиник (БУЗ ВО ВГП): БУЗ ВО ВГП № 3 детская поликлиника № 1, БУЗ ВО ВГКП № 1 детская поликлиника № 2, БУЗ ВО ВГП № 10 детская поликлиника № 3, БУЗ ВО ВГКП № 7 детская поликлиника № 4, БУЗ ВО ВГКБ № 11 детская поликлиника № 5, БУЗ ВО ВГП № 18 детская поликлиника № 6, БУЗ ВО ВГБ № 16 детская поликлиника № 7, БУЗ ВО ВГП № 3 детская поликлиника № 8, БУЗ ВО ВГКБ № 5 детская поликлиника № 9, БУЗ ВО ВГКП № 7 детская поликлиника № 10, БУЗ ВО ВГКП № 11 детская поликлиника № 11. Такой территориальный подход на примере города Воронежа ранее апробирован в 2019 году в ходе подготовки медико-экологического атласа¹.

Показатели заболеваемости детского населения нами выбраны исходя из следующих положений: 1) дети более привязаны к внутригородской территории проживания, на которой формируется экспозиция фактора риска; 2) у детей значительно меньше неопределенностей, вносящих искажения в результат анализа по выявлению территорий риска, которые у взрослого населения связаны с вредным воздействием производственных факторов, наличием вредных привычек и менее продолжительным временем экспозиции к факторам риска непосредственно на территории проживания.

Для достижения поставленной цели нами скомбинированы известные методы статистической обработки и анализа, в частности корреляционный и регрессионный анализы, нормализация, ранжирование, а также предложен авторский безразмерный показатель интегрального риска с оценочной шкалой.

Для обработки данных использован пакет Stadia v. 6.2 (свидетельство госрегистрации № 0115-97-1,0. RUS, лицензия на программу приобретена кафедрой геоэкологии и мониторинга окружающей среды Воронежского государственного университета).

¹ Медико-экологический атлас города Воронежа. [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.geogr.vsu.ru/atlas.files/page0006.htm> (дата обращения 15.03.2025).

Алгоритм выявления внутригородских территорий риска по показателям состояния окружающей среды и заболеваемости населения включал следующие этапы: 1) подготовка исходных данных в разрезе внутригородских территорий – зон обслуживания детских поликлиник и первичная статистическая обработка; 2) построение корреляционной матрицы «фактор – заболеваемость» с расчетом коэффициента корреляции Пирсона (r) и проверки его статистической значимости по критерию Стьюдента (t , при $\alpha = 0,05$), что позволило выделить приоритетные факторы окружающей среды по силе их связи с заболеваемостью детского населения; 3) проведение нормализации показателей по отношению к их среднему значению по городу и приведение их в безразмерные единицы, т. к. их физическая размерность и порядок чисел различны; 4) определение весовой значимости каждого фактора в формировании интегрального показателя риска с учетом значений коэффициентов корреляции Пирсона, коэффициента детерминации (R^2) и коэффициента линейной регрессии; 5) построение многомерной модели показателя риска с учетом весовых коэффициентов факторов; 6) построение пятиуровневой оценочной шкалы для показателя интегрального риска с целью ранжирования внутригородских территорий по совокупности показателей состояния окружающей среды и заболеваемости детского населения (низкий риск, риск ниже среднего, средний, повышенный, высокий риск); 7) выявление территорий с наибольшим показателем интегрального риска.

Исходя из функционирующей системы регионального мониторинга уровня загрязнения окружающей среды, на этапе подготовки данных учтены 11 показателей качества атмосферного воздуха,

6 показателей качества воды, 8 показателей загрязнения почвы.

Результаты. Анализ территориальных значений концентраций загрязняющих атмосферный воздух веществ (медианы по всем анализам, сделанным на территории) показывает, что наиболее неблагоприятная ситуация сложилась на внутригородской территории № 6 (селитебная территория примыкает к наиболее крупным промышленным источникам выбросов – Воронежской ТЭЦ-1, заводу синтетического каучука, самолетостроительному заводу; через микрорайон проходят уличные автомагистрали с интенсивным движением): здесь наиболее высоки концентрации оксида углерода ($2,46 \text{ мг/м}^3$), диоксида серы ($0,0068 \text{ мг/м}^3$), оксида азота ($0,033 \text{ мг/м}^3$), диоксида азота ($0,035 \text{ мг/м}^3$), формальдегида ($0,035 \text{ мг/м}^3$), хотя их значения не превышают среднесуточные и среднесреднегодные ПДК для атмосферного воздуха населенных мест (табл. 1).

Свинец, бензол, стирол в атмосферном воздухе ни в одной пробе не обнаружены на уровне чувствительности методов (менее $0,0006$, $0,001$, $0,001 \text{ мг/м}^3$ соответственно), входящих в область аккредитации ИЛЦ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области». Концентрации сажи и фенола контролируются только на двух территориях (№ 1 и 6), средние их значения $0,016 \pm 0,006$ и $0,002 \pm 0,0002 \text{ мг/м}^3$.

На внутригородской территории № 11 нет крупных промышленных предприятий, однако этот микрорайон современной многоэтажной застройки наиболее загружен автотранспортом. Через микрорайон проходит Московский проспект – воронежская уличная магистраль с наибольшим интенсивным движением и частыми автомобильными пробками

Таблица 1. Медианы концентраций загрязняющих атмосферный воздух веществ по внутригородским территориям Воронежа, мг/м^3

Table 1. Median concentrations of ambient air pollutants by areas of Voronezh, mg/m^3

Внутригородские территории (зоны обслуживания детских поликлиник) / Urban territories (service areas of children's polyclinics)	Определяемые компоненты / Pollutants					
	Оксид углерода / Carbon monoxide	Диоксид серы / Sulfur dioxide	Оксид азота / Nitrogen oxide	Диоксид азота / Nitrogen dioxide	Формальдегид / Formaldehyde	Взвешенные вещества / TSP
1	0,94	0,0012	0,001	0,001	0,0012	0,033
2	1,52	0,0022	0,003	0,002	0,0023	0,052
3	1,39	0,0023	0,002	0,015	0,0025	0,068
4	0,35	0,0011	–	0,001	0,0011	0,038
5	1,33	0,0035	0,023	0,017	0,0031	0,042
6	2,46	0,0068	0,033	0,035	0,0052	0,065
7	1,57	0,0025	–	0,028	0,0033	0,015
8	2,25	0,0021	–	0,022	0,0035	0,028
9	2,32	0,0037	0,002	0,003	0,0022	0,043
10	1,26	0,0035	–	0,004	0,0015	0,039
11	2,82	0,0055	–	0,031	0,0049	0,061
Среднее по городу и ошибка среднего / City mean and error of the mean ($M \pm m$)	$1,66 \pm 0,22$	$0,003 \pm 0,001$	$0,011 \pm 0,004$	$0,014 \pm 0,004$	$0,0028 \pm 0,0004$	$0,044 \pm 0,005$

Примечание: «–» – исследования на территории не проводились.

Note: The dash means no testing conducted.

в часы пик. На данной территории максимальное значение концентрации оксида углерода ($2,82 \text{ мг/м}^3$) из всех 11 внутригородских территорий.

По данным Управления Роспотребнадзора по Воронежской области, за последние три года в городе Воронеже отмечены превышения среднесуточных ПДК по содержанию взвешенных веществ (в 2022 г. в 1,2 % проб, в 2023 г. в 0,8 % проб) и фенола (в 2024 г. в 0,06 % проб)². По материалам ежедневных информационных справок Воронежского ЦГМС, в отдельные дни, в основном в летний период, имели место превышения среднесуточных ПДК по содержанию взвешенных веществ, диоксида азота, формальдегида, фенола, сажи (удельный вес проб воздуха с превышением ПДК в 2022 г. – 0,55 %, в 2023 г. – 0,95 %, в 2024 г. – 0,69 %)³.

Система централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения в городском округе города Воронежа использует только подземные воды неоген-четвертичного водоносного комплекса. Превышений нормативов по приоритетным для региона санитарно-химическим показателям качества питьевой воды в распределительной водопроводной сети в 2022–2024 гг. не выявлено. Из числа мониторируемых показателей качества воды наибольшую вариабельность имеют нитраты, содержание которых по территориям варьирует от 4,05 до 27,25 мг/дм³. Средние концентрации других веществ в питьевой воде из распределительной водопроводной сети по 11 территориям варьируют в интервалах: железо (суммарно) – от 0,05 до 0,16 мг/дм³ (среднегородское значение $0,09 \pm 0,01 \text{ мг/м}^3$); марганец (суммарно) – от 0,05 до 0,07 мг/дм³ (среднегородское значение $0,06 \pm 0,002 \text{ мг/м}^3$); фтор – от 0,08 до 0,37 мг/дм³

(среднегородское значение $0,25 \pm 0,03 \text{ мг/м}^3$); бор (суммарно) ни в одной пробе не обнаружен на уровне чувствительности метода (менее $0,1 \text{ мг/дм}^3$), входящего в область аккредитации ИЛЦ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области». Показатель общей жесткости варьирует от 3,6 до 7,9 мг-экв./дм³ (среднегородское значение $4,8 \pm 0,3 \text{ мг-экв./дм}^3$).

По официальным материалам Управления Роспотребнадзора по Воронежской области (2022–2024 гг.), доли проб почвы в селитебной зоне, не отвечающих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, составляют от 1,0 до 1,5 %. В 2022 году на территории городского округа города Воронежа зарегистрированы превышения ПДК в почве по 3 веществам – содержанию свинца (до 3,0 ПДК), цинка (до 10,0 ПДК), бенз(а)пирена (до 2,0 ПДК), в 2023 году – по содержанию свинца (до 2,0 ПДК), цинка (до 3,0 ПДК), бенз(а)пирена (до 3,2 ПДК); в 2024 году – по содержанию свинца (до 5,0 ПДК) и цинка (до 3,0 ПДК). Вместе с тем такие превышения являются единичными, а средние значения концентраций приоритетных загрязнителей почвы по территориям не превышают нормативов (табл. 2).

Бенз(а)пирен, кадмий, медь, никель, ртуть ни в одной пробе не обнаружены на уровне чувствительности используемых методов (менее 0,005, 0,2, 1,0, 1,0, 1,0 мг/кг соответственно), входящих в область аккредитации ИЛЦ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области».

В итоге первого этапа из последующей обработки исключены концентрации свинца, бензола, стирола в атмосферном воздухе; бора в питьевой

Таблица 2. Средние значения приоритетных загрязнителей почвы по внутригородским территориям Воронежа, мг/кг

Table 2. Mean levels of priority soil pollutants by urban areas of Voronezh, mg/kg

Внутригородские территории (зоны обслуживания детских поликлиник) / Urban territories (service areas of children's polyclinics)	Определяемые загрязнители*) / Pollutants		
	Марганец (извлекаемый ацетатно-аммонийным буфером с pH 4,8, чернозем) / Manganese (extracted using as acetate buffer solution at pH 4.8, Chernozem)	Свинец (валовое содержание) / Total lead	Цинк (подвижная форма) / Mobile zinc
1	12,3	2,1	7,2
2	15,6	4,4	21,8
3	19,1	2,8	2,9
4	7,2	2,2	6,9
5	8,5	2,6	18,8
6	7,3	11,9	29,8
7	23,3	2,1	3,7
8	19,7	3,9	6,1
9	15,1	2,3	16,2
10	6,6	2,2	1,4
11	10,2	8,3	20,2
Среднее по городу и ошибка среднего / City mean and error of the mean ($M \pm m$)	$13,2 \pm 1,7$	$4,1 \pm 1,0$	$12,3 \pm 2,8$

² Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Воронежской области в 2023 году» – Воронеж: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области, 2024. 199 с. [Электронный ресурс.] Режим доступа: https://36.rospotrebnadzor.ru/download/dokl_seb_2023.pdf (дата обращения: 26.01.2025).

³ Официальный сайт Воронежского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://www.cgms.ru/> (дата обращения: 26.01.2025).

воде; бенз(а)пирена, кадмия, меди, никеля, ртути в почве ввиду отсутствия их обнаружения на уровне чувствительности метода лабораторного контроля, а также концентрации фенола и сажи в атмосферном воздухе ввиду недостаточности данных мониторинга в территориальном разрезе.

Средние многолетние показатели заболеваемости детского населения по территориям обслуживания детских поликлиник варьируют от $1067,6 \pm 96,1$ до $1865,6 \pm 74,6$ случая на 1000 детей до 14 лет (табл. 3).

По результатам корреляционного анализа факторов с общей заболеваемостью детского населения при $\alpha = 0,05$ (вероятности статистической ошибки вывода 5 %) и критическом значении коэффициента корреляции Пирсона ($r_{\text{крит.}} = 0,602$ для $n = 11$) из 6 учитываемых показателей загрязнения атмосферного воздуха 4 оказались статистически значимыми. С качеством питьевой воды (5 показателей) статистически значимые связи не выявлены. С уровнем загрязнения почвы из 3 показателей статистически значимыми оказались 2.

По 6 из 11 показателей состояния окружающей среды прослеживается ответный отклик возрастания заболеваемости детского населения с коэффициентами корреляции от 0,61 до 0,79 и детерминации от 36,8 до 62,3 %. Рассчитан также коэффициент линейной регрессии (табл. 4).

Ввиду разного порядка чисел и их единиц измерения для дальнейшего построения модели и расчета безразмерного показателя интегрального риска проведена нормализация исходных показателей. При этом за фоновые значения приняты минимумы показателей, что в безразмерных величинах соответствует 0. Максимальные значения у нормированных показателей равны 1 (табл. 5).

Для оценки вклада неблагоприятных факторов окружающей среды в формирование заболеваемости населения необходимо учитывать силу связи, которая численно выражается коэффициентами корреляции и детерминации, и пропорцию роста заболеваемости с увеличением уровня воздействия фактора, которая количественно может быть

Таблица 3. Средние многолетние показатели заболеваемости детского населения по территориям обслуживания детских поликлиник

Table 3. Long-term prevalence rates in the child population by service areas of children's polyclinics

Внутригородские территории (зоны обслуживания детских поликлиник) / Urban territories (service areas of children's polyclinics)	Показатель (число случаев заболеваний на 1000 детей до 14 лет) / Rate (number of cases of diseases per 1,000 children under 14 years of age), $M \pm m$
1	$1067,6 \pm 96,1$
2	$1792,7 \pm 161,3$
3	$1577,4 \pm 142,0$
4	$1089,7 \pm 54,5$
5	$1400,8 \pm 84,0$
6	$1865,6 \pm 74,6$
7	$1321,1 \pm 79,3$
8	$1492,7 \pm 44,8$
9	$1102,8 \pm 55,1$
10	$1165,2 \pm 81,6$
11	$1814,7 \pm 127,0$

Таблица 4. Статистически значимые коэффициенты корреляции, детерминации, регрессии, показывающие связь факторов риска с общей заболеваемостью детей, при $\alpha = 0,05$

Table 4. Statistically significant coefficients of correlation, determination, and regression showing the relationship between risk factors and prevalence in children at $\alpha = 0.05$

Фактор риска / Risk factor	Коэффициент корреляции Пирсона / Pearson correlation coefficient (r)	Коэффициент детерминации, % / Coefficient of determination, % (R)	Коэффициент линейной регрессии / Linear regression coefficient
Атмосферный воздух, концентрация формальдегида / Ambient air, formaldehyde concentration	0,79	62,3	0,69
Почва, концентрация свинца (валовое содержание) / Soil, total lead concentration	0,79	62,0	0,67
Атмосферный воздух, концентрация диоксида азота / Ambient air, nitrogen dioxide concentration	0,65	41,9	0,65
Атмосферный воздух, концентрация взвешенных веществ / Ambient air, TSP concentration	0,64	41,5	0,52
Почва, концентрация цинка (подвижная форма) / Soil, mobile zinc concentration	0,64	40,7	0,55
Атмосферный воздух, концентрация оксида углерода / Ambient air, carbon monoxide concentration	0,61	36,8	0,47

оценена по коэффициенту регрессии. Исходя из этого рассчитаны весовые коэффициенты факторов в формировании интегрального показателя риска по факторам окружающей среды (Y_{oc}) в зависимости от силы корреляционной связи с заболеваемостью детского населения и пропорции ее роста с увеличением значений фактора по коэффициентам регрессии (табл. 6).

Учитывая, что показатель риска может принимать значения от 0 до 1, предлагается пятиуровневая оценочная шкала: риск от 0 до 0,2 включительно – низкий, от 0,2 до 0,4 включительно – ниже среднего, от 0,4 до 0,6 включительно – средний, от 0,6 до 0,8 включительно – выше среднего, от 0,8 до 1 включительно – высокий.

К числу приоритетных факторов риска для здоровья детского населения отнесены содержание оксида углерода, диоксида азота, формальдегида, взвешенных веществ в атмосферном воздухе, свинца и цинка в почве.

В практике социально-гигиенического мониторинга при решении задачи выявления причинно-следственных связей в системе «факторы окружающей среды – заболеваемость населения» всегда набор оцениваемых показателей среды обитания ограничен в силу объективных и субъективных причин. В этой связи, с нашей точки зрения, необходима корректировка интегрального показателя риска по факторам окружающей среды. Нормализованные показатели заболеваемости гипотетически могут отражать неучтенные факторы риска ($Y_{забол.}$). При ранжировании территорий по остроте проблемных ситуаций необходимо их учитывать. В этой связи ранжирование территорий по совокупности показателей состояния окружающей среды и заболеваемости населения, т. е. по значениям интегрального показателя риска (Y), представляет нормализованную сумму рисков по факторам окружающей среды (Y_{oc}) и заболеваемости населения ($Y_{забол.}$). Так, например,

Таблица 5. Нормализованные значения показателей и их весовые коэффициенты

Table 5. Normalized values of indicators and their weighting coefficients

Внутригородские территории (зоны обслуживания детских поликлиник) / Urban territories (service areas of children's polyclinics)	Факторы риска (атмосферный воздух) / Risk factors (ambient air)				Факторы риска (почва) / Risk factors (soil)		Заболеваемость детского населения / Prevalence in the child population
	Оксид углерода / Carbon monoxide	Диоксид азота / Nitrogen dioxide	Формальдегид / Formaldehyde	Взвешенные вещества / TSP	Свинец (валовое содержание) / Total lead	Цинк (подвижная форма) / Mobile zinc	
1	0,24	0	0,02	0,34	0	0,20	0
2	0,47	0,03	0,29	0,70	0,23	0,72	0,91
3	0,42	0,41	0,34	1	0,07	0,05	0,64
4	0	0	0	0,43	0,01	0,19	0,03
5	0,40	0,47	0,49	0,51	0,05	0,61	0,42
6	0,85	1	1	0,94	1	1	1
7	0,49	0,79	0,54	0	0	0,08	0,32
8	0,77	0,62	0,59	0,25	0,18	0,17	0,53
9	0,80	0,06	0,27	0,53	0,02	0,52	0,04
10	0,37	0,09	0,10	0,45	0,01	0	0,12
11	1	0,88	0,93	0,87	0,63	0,66	0,94

Таблица 6. Весовые коэффициенты факторов (в долях единицы)

Table 6. Weighting coefficients of the factors

Показатель / Indicator	Факторы риска (атмосферный воздух) / Risk factors (ambient air)				Факторы риска (почва) / Risk factors (soil)	
	Оксид углерода / Carbon monoxide (X_1)	Диоксид азота / Nitrogen dioxide (X_2)	Формальдегид / Formaldehyde (X_3)	Взвешенные вещества / TSP (X_4)	Свинец (валовое содержание) / Total lead (X_5)	Цинк (подвижная форма) / Mobile zinc (X_6)
Весовые коэффициенты по силе связи / Weighting coefficients by correlation strength	0,11	0,13	0,19	0,13	0,19	0,13
Весовые коэффициенты по пропорции роста / Weighting coefficients by growth ratio	0,12	0,16	0,17	0,13	0,17	0,14
Общий весовой коэффициент / Total weighting coefficient	0,12	0,15	0,18	0,13	0,18	0,13
Модель интегрального показателя риска по факторам окружающей среды (Y_{oc}) / The model of the integral risk indicator by environmental factors ($Y_{env.}$)	$Y_{oc} = 0,12 \times X_1 + 0,15 \times X_2 + 0,18 \times X_3 + 0,13 \times X_4 + 0,18 \times X_5 + 0,13 \times X_6$, X_i – нормированные значения факторов окружающей среды / normalized values of environmental factors					

территория с низким показателем риска по факторам окружающей среды, но с высоким уровнем заболеваемости детского населения априорно не может относиться к благополучной, т. е. к низкому или среднему риску.

В нашем случае таким примером может служить внутригородская территория № 2, когда по факторам окружающей среды она характеризуется как территория с риском ниже среднего ($Y_{oc} = 0,36$), а по уровню заболеваемости ($Y_{забол.} = 0,91$) – как территория с высоким риском. При этом учет высокого уровня заболеваемости позволяет отнести к территории с риском выше среднего (табл. 7).

Такая ситуация также косвенно свидетельствует, что какие-то неблагоприятные факторы окружающей среды остаются за кадром, т.е. не входят в систему мониторинга, но следует обратить отдельное внимание на оценку причин заболеваемости именно в этой зоне.

В целом же по совокупности показателей 2 из 11 внутригородских территорий характеризуются высоким риском, 1 территория – выше среднего.

Обсуждение. Решение задачи выявления территорий риска по совокупности показателей состояния окружающей среды и заболеваемости детского населения является сложным процессом, которому присущи многие неопределенности, связанные с качеством исходных данных и надежностью алгоритмов обработки.

Как показывает ряд исследований, наиболее часто для ее решения применяют методы многомерного статистического анализа показателей, полученных на основе выборочных данных [10, 15, 16, 23–29]. В основном такие исследования довольно крупномасштабны и используются для ранжирования административных территорий (городов, районов) по факторам риска и заболеваемости, что связано с имеющимися доступными статистическими данными. Так, в исследовании Б.И. Марченко и соавт. (2023) риск заболеваемости злокачественными новообразованиями и онкологической смертности населения оценива-

ется в целом по территории город Таганрог [10]; в исследованиях О.Р. Мухаммадеевой и соавт. (2021) территориальная дифференциация заболеваемости взрослого населения болезнями кожи и подкожной клетчатки выполняется методом кластеризации по районам Республики Башкортостан [23]; в работе И.С. Лапшиной и соавт. (2024) проведен картографический анализ эпидемиологической ситуации по туберкулезу Калужской области с выделением северного и южного кластеров [24].

Преимущества предлагаемого нами алгоритма составления модели интегрального риска для выявления проблемных по состоянию окружающей среды и заболеваемости населения внутригородских территорий состоит в комбинации хорошо себя зарекомендовавших статистических методов оценки связи неблагоприятных техногенных факторов с заболеваемостью населения, а также возможностью использования любого набора исходных данных, отражающих региональные особенности ситуации на других территориях. Эффективность модели состоит в определении четких приоритетов, характеризующих воздействие техногенных факторов из числа учитываемых, в комбинации с выявлением наиболее неблагоприятных внутригородских территорий. Таким образом, составление модели и расчет предложенного безразмерного показателя интегрального риска, интервал значений которого лежит от 0 до 1 и легко может интерпретироваться, носит универсальный характер и может быть использован на других территориях.

В современных публикациях мы не встретили детализации анализа информации по совокупности факторов окружающей среды и заболеваемости населения в разрезе территорий отдельного города.

Следует отметить, что, как и любой алгоритм анализа, предложенный нами методический подход имеет свои преимущества и недостатки.

В частности, можно отметить следующие преимущества.

1. При ограниченности информации, обусловленной относительно узким перечнем лабораторно

Таблица 7. Показатели интегральных рисков (безразмерные)

Table 7. Integral risk indicators (dimensionless)

Внутригородские территории (зоны обслуживания детских поликлиник) / Urban territories (service areas of children's polyclinics)	Риск по факторам окружающей среды (Y_{oc}) / Environmental risk ($Y_{env.}$)	Риск по показателю общей заболеваемости детского населения ($Y_{забол.}$) / Risk in terms of prevalence in the child population ($Y_{prev.}$)	Интегральный показатель риска (нормализованная сумма рисков) / Integral risk indicator (normalized sum of risks) (Y)	Уровень риска / Risk level
1	0,11	0	0	Низкий / Low
2	0,36	0,91	0,62	Выше среднего / Moderate to high
3	0,34	0,64	0,47	Средний / Moderate
4	0,08	0,03	0,003	Низкий / Low
5	0,41	0,42	0,39	Средний / Moderate
6	0,98	1,00	1,00	Высокий / High
7	0,31	0,32	0,28	Ниже среднего / Low to moderate
8	0,39	0,53	0,44	Средний / Moderate
9	0,34	0,04	0,15	Низкий / Low
10	0,18	0,12	0,11	Низкий / Low
11	0,82	0,94	0,88	Высокий / High

контролируемых факторов окружающей среды, в расчет интегрального риска включены показатели заболеваемости детского населения, которые отражают воздействие других, не учитываемых техногенных факторов. Если по результатам оценки имеющихся контролируемых факторов окружающей среды территория характеризуется как благополучная (по общепринятым показателям превышения ПДК, неканцерогенным и канцерогенным рискам), а заболеваемость на ней высокая, то значение показателя интегрального риска косвенно будет свидетельствовать об имеющихся других, более существенных факторах среды обитания, чем те, которые получены в результате мониторинга с использованием объективных методов лабораторного контроля.

2. Если контролируемые факторы среды являются статистически незначимыми в формировании заболеваемости и отсутствуют превышения общепринятых гигиенических нормативов, а также широко используемых в практике социально-гигиенического мониторинга показателей неканцерогенных и канцерогенных рисков, то следует оптимизировать систему мониторинга, исключив систематический лабораторный контроль таких факторов, а имеющиеся высвободившиеся ресурсы (финансовые, временные и др.) направить на пилотную оценку других техногенных факторов среды, вероятно участвующих в формировании заболеваемости.

Недостатки методического подхода состоят в имеющихся неопределенностях, связанных с качеством исходных данных, а именно дискуссионными вопросами достаточности числа контрольных точек мониторинга на оцениваемой территории, периодичности проведения лабораторного контроля факторов окружающей среды, перечня определяемых показателей, надежности статистических данных о заболеваемости детского населения, что характерно для практически любого метода комплексной оценки медико-экологической ситуации, основанного на общепринятых приемах параметрической и непараметрической статистики, в том числе и достаточно часто применяемого в аналогичных исследованиях алгоритме кластерного анализа.

Заключение. По результатам нашего исследования к числу приоритетных факторов риска для здоровья детского населения, имеющих статистически значимые корреляционные связи, отнесены содержание оксида углерода, диоксида азота, формальдегида, взвешенных веществ в атмосферном воздухе; свинца и цинка в почве, что подтверждается статистически значимыми коэффициентами парной корреляции, значения которых от 0,61 до 0,79, и детерминации – от 36,8 до 62,3 %.

По совокупности показателей 2 из 11 внутригородских территорий характеризуются высоким уровнем риска (интегральный риск от 0,88 до 1, что говорит об преобладании совокупности более высоких значений неблагоприятных статистически значимых факторов среды по отношению к другим территориям).

Дифференциация внутригородских территорий по зонам обслуживания медицинских организаций

(поликлиник) заслуживает внимания при планировании лабораторных исследований факторов окружающей среды в региональных системах социально-гигиенического мониторинга.

Благодарности: авторы благодарят главного врача ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» доктора медицинских наук, профессора Степкина Юрия Ивановича, в том числе за предоставленные данные форм государственной статистической отчетности медицинских организаций, включенных в региональный информационный фонд социально-гигиенического мониторинга и начальника Воронежского Центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Сушкова Александра Ивановича за предоставленные для выполнения анализа первичные данные об уровне загрязнения атмосферного воздуха, проявленный интерес к сотрудничеству с кафедрой геоэкологии и мониторинга окружающей среды ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Lee JX, Phipatanakul W, Gaffin JM. Environment and the development of severe asthma in inner city population. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 2023;23(2):179-184. doi: 10.1097/ACI.0000000000000890
2. Tsai HJ, Wu PY, Huang JC, Chen SC. Environmental pollution and chronic kidney disease. *Int J Med Sci.* 2021;18(5):1121-1129. doi: 10.7150/ijms.51594
3. Grant TL, Wood RA. The influence of urban exposures and residence on childhood asthma. *Pediatr Allergy Immunol.* 2022;33(5):e13784. doi: 10.1111/pai.13784
4. Rhee TM, Ji Y, Yang S, et al. Combined effect of air pollution and genetic risk on incident cardiovascular diseases. *J Am Heart Assoc.* 2024;13(22):e033497. doi: 10.1161/JAHA.123.033497
5. Оракбай Л.Ж., Калимолдин М.М., Адилханова А.Л. и др. Комплексная оценка рисков влияния окружающей среды на здоровье населения крупных городов // Вестник Казахского национального медицинского университета. 2020. № 3. С. 278-281.
6. Попович М.В., Усова Е.В., Зиновьева В.А. и др. Обзор методических подходов к изучению влияния городских инфраструктур на здоровье проживающего населения // Профилактическая медицина. 2021. Т. 24. № 8. С. 23-30. doi: 10.17116/profmed20212408123
7. Кузмичев М.К., Клепиков О.В., Куролап С.А. и др. Оценка радиоактивности атмосферного воздуха населённых мест // Гигиена и санитария. 2024. Т. 103. № 8. С. 791-796. doi: 10.47470/0016-9900-2024-103-8-791-796
8. Куролап С.А., Клепиков О.В., Кульнев В.В. и др. Канцерогенный риск, связанный с загрязнением атмосферного воздуха промышленных городов Центрального Черноземья // Гигиена и санитария. 2023. Т. 102. № 8. С. 853-860. doi: 10.47470/0016-9900-2023-102-8-853-860
9. Кульнев В.В., Кизеев А.Н. Борисова Д.С. и др. Метеоиндикация состояния рудных районов // Проблемы региональной экологии. 2023. № 1. С. 87-97. doi: 10.24412/1728-323X-2023-1-87-97
10. Марченко Б.И., Нестерова О.А., Тарасенко К.С. Злокачественные новообразования в промышленном городе: эпидемиология, современные тенденции и прогноз // Здоровье населения и среда обитания. 2023.

- Т. 31. № 12. С. 17-26. doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-12-17-26
11. Зайцева Н.В., Май И.В., Клейн С.В. и др. Методические аспекты и результаты оценки демографических потерь, ассоциированных с вредным воздействием факторов среды обитания и предотвращаемых действиями Роспотребнадзора, в регионах Российской Федерации. Здоровье населения и среда обитания. 2018. № 4 (301). С. 15-20.
 12. Галушин П.В., Галушина Е.Н. Кластерный анализ социально значимых заболеваний в Российской Федерации // Вестник НГУЭУ. 2023. № 1. С. 169-183. doi: 10.34020/2073-6495-2023-1-169-183
 13. Сафарбоева Ф.О., Таумуратова Г.Н. Экологическая классификация Южного Приаралья с прогнозом состояния здоровья населения на основе кластерного анализа // Форум молодых ученых. 2022. № 6(70). С. 274-277.
 14. Попова А.Ю., Онищенко Г.Г., Ракитский В.Н. и др. Гигиена в обеспечении научно-технологического развития страны и санитарно-эпидемиологического благополучия населения (к 130-летию федерального научного центра гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана) // Гигиена и санитария. 2021. Т. 100. № 9. С. 882-889. doi: 10.47470/0016-9900-2021-100-9-882-889
 15. Ситдикова И.Д., Мингазова Э.Н., Мешков А.В. и др. Оценка риска как критерий в системе показателей общественного здоровья // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. 2020. № 1. С. 24-29. doi: 10.25742/NRIPH.2020.01.004
 16. Маклакова О.А., Зайцева Н.В., Кирьянов Д.А. Методические аспекты оценки риска развития коморбидной патологии в условиях воздействия химических факторов окружающей среды // Анализ риска здоровья. 2020. № 4. С. 54-61. doi: 10.21668/health.risk/2020.4.06
 17. Межова Л.А., Кульнев В.В., Чашин В.П. и др. Геоэкологический анализ онкозаболеваемости населения Ямало-Ненецкого автономного округа и выявление факторов радонового риска // Астраханский вестник экологического образования. 2023. № 1(73). С. 41-50. doi: 10.36698/2304-5957-2023-1-41-50
 18. Кочуров Б.И., Кульнев В.В., Ермакова Ю.И. и др. Устойчивое развитие сложных (эмерджентных) природно-хозяйственных геосистем // Проблемы региональной экологии. 2022. № 2. С. 75-80. doi: 10.24412/1728-323X-2022-2-75-80
 19. Насонов А.Н., Цветков И.В., Кизеев А.Н. и др. Применение фрактального анализа в лихеноиндикации загрязнения атмосферного воздуха техногенно нагруженных территорий // Экология и промышленность России. 2019. Т. 23. № 3. С. 34-38. doi: 10.18412/1816-0395-2019-3-34-38
 20. Клепиков О.В., Шиш А.В., Куролап С.А. Анализ данных мониторинга уровня загрязнения атмосферного воздуха промышленно-развитого города и аэротехногенного риска здоровью населения // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2025. № 1. С. 131-137. doi: 10.17308/geo/1609-0683/2025/1/131-137
 21. Овчинникова Е.Л., Никитин С.В., Колчин А.С. и др. Методические подходы к обработке результатов лабораторного мониторинга качества атмосферного воздуха для целей проведения оценки риска здоровью // Здоровье населения и среда обитания. 2022. Т. 30. № 3. С. 36-43. doi: 10.35627/2219-5238/2022-30-3-36-43
 22. Шиш А.В., Клепиков О.В., Куролап С.А. Оценка экологического риска для здоровья населения вследствие аэротехногенного загрязнения городов Центрального Черноземья // Региональные геосистемы. 2025. Т. 49. № 1. С. 146-156. doi: 10.52575/2712-7443-2025-49-1-146-156. EDN IBOZIK.
 23. Мухамадеева О.Р., Шарафутдинова Н.Х., Перминова В.А. Территориальная дифференциация заболеваемости взрослого населения болезнями кожи и подкожной клетчатки в Республике Башкортостан // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2021. № 2. С. 499-510. doi: 10.24412/2312-2935-2021-2-499-510.
 24. Лапшина И.С., Захарова М.В., Цыбикова Э.Б. Картографический анализ эпидемиологической ситуации по туберкулезу в регионе с низким уровнем заболеваемости туберкулезом // Здоровье населения и среда обитания. 2024. Т. 32. № 11. С. 50-56. doi: 10.35627/2219-5238/2024-32-11-50-56
 25. Сетко А.Г., Мрясова Ж.К., Терехова Е.А. и др. Риск развития неканцерогенных эффектов у детей промышленного города при многосредовой контаминации химическими загрязнителями // Гигиена и санитария. 2020. Т. 99. № 3. С. 242-245. doi: 10.33029/0016-9900-2020-99-3-242-245
 26. Суюндуков Я.Т., Семенова И.Н., Хасанова Р.Ф. и др. Влияние экологических факторов на заболеваемость населения геохимической провинции // Геополитика и экогеодинамика регионов. Симферополь. 2023. Т. 9. № 2. С. 364-373.
 27. Марцев А.А. Комплексный анализ первичной заболеваемости и оценка риска здоровью детей на региональном уровне // Здоровье населения и среда обитания. 2023. Т. 31. № 12. С. 46-53. doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-12-46-53
 28. Хасанова Р.Ф., Суюндуков Я.Т., Семенова И.Н. и др. Интегральная оценка социально-экологической напряженности урбанизированных территорий // Самарский научный вестник. 2020. Т. 9. № 4. С. 165-171. doi: 10.17816/snv202094125
 29. Зайцева Н.В., Жданова-Заплесвичко И.Г., Землянова М.А. и др. Опыт организации и проведения санитарно-эпидемиологических исследований по выявлению и доказательству связи нарушений здоровья населения с качеством атмосферного воздуха в зонах влияния хозяйствующих субъектов. Здоровье населения и среда обитания. 2021. № 1 (334). С. 4-15. doi: 10.35627/2219-5238/2021-334-1-4-15

REFERENCES

1. Lee JX, Phipatanakul W, Gaffin JM. Environment and the development of severe asthma in inner city population. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 2023;23(2):179-184. doi: 10.1097/ACI.0000000000000890
2. Tsai HJ, Wu PY, Huang JC, Chen SC. Environmental pollution and chronic kidney disease. *Int J Med Sci*. 2021;18(5):1121-1129. doi: 10.7150/ijms.51594
3. Grant TL, Wood RA. The influence of urban exposures and residence on childhood asthma. *Pediatr Allergy Immunol*. 2022;33(5):e13784. doi: 10.1111/pai.13784
4. Rhee TM, Ji Y, Yang S, et al. Combined effect of air pollution and genetic risk on incident cardiovascular diseases. *J Am Heart Assoc*. 2024;13(22):e033497. doi: 10.1161/JAHA.123.033497
5. Orakbay LZ, Kalimoldin MM, Adilkhanova AN, et al. Comprehensive assessment of the risks of environmental impact on the health of the population of large cities. *Vestnik Kazakhskogo Natsional'nogo Meditsinskogo Universiteta*. 2020;(3):278-281. (In Russ.)
6. Popovich MV, Oussova EV, Zinovieva VA, et al. Review of methodological approaches to studying the impact of urban infrastructures on the health of the population.

- Profilakticheskaya Meditsina*. 2021;24(8):23-30. (In Russ.) doi: 10.17116/profmed20212408123
7. Kuzmichev MK, Klepikov OV, Kurolap SA, Kulnev VV, Kizeev AN, Nikanov AN. Assessment of aerosol radioactivity in the atmospheric air of populated areas. *Gigiena i Sanitariya*. 2024;103(8):791-796. (In Russ.) doi: 10.47470/0016-9900-2024-103-8-791-796
 8. Kurolap SA, Klepikov OV, Kulnev VV, Kizeev AN, Syurin SA, Enin AV. Carcinogenic risk associated with atmospheric air pollution in industrial cities of the Central Chernozem region. *Gigiena i Sanitariya*. 2023;102(8):853-860. (In Russ.) doi: 10.47470/0016-9900-2023-102-8-853-860
 9. Kulnev VV, Kizeev AN, Borisova DS, Burova DV, Chashchin VP, Nikanov AN. Meteo-indication of the condition of ore areas. *Problemy Regional'noy Ekologii*. 2023;(1):87-97. (In Russ.) doi: 10.24412/1728-323X-2023-1-87-97
 10. Marchenko BI, Nesterova OA, Tarasenko KS. Malignant neoplasms in the industrial city: Epidemiology, current trends and forecast. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2023;31(12):17-26. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-12-17-26
 11. Zaitseva NV, May IV, Klein SV, Kiryanov DA. Methodological aspects and results of estimation of demographic loss associated with harmful influence of environment factors and preventive activities of Rospotrebnadzor in regions of the Russian Federation. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2018;(4(301)):15-20. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2018-301-4-15-20
 12. Galushin PV, Galushina EN. Cluster analysis of socially significant diseases in the Russian Federation. *Vestnik NGUEU*. 2023;(1):169-183. (In Russ.) doi: 10.34020/2073-6495-2023-1-169-183
 13. Safarboeva FO, Taumuratova GN. Environmental classification of the Southern Aral region with population health forecast based on cluster analysis. *Forum Molodykh Uchenykh*. 2022;(6(70)):274-277. (In Russ.)
 14. Popova AY, Onishchenko GG, Rakitskii VN, Kuzmin SV, Kuchma VR. Hygiene in supporting scientific and technological development of the country and sanitary and epidemiological welfare of the population (to the 130th anniversary of the Federal Scientific Centre of Hygiene named after F.F. Erisman). *Gigiena i Sanitariya*. 2021;100(9):882-889. (In Russ.) doi: 10.47470/0016-9900-2021-100-9-882-889
 15. Sitdikova ID, Mingazova EN, Meshkov AV, Gureev SA. Risk assessment as a criterion in a system of public health indicators. *Byulleten' Natsional'nogo Nauchno-Issledovatel'skogo Instituta Obshchestvennogo Zdorov'ya Imeni N.A. Semashko*. 2020;(1):24-29. (In Russ.) doi: 10.25742/NRIPH.2020.01.004
 16. Maklakova OA, Zaitseva NV, Kiryanov DA. Methodological aspects in assessing risks of comorbid pathology occurrence under exposure to chemical environmental factors. *Health Risk Analysis*. 2020;(4):55-62. doi: 10.21668/health.risk/2020.4.06.eng
 17. Mezheva LA, Kulnev VV, Chashchin VP, Kizeyev AN, Nikanov AN. Geoecological analysis of cancer incidence in the population of the Yamal-Nenets Autonomous District and identification of radon risk factors. *Astrakhanskiy Vestnik Ekologicheskogo Obrazovaniya*. 2023;(1(73)):41-50. (In Russ.) doi: 10.36698/2304-5957-2023-1-41-50
 18. Kochurov BI, Kulnev VV, Ermakova Yul, Litvinenko VV, Movchan MA. Environmental management and geography in predicting the future of society and effective strategic planning. *Problemy Regional'noy Ekologii*. 2022;(2):75-80. (In Russ.) doi: 10.24412/1728-323X-2022-2-75-80
 19. Nasonov AN, Cvetkov IV, Kizeev AN, et al. Application of fractal analysis in lichenoid indication of atmospheric air pollution of technogenically disturbed territories. *Ekologiya i Promyshlennost' Rossii*. 2019;23(3):34-38. (In Russ.) doi: 10.18412/1816-0395-2019-3-34-38
 20. Klepikov OV, Shish AV, Kurolap SA. Analysis of data on monitoring the level of atmospheric air pollution in an industrially developed city and aerotechnogenic risk to public health. *Vestnik Voronezhskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Seriya: Geografiya. Geoekologiya*. 2025;(1):131-137. (In Russ.) doi: 10.17308/geo/1609-0683/2025/1/131-137
 21. Ovchinnikova EL, Nikitin SV, Kolchin AS, et al. Methodological approaches to processing laboratory results of ambient air quality monitoring for the purposes of human health risk assessment. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2022;30(3):36-43. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2022-30-3-36-43
 22. Shish AV, Klepikov OV, Kurolap SA. Assessment of public health environmental risk due to Central Chernozem region cities aerotechnogenic pollution. *Regional'nye Geosystemy*. 2025;49(1):146-156. (In Russ.) doi: 10.52575/2712-7443-2025-49-1-146-156
 23. Mukhamadeeva OR, Sharafutdinova NH, Perminova VA. Territorial differentiation of the morbidity of skin and subcutaneous tissue diseases in the adult population in the Republic of Bashkortostan. *Sovremennye Problemy Zdravookhraneniya i Meditsinskoy Statistiki*. 2021;(2):499-510. (In Russ.) doi: 10.24412/2312-2935-2021-2-499-510
 24. Lapshina IS, Zakharova MV, Tsybikova EB. Mapping the distribution of detected cases in the region with a low tuberculosis incidence rate. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2024;32(11):50-56. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2024-32-11-50-56
 25. Setko AG, Mryasova ZhK, Terekhova EA, Tyurin AV. The risk of developing non-carcinogenic effects in children in industrial city in multicompartment contamination with chemical pollutants. *Gigiena i Sanitariya*. 2020;99(3):242-245. (In Russ.) doi: 10.33029/0016-9900-2020-99-3-242-245
 26. Suyundukov YaT, Semenova IN, Khasanova RF, Ilbulova GR. The influence of environmental factors on the morbidity of the population of the geochemical province. *Geopolitika i Ekogeodinamika Regionov*. 2023;9(2):364-373. (In Russ.)
 27. Martsev AA. Comprehensive analysis of disease incidence and children's health risk assessment at the regional level. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2023;31(12):46-53. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-12-46-53
 28. Khasanova RF, Suyundukov YaT, Semenova IN, Rafikova YuS, Suyundukova MB, Ilbulova GR. The integrated assessment of socio-ecological tension in urbanized territories. *Samarskiy Nauchnyy Vestnik*. 2020;9(4):165-171. (In Russ.) doi: 10.17816/snv202094125
 29. Zaitseva NV, Zhdanova-Zaplesvichko IG, Zemlyanova MA, Perezhogin AN, Savinykh DF. Experience in organizing and conducting epidemiological studies to detect and prove the causal relationship between ambient air quality and health disorders in the population of industrially contaminated sites. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021;(1(334)):4-15. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2021-334-1-4-15

Сведения об авторах:

✉ **Клепиков** Олег Владимирович – д.б.н., профессор, профессор кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»; e-mail: klepa1967@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9228-620X>.

Епринцев Сергей Александрович – к.г.н., доцент кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»; e-mail: esa81@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5266-9238>.

Виноградов Павел Михайлович – к.г.н., старший преподаватель кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»; e-mail: vinpaul89@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6978-8463>.

Кульнев Вадим Вячеславович – к.г.н., вед. специалист-эксперт отдела государственного экологического надзора по Воронежской области Центрально-Черноземного межрегионального управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования; ассистент кафедры медицины катастроф и безопасности жизнедеятельности медико-профилактического факультета ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1646-9183>.

Никанов Александр Николаевич – к.м.н., в.н.с., зав. научным отделением профпатологии ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора; e-mail: a.nikanov@s-znc.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3335-4721>.

Кизеев Алексей Николаевич – к.б.н., с.н.с. отдела социально-гигиенического анализа и мониторинга ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора; e-mail: a.kizeev@s-znc.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8689-7327>.

Информация о вкладе авторов: концепция и дизайн исследования: *Клепиков О.В.*; сбор данных: *Епринцев С.А., Виноградов П.М.*; анализ и интерпретация результатов: *Епринцев С.А., Виноградов П.М., Никанов А.Н., Кизеев А.Н.*; обзор литературы: *Кульнев В.В.* Все авторы рассмотрели результаты и одобрили окончательный вариант рукописи.

Соблюдение этических стандартов: работа одобрена экспертной комиссией факультета географии, геоэкологии и туризма ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет» (заключение от 25.03.2025).

Финансирование: исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-27-00272, <https://rscf.ru/project/24-27-00272/>

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: 23.04.25 / Принята к публикации: 10.07.25 / Опубликована: 31.07.25

Author information:

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

Sergei A. Yeprintsev, Cand. Sci. (Geog.), Associate Professor, Department of Geoecology and Environmental Monitoring, Voronezh State University; e-mail: esa81@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5266-9238>.

Pavel M. Vinogradov, Cand. Sci. (Geog.), Senior Lecturer, Department of Geoecology and Environmental Monitoring, Voronezh State University; e-mail: vinpaul89@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6978-8463>.

Vadim V. Kulnev, Cand. Sci. (Geog.), Leading Specialist-Expert, Department of State Environmental Supervision in the Voronezh region, Central Chernozem Interregional Department of the Federal Service for Supervision of Natural Resources; Assistant, Department of Disaster Medicine and Life Safety, Faculty of Preventive Medicine, N.N. Burdenko Voronezh State Medical University; e-mail: kulneff.vadim@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1646-9183>.

Aleksandr N. Nikanov, Cand. Sci. (Med.), Leading Researcher, Head of the Scientific Department of Occupational Diseases, North-West Public Health Research Center; e-mail: a.nikanov@s-znc.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3335-4721>.

Aleksei N. Kizeev, Cand. Sci. (Biol.), Senior Researcher, Department of Public Health Analysis and Monitoring, North-West Public Health Research Center; e-mail: a.kizeev@s-znc.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8689-7327>.

Author contributions: Study conception and design: *Klepikov O.V.*; data collection: *Yeprintsev S.A., Vinogradov P.M.*; analysis and interpretation of results: *Yeprintsev S.A., Vinogradov P.M.*; bibliography compilation and referencing: *Kulnev V.V., Nikanov A.N., Kizeev A.N.* All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Compliance with ethical standards: The study was approved by the Expert Commission of the Faculty of Geography, Geoecology and Tourism of the Voronezh State University (protocol dated March 25, 2025).

Funding: This research was supported the Russian Science Foundation, grant No. 24-27-00272, <https://rscf.ru/project/24-27-00272/>

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

Received: April 23, 2025 / Accepted: July 10, 2025 / Published: July 31, 2025

© Литовченко О.Г., Закирова А.И., 2025

УДК 572.022



Характеристика морфологических показателей девушек 18–20 лет, проживающих в условиях Среднего Приобья

О.Г. Литовченко, А.И. Закирова

*БУ ВО «Сургутский государственный университет»,
просп. Ленина, д. 1, г. Сургут, 628412, Российская Федерация*

Резюме

Введение. В Ханты-Мансийском автономном округе – Югре отмечается воздействие суровых климатогеографических условий на организм пришлого населения на различных этапах онтогенеза.

Цель исследования: определить особенности морфологических показателей девушек 18–20 лет, проживающих в условиях Среднего Приобья.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 125 девушек, являющихся студентками Сургутского государственного университета (от 18 до 20 лет). Определяли их морфологические показатели: продольные, обхватные, широтные размеры и массу тела с использованием медицинского ростомера, весов, сантиметровой ленты. Статистическая обработка полученных результатов – пакет анализа Microsoft Excel (определение медианы, 25 и 75 % квартилей). Достоверность различий между группами определяли с помощью непараметрического теста Краскела – Уоллиса ($p < 0,05$).

Результаты. У девушек, родившихся и проживающих в условиях Среднего Приобья, относящихся к пришлому населению региона в возрасте 18–20 лет, наблюдалась стабилизация ростовых процессов, при этом такие морфологические показатели, как масса тела, обхватные размеры тела, к 20-летнему возрасту статистически значимо увеличивались. Значения массы тела находились в пределах 52,00–57,91 кг в возрасте 18 лет, в 20 лет эти значения были от 53,10 до 61,30 кг. Показатели окружности грудной клетки возрастали от 82,00–87,00 см в 18 лет до 84,50–91,00 см к 20-летнему возрасту. Индекс Талия/бедро, отражающий распределение жировой ткани в организме у девушек 18–20 лет, находился в пределах близких значений и составлял от 0,71 до 0,73 усл. ед., при этом значения индекса массы тела статистически значимо увеличивались.

Заключение. Полученные данные позволяют сформировать представления о морфологических характеристиках девушек в возрасте 18–20 лет, относящихся к пришлому населению Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, служить объективными критериями формообразования на этапе юношеского периода онтогенеза, для оценки адаптивных возможностей девушек, проживающих в условиях северного региона, формирования оздоровительных и профилактических мероприятий.

Ключевые слова: девушки, юношеский период, физическое развитие, антропометрия, обхватные размеры тела, адаптация.

Для цитирования: Литовченко О.Г., Закирова А.И. Характеристика морфологических показателей девушек 18–20 лет, проживающих в условиях Среднего Приобья // Здоровье населения и среда обитания. 2025. Т. 33. № 7. С. 46–51. doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-7-46-51

Morphological Characteristics of Girls Aged 18–20 Living in the Middle Ob Region

Olga G. Litovchenko, Albina I. Zakirova

Surgut State University, 1 Lenin Avenue, Surgut, 628412, Russian Federation

Summary

Introduction: Adverse health effects of disadvantaged geographical conditions of the Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra are noted in the newcomer population at various stages of ontogenesis.

Objective: To establish specific morphological characteristics of girls aged 18–20 living in severe climate conditions of the Middle Ob Region.

Materials and methods: The survey involved 125 female students of the Surgut State University aged 18 to 20 years. Their anthropometric measurements were taken using a medical height gauge, scales, and a measuring tape, and further analysed using Microsoft Excel to determine the median, 25 % and 75 % quartiles. The statistical significance of differences between the age groups was assessed using the nonparametric Kruskal–Wallis test with the differences considered significant at $p < 0.05$.

Results: We observed stabilization of growth processes in the girls aged 18–20 years, born and living in the Middle Ob Region but belonging to the migrant population; yet, such anthropometric parameters as the body weight and circumferences increased significantly: values of the body weight ranging from 52.00 kg to 57.91 kg at the age of 18 increased to 53.10–61.30 kg at the age of 20 and those of chest circumference – from 82.00–87.00 cm to 84.50–91.00 cm, respectively. The waist-hip ratio showing distribution of adipose tissue in the 18 to 20-year-old females changed insignificantly ranging from 0.71 to 0.73 while body mass indices rose statistically.

Conclusions: Our findings provide understanding of the morphological characteristics of girls aged 18–20 years belonging to the non-native population of the Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra and can serve as objective criteria of development at the adolescent stage of ontogenesis for evaluation of adaptability of girls living in the northern region and development of appropriate health activities and preventive measures.

Keywords: girls, emerging adulthood, physical development, anthropometry, body dimensions, adaptation.

Cite as: Litovchenko OG, Zakirova AI. Morphological characteristics of girls aged 18–20 living in the Middle Ob Region. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2025;33(7):46–51. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-7-46-51

Введение. Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, как и большинство территорий Сибири, согласно санитарно-экологическим показателям является гипокомфортным местом для проживания человека [1, 2]. Наиболее населенная часть Ханты-Мансийского автономного округа – Югра географически относится к Среднему Приобью, для которого характерен суровый континентальный климат с резкими колебаниями температуры в течение года, длительная зима, высокая активность гелиофизических факторов [3, 4].

В настоящее время демографическая ситуация в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре характеризуется преобладанием пришлого населения, мигрировавшего из других регионов России и стран СНГ, с более благоприятными природно-климатическими условиями проживания. В связи с этим научный интерес к изучению механизмов адаптации новой популяции к сложным природно-климатическим условиям остается чрезвычайно высоким [5, 6]. Приспособление популяции к условиям среды связано с существенными адаптивными перестройками, которые в том числе касаются и морфологических характеристик. Морфологические особенности, специфика метаболизма, темпы созревания зависят от протекания адаптивных процессов, включая и приспособление к факторам среды обитания [7–9]. Юношеский возраст представляет собой период, когда завершается биологическое созревание, при этом морфологические показатели достигают дефинитивных размеров [10]. Оценка морфологических показателей девушек, проживающих в северных регионах страны, приобретает особую важность. Принимая во внимание миграционную ситуацию и этнический состав в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре, необходимо выявлять особенности морфофункциональных показателей, учитывая этнические, региональные и социальные особенности населения [9, 11].

Цель исследования: определить особенности морфологических показателей девушек 18–20 лет, проживающих в гипокомфортных климатогеографических условиях Среднего Приобья.

Материалы и методы. Исследование выполнено в 2022 г. в Сургутском государственном университете. Всего было обследовано 125 девушек некоренной национальности в возрасте от 18 до 20 лет, родившихся и проживающих в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре. Обследованные девушки относились к пришлому населению Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, их родители мигрировали на север из различных территорий России и стран СНГ с более благоприятными климатогеографическими условиями. Все исследования проведены с соблюдением принципов добровольности участия, на основании информированного согласия студентов. Исключались из исследования девушки, имеющие острые или хронические заболевания, диагноз ожирение на момент обследования, спортивную квалификацию по видам спорта. Изучали морфологические показатели девушек: продольные размеры тела (длина тела, длина верхних и нижних конечностей); обхватные размеры (окружность груд-

ной клетки, обхваты предплечья, запястья, талии, бедер, голени); широтные размеры (ширина плеч и таза); массу тела; рассчитывали индекс талии/бедер (индекс Т/Б) и индекс массы тела (ИМТ). Для определения морфологических показателей использовались антропометрические инструменты: сантиметровая лента с точностью измерения до 0,1 см, медицинские весы, ростомер. Статистическую обработку проводили с использованием пакета анализа Microsoft Excel, определяли медиану (Me), 25 и 75 % квартили (Q1, Q3). Анализ межгрупповых различий проводили с помощью непараметрического H-критерия Краскела – Уоллиса. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты. Результаты исследования основных антропометрических признаков морфологического развития девушек 18–20 лет, родившихся и проживающих в гипокомфортных климатогеографических условиях Ханты-Мансийского автономного округа – Югра, представлены в таблице.

Медианные значения показателей длины тела у исследованных студенток в возрастных группах от 18 до 20 лет статистически значимо не отличались.

В наших исследованиях выявлено статистически значимое различие массы тела в группах девушек в возрасте 18 и 20 лет. Прибавка массы тела в этот период составляла более 2,3 кг (таблица).

Значения ИМТ у обследованных девушек находились в диапазоне 18,5–24,9 кг/м², что соответствовало нормальному весу классификации категорий ИМТ Всемирной организации здравоохранения. При этом выявлено статистически значимое увеличение данного показателя у девушек с возрастом от 18 к 20 годам.

Медианные значения окружности грудной клетки в группе обследованных девушек статистически значимо увеличивались с возрастом от 18 к 20 годам.

Величины обхватов талии, бедер и их соотношение (индекс Т/Б) – это важнейшие показатели, характеризующие особенности распределения мышечной и жировой массы. У обследованных девушек отмечалась тенденция к незначительному увеличению индекса Т/Б девушек с возрастом. Выявлена тенденция увеличения с возрастом у девушек значений обхватных размеров плеча, предплечья, голени и бедра, что соответствует максимальной выраженности мышечной массы и костной ткани именно в период юношеского онтогенеза. Значения обхватных размеров запястья, обследованных девушек, указывали на преобладание нормостенического типа телосложения, для которого характерно умеренное развитие жировой ткани.

В группах обследованных студенток в возрасте 18–20 лет не обнаружены отличия в показателях длины руки, а также длины ноги. Выявлена тенденция повышения медианных значений ширины плеч и таза, что указывает на оптимальное физиологическое развитие организма.

Обсуждение. Ростовые значения являются одними из наиболее стабильных морфологических показателей, при этом воздействие окружающей среды оказывает влияние на продолжительность и интенсивность ростовых процессов. Биологическое

Таблица. Параметры морфологических признаков девушек 18–20 лет г. Сургута, (Ме, Q1, Q3)
Table. Results of anthropometric measurements of girls aged 18 to 20 years living in Surgut (Me, Q1, Q3)

Признаки / Parameters	Группа девушек 1 18 лет / Group 1, girls aged 18 years n = 44	Группа девушек 2 19 лет / Group 2, girls aged 19 years n = 41	Группа девушек 3 20 лет / Group 3, girls aged 20 years n = 40
Длина тела (см) / Body height (cm)	164,50 [160,75; 169,04]	164,04 [160,00; 169,11]	164,00 [161,00; 168,00]
Масса тела (кг) / Body weight (kg)	54,65* [52,00; 57,91]	57,00 [50,50; 65,90]	58,10* [53,10; 61,30]
Окружность грудной клетки (см) / Chest circumference (cm)	85,00 [82,00; 87,10]	85,20^ [81,00; 91,00]	87,00^ [84,50; 91,00]
Обхват талии (см) / Waist circumference (cm)	67,22 [63,50; 69,25]	67,00 [63,00; 73,50]	70,21 [65,00; 73,50]
Обхват бедер (см) / Hip circumference (cm)	94,50 [90,87; 97,12]	94,24 [90,10; 101,00]	95,00 [91,00; 100,00]
Индекс талии / бедер (индекс Т/Б) / Waist-hip ratio	0,71 [0,69; 0,73]	0,72 [0,68; 0,76]	0,73 [0,71; 0,76]
Индекс массы тела (ИМТ) (кг/м²) / Body mass index (BMI) (kg/m²)	20,05* [19,175; 21,60]	20,60 [18,80; 24,00]	21,20* [20,20; 22,60]
Обхват предплечья (см) / Forearm circumference (cm)	22,75 [20,95; 23,50]	22,80 [21,00; 24,20]	23,72 [21,80; 24,00]
Обхват плеча расслабленного (см) / Mid-upper arm circumference (cm)	24,75 [23,00; 26,00]	25,02 [22,50; 27,00]	26,26 [24,00; 28,23]
Обхват запястья (см) / Wrist circumference (cm)	15,00 [14,50; 15,85]	15,13 [14,40; 16,00]	15,00 [15,00; 16,62]
Обхват голени (см) / Shin circumference (cm)	34,20 [32,00; 35,27]	35,00 [33,00; 36,50]	35,30 [33,20; 37,00]
Обхват бедра (см) / Thigh circumference (cm)	53,34 [49,75; 56,00]	53,12 [49,10; 59,00]	54,00 [50,00; 57,00]
Длина ноги (см) / Leg length (cm)	88,00 [84,00; 89,55]	88,15 [86,00; 91,00]	88,00 [86,00; 90,00]
Длина руки (см) / Arm length (cm)	53,44 [51,37; 55,00]	54,00 [51,10; 55,00]	54,50 [53,00; 57,00]
Ширина плеч (см) / Biacromial breadth (cm)	35,50 [34,30; 37,05]	36,00 [35,00; 37,50]	37,00 [35,00; 38,00]
Ширина таза (см) / Bi-iliac breadth (cm)	27,11 [26,00; 29,80]	27,80 [26,00; 29,50]	28,80 [27,20; 30,80]

Примечание: * – статистически значимые отличия показателей в сравниваемых группах девушек 1 и 3, $p < 0,05$; ^ – статистически значимые отличия показателей в сравниваемых группах девушек 2 и 3, $p < 0,05$.

Notes: statistically significant differences between female groups *1 and 3, and ^groups 2 and 3, $p < 0.05$.

созревание женского организма, как правило, достигается к 17–18 годам. Данный период характеризуется завершением полового созревания и достижением физиологической зрелости [12], рост трубчатых костей в ширину усиливается, а в длину замедляется, формирование таза завершается к 22–25 годам [13, 14]. В юношеском возрасте увеличиваются поперечные размеры тела, устанавливаются индивидуальные его особенности, достигается гармоничные пропорции. К 20 годам вес мышечной массы достигает до 44 % от общей массы тела, что является показателем взрослого уровня развития [15, 16]. В многочисленных работах по изучению адаптационных процессов населения в различных регионах Севера с учетом антропометрических особенностей отмечены характерные черты телосложения северян – относительно большой вес тела при небольшой длине [17]. Также наблюдаются изменения темпов роста, развития,

созревания организма при воздействии суровых климатогеографических факторов [3, 7, 9].

Масса тела позволяет косвенно оценить развитие костно-мышечной системы и подкожного жирового слоя [18, 19]. Масса тела является более изменчивым параметром, чем длина тела, и может быть подвержена влиянию различных социальных и экологических факторов. Данный показатель отражает активность обмена жиров и углеводов, а также изменчивость состава тела [19, 20]. Увеличение данного параметра с возрастом от 18 к 20 годам у обследуемых девушек указывает на процессы формирования соматотипа с явной тенденцией к увеличению массы тела. Наблюдаемая динамика может являться проявлением как адаптации организма исследуемых лиц к климатогеографическим условиям, характерным для северных регионов, так и продолжением периода биологического созревания [21].

В популяционных исследованиях для диагностики избытка массы тела широко используется ИМТ [13]. В последнее время во многих вузах страны увеличивается количество студентов с избыточной массой тела [22], наиболее выражена эта тенденция в северных регионах страны [23]. Основными мерами, которые применяются с целью снижения количества студентов с избыточной массой тела, на сегодняшний день являются увеличение физических нагрузок, проведение физкультурминут, разработка рекомендаций режима питания и сна [5, 23, 24].

Окружность грудной клетки является важным показателем физического развития, характеризующим развитие мышц, объем грудной клетки и функциональное состояние органов грудной полости [12]. Размеры окружности тела играют важную роль в определении формы тела и отражают структурные особенности скелета, его массивность (окружность груди) и развитие жировоголожения и мышц (обхваты талии, бедер). Средние значения окружности грудной клетки в группе обследованных девушек 20 лет значимо больше по сравнению с аналогичными данными у студенток в возрасте 18 и 19 лет. Многочисленные исследования указывают на значительное развитие грудной клетки у жителей Севера, которое направлено на повышение эффективности газообмена, увеличение объема микроциркуляторного русла легких [2, 5]. Обхват запястья – это один из показателей, характеризующих тип телосложения [14, 17], поскольку позволяет дать объективную характеристику развития костного скелета. У обследованных девушек значения этого обхватного размера находились в пределах, характерных для нормостении [17].

Значение индекса Т/Б является более точным индикатором здоровья человека и риска развития у него серьезных заболеваний, чем ИМТ, так как показывает разницу в типах телосложения у людей с одинаковым индексом массы тела [14, 16]. Важным диагностическим признаком является превышение значений обхвата талии и индекса Т/Б. Увеличение значения индекса Т/Б с возрастом у обследованных девушек косвенно свидетельствовало о накоплении жировой ткани.

Проведенные нами измерения диаметров тела и его сегментов дополняют характеристику индивидуально-типологических особенностей морфотипа обследуемых лиц и могут служить объективными критериями формообразования тела девушек северного региона.

На территориях с разными климатогеографическими и социально-экономическими условиями проживания исследователи отмечают как продолжение акселерации, так и ее остановку [25–28]. Особого внимания требует студенческая молодежь, проживающая в условиях Севера, так как у них наряду с затратами энергии на образовательный процесс значимая часть функциональных резервов расходуется на процессы адаптации к суровым климатическим факторам. В условиях Севера на организм человека действуют специфические природно-климатические факторы: низкая температура воздуха, сильные ветра, резкая смена атмосферного

давления, магнитные бури, которые обуславливают северную вынужденную гиподинамию. В совокупности все эти факторы влияют на физическое развитие, соответственно на изменение морфологических показателей. В связи с этим необходимо планировать и реализовывать профилактические мероприятия с учетом региональных особенностей [25, 29].

Закключение. Таким образом, у девушек, родившихся и проживающих в условиях Среднего Приобья, в возрасте 18–20 лет наблюдалась стабилизация ростовых процессов. При этом значения длины тела девушек были ниже относительно аналогичных данных, полученными ранее. Прослеживалась тенденция увеличения показателей массы тела, выявлено статистически значимое повышение у девушек в возрасте от 18 до 20 лет. Также наблюдалось увеличение с возрастом у девушек показателей обхватных размеров предплечья, плеча, бедер, ширины плеч, таза и окружности грудной клетки. Все эти признаки могут свидетельствовать об усилении мезоморфных черт строения тела. Адаптация организма девушек в специфических климатических условиях Югры требует комплексного подхода, учитывающего как возрастные, так и онтогенетические особенности. Динамическая оценка антропометрических показателей является важным инструментом для определения уровня адаптации и принятия мер по улучшению здоровья и качества жизни молодого поколения. В связи с этим возникает необходимость создания современных региональных стандартов морфологического развития и внедрения их в практику профилактических мероприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Плакуев А.Н. Современные концепции старения и оценка биологического возраста человека // Экология человека. 2011. № 4. С. 17–25.
2. Соловьев В.С., Литовченко О.Г., Соловьева С.В., Погонишев Д.А., Наймушина А.Г. Опыт комплексных исследований в изучении адаптации на севере // Вестник Сургутского государственного университета. 2016. № 3. С. 54–56.
3. Козырева Т.В. Климатогеографические и социальные факторы, влияющие на состояние здоровья населения Ханты-Мансийского автономного округа – Югры // Вестник угроведения. 2016. № 4. С. 27.
4. Daanen HA, Van Marken Lichtenbelt WD. Human whole body cold adaptation. *Temperature (Austin)*. 2016;3(1):104–118. doi: 10.1080/23328940.2015.1135688
5. Литовченко О.Г., Багнетова Е.А., Тостановский А.В. Эколого-физиологические аспекты здоровьесбережения молодого населения Югры // Современные вопросы биомедицины. 2022. Т. 6. № 1. doi: 10.51871/2588-0500_2022_06_01_18
6. Безменова И.Н. Выбор информативных генетических маркеров для оценки адаптационного потенциала жителей-северян // Здоровье населения и среда обитания. 2023. Т. 31. № 1. С. 7–12. doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-1-7-12
7. Чегус Л.А. Влияние урбанизации на морфометрические показатели женщин на примере коренных малочисленных народов Севера // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки. 2022. № 2. С. 77–88.

8. Đukić G, Ahmetović Z, Romanov R, Stupar D, Sporiš G, Trajković N. Trends in morphological characteristics among 7- and 11-year-old Serbian children: A comparison between 1990 and 2020. *Biomed Res Int*. 2022;2022:4070658. doi: 10.1155/2022/4070658
9. Карандашева В.О., Лоскутова А.Н. Региональные нормативы антропометрических показателей физического развития детей и подростков г. Магадана. Сообщение 1 // Здоровье населения и среда обитания. 2022. Т. 30. № 12. С. 30–36. doi: 10.35627/2219-5238/2022-30-12-30-36
10. Шестёра А.А., Транковская Л.В., Капцов В.А., Нагирная Л.Н. Современная характеристика состояния здоровья студентов высших учебных заведений и факторов, его формирующих (обзор литературы). Гигиена и санитария. 2024;103(11):1361–1367. doi:10.47470/0016-9900-2024-103-11-1361-1367
11. Литовченко О.Г. Динамика относительной скорости изменения основных морфофункциональных показателей уроженцев Среднего Приобья в возрасте 7–20 лет // Вестник Сургутского государственного университета. 2014. № 2(4). С. 5–9.
12. Аверьянова И.В., Максимов А.Л. Особенности физического развития и состояния сердечно-сосудистой системы у юношей различных регионов северо-востока России // Гигиена и санитария. 2017. Т. 96. № 2. С. 162–165. doi: 10.18821/0016-9900-2017-96-2-162-165.
13. Михайлова С.В. Особенности динамики показателей тотальных размеров тела у юношей и девушек в возрастном периоде 17–22 года // Морфология. 2020. Т. 157. № 1. С. 61–68. doi: 10.34922/AE.2020.157.1.010
14. Петухов А.Б., Никитюк Д.Б., Сергеев В.Н. Антропометрия в системе индексов: значение параметра и практическое применение в медицине // Вопросы диетологии. 2017. Т. 7. № 4. С. 35–42. doi: 10.20953/2224-5448-2017-4-35-42
15. Артеменков А.А. Оценка физического развития студентов // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2012. № 3. С. 19–21.
16. Диденко Д.И. Особенности физического развития юношей до 20 лет // Теория и практика современной науки. 2021. № 2 (68). С. 36–38.
17. Койносов П.Г., Орлов С.А., Койносов А.П., Путина Н.Ю., Чирятева Т.В. Антропометрические подходы в оценке конституции юношей и девушек из различных социальных групп // Медицинская наука и образование Урала. 2020. Т. 21. № 4 (104). С. 30–34. doi:10.36361/1814-8999-2020-21-4-30-34
18. Кустова Ю.В., Буракова Е.П., Анисимова Е.А. и др. Изменчивость антропо- и биоимпедансометрических параметров женщин при гиноидном типе распределения жировой ткани // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2022. № 2(62). С. 124–134. doi:10.21685/2072-3032-2022-2-13
19. Picó C, Serra F, Rodríguez AM, Keijer J, Palou A. Biomarkers of nutrition and health: New tools for new approaches. *Nutrients*. 2019;11(5):1092. doi: 10.3390/nu11051092
20. Николаев Д.В., Щелыкалина С.П. Лекции по биоимпедансному составу тела человека. М.: РИО ЦНИИОИЗ МЗ РФ. 2016. 152 с.
21. Литовченко О.Г. Тотальные размеры тела уроженцев Среднего Приобья в возрасте 7–20 лет // Экология человека. 2007. № 8. С. 27–29.
22. Сафоненкова Е.В. Возрастная динамика тотальных размеров тела лиц конца XX – начала XXI века различных соматических типов и вариантов биологического развития. Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2019. Т. 18. № 2. С. 19–43.
23. Абрамова В.Р., Кузьмина С.С., Коркин Е.В., Кардашевская М.В., Данилова А.И. Оценка физического развития студентов Крайнего Севера // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 6. С. 39.
24. Емельянова Д.И., Иутинский Э.М. Состояние здоровья студентов медицинских вузов (обзор литературы) // Медицинское образование сегодня. 2021. № 2. С. 73–79.
25. Тепляков А.А., Шамилиа А.И., Якушина О.А., Мещеряков В.В., Гирш Я.В. Региональные нормативы физического развития детей пришлого населения Среднего Приобья и их сравнительный анализ // Медицина и образование в Сибири. 2015. № 3. С. 72.
26. Багнетова Е.А. Актуальность совершенствования педагогических моделей, формирующих культуру здоровья // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. 2021. № 1(70). С. 100–109. doi: 10.26105/SSPU.2021.1.70.011
27. Simchon Y, Turetsky O, Carmeli E. Characterization of physical activity in undergraduate students in Israel. *Int J Adolesc Med Health*. 2017;29(6):20160052. doi: 10.1515/ijamh-2016-0052
28. Лях В.И., Левушкин С.П., Сонькин В.Д., Скоблина Н.А. Тенденции изменений показателей физического развития детей, подростков и молодежи в конце XX века и начале XXI века (обзор) // Теория и практика физической культуры. 2021. № 11. С. 56–59.
29. Сафоненкова Е.В. Секулярный тренд и перспективы развития (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. № 3. С. 83–90. doi: 10.24412/2075-4094-2022-3-3-4

REFERENCES

1. Plakuev AN, Yuryeva MYu, Yuryev YuYu. Modern concepts of ageing and assessment of human biological age. *Ekologiya Cheloveka (Human Ecology)*. 2011;(4):17–25. (In Russ.)
2. Solovyov VS, Litovchenko OG, Solovyova SV, Pogonyshv DA, Naimushina AG. Comprehensive North adaptation studies. *Vestnik Surgutskogo Gosudarstvennogo Universiteta*. 2016;(3(13)):54–56. (In Russ.)
3. Kozyreva TV. Climatic, geographical and social factors influencing a state of health of the population of Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra (Review of publications). *Vestnik Ugrovedeniya*. 2016;(5):27. (In Russ.)
4. Daanen HA, Van Marken Lichtenbelt WD. Human whole body cold adaptation. *Temperature (Austin)*. 2016;3(1):104–118. doi: 10.1080/23328940.2015.1135688
5. Litovchenko OG, Bagnetova EA, Tostanovskij AV. Ecological and physiological aspects of health protection of the young Yugra population. *Sovremennye Voprosy Biomeditsiny*. 2022;6(1):18. (In Russ.) doi: 10.51871/2588-0500_2022_06_01_18
6. Bezmenova IN. Selection of informative genetic markers for assessment of adaptabilities of northerners: A review. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2023;31(1):7–12. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-1-7-12
7. Chegus LA, Solovieva AV. The influence of urbanization on the morphometric indicators of women (the case of the indigenous peoples of the North). *Vestnik Baltiyskogo Federal'nogo Universiteta im. I. Kanta. Seriya: Estestvennye i Meditsinskie Nauki*. 2022;(2):77–88. (In Russ.)
8. Đukić G, Ahmetović Z, Romanov R, Stupar D, Sporiš G, Trajković N. Trends in morphological characteristics among 7- and 11-year-old Serbian children: A comparison between 1990 and 2020. *Biomed Res Int*. 2022;2022:4070658. doi: 10.1155/2022/4070658
9. Karandasheva VO, Loskutova AN. Local standards for anthropometric measurements in children and adolescents of Magadan: Report 1. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2022;30(12):30–36. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2022-30-12-30-36

10. Shestera AA, Trankovskaya LV, Kaptsov VA, Nagirnaya LN. Modern characteristics of the health status in higher education students and factors shaping it (literature review). *Gigiena i Sanitariya*. 2024;103(11):1361-1367. (In Russ.) doi: 10.47470/0016-9900-2024-103-11-1361-1367
11. Litovchenko OG, Sobakar VN. The dynamics of the relative rate of change of the main morphological and functional indicators for the natives of the Middle Ob aged 7–20 years. *Vestnik Surgutskogo Gosudarstvennogo Universiteta*. 2014;(2(4)):5–9. (In Russ.)
12. Averyanova IV, Maksimov AL. Peculiarities of physical development and state of the cardiovascular system in young males from various districts of Northeast of Russia. *Gigiena i Sanitariya*. 2017;96(2):162–165. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2017-96-2-162-165
13. Mikhailova SV. Features of the dynamics of indicators of total body size in boys and girls aged 17–22 years. *Morfologiya*. 2020;157(1):61–68. (In Russ.) doi: 10.34922/AE.2020.157.1.010
14. Petukhov AB, Nikityuk DB, Sergeev VN. Anthropometry in the system of indices: Parameter significance and practical use in medicine. *Voprosy Dietologii*. 2017;7(4):35–42. (In Russ.) doi: 10.20953/2224-5448-2017-4-35-42
15. Artemenkov AA. The evaluation of physical development of students. *Problemy Sotsial'noy Gigieny, Zdravookhraneniya i Istorii Meditsiny*. 2012;(3):19–21. (In Russ.)
16. Didenko DI. Basic methods of endurance development in the functional all-around. *Teoriya i Praktika Sovremennoy Nauki*. 2021;(2(68)):36–38. (In Russ.)
17. Koynosov PG, Orlov SA, Koynosov AIP, Putina NYu, Chiryatieva TV. Anthropometric approaches to the assessment of the constitution for boys and girls from different social groups. *Meditsinskaya Nauka i Obrazovanie Urala*. 2020;21(4(104)):30–34. (In Russ.) doi: 10.36361/1814-8999-2020-21-4-30-34
18. Kustova YuV, Burakova EP, Anisimova EA, Anisimov DI, Chelnokova NO, Sadovskov NM. Variability of anthropo- and bioimpedansometric parameters of women with gynoid type of adipose tissue distribution. *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedeniy. Povolzhskiy Region. Meditsinskie Nauki*. 2022;(2(62)):124–134. (In Russ.) doi: 10.21685/2072-3032-2022-2-13
19. Picó C, Serra F, Rodríguez AM, Keijer J, Palou A. Biomarkers of nutrition and health: New tools for new approaches. *Nutrients*. 2019;11(5):1092. doi: 10.3390/nu11051092
20. Nikolaev DV, Shchelykalina SP. *Bioimpedance Analysis of the Human Body Composition: Lectures*. Moscow: RIO TSNII OIZ; 2016. (In Russ.) Accessed July 21, 2025. https://medass.su/wp-content/uploads/2017/03/Lektsii_-1.pdf
21. Litovchenko OG, Soloviev VS. Total body proportion of the Middle Ob region natives at the age of 7–20. *Ekologiya Cheloveka (Human Ecology)*. 2007;(8):27–29. (In Russ.)
22. Safonenkova EV. Age dynamics of total body size of persons of the end of XX – beginning of XXI century of different somatic types and variants of biological development. *Vestnik Smolenskoy Gosudarstvennoy Meditsinskoy Akademii*. 2019;18(2):19–43. (In Russ.)
23. Abramova VR, Kuzmina SS, Korkin EV, Kardashevskaya MV, Danilova AI. Assessment of physical development of students in the Far North. *Sovremennye Problemy Nauki i Obrazovaniya*. 2019;(6):39. (In Russ.)
24. Emelyanova DI, Iutinskiy EM. Medical students' health condition (literature review). *Meditsinskoe Obrazovanie Segodnya*. 2021;(2):73–79. (In Russ.)
25. Teplyakov AA, Shamilina AI, Yakushina OA, Meshcheryakov VV, Girsh YaV. Regional standards of somatic growth at children of endemic population of the Middle Ob Region and their comparative analysis. *Meditsina i Obrazovanie v Sibiri*. 2015;(3):72. (In Russ.)
26. Bagnetova EA. The relevance of improving pedagogical models that develop the culture of health. *Vestnik Surgutskogo Gosudarstvennogo Pedagogicheskogo Universiteta*. 2021;(1(70)):100–109. (In Russ.) doi: 10.26105/SSPU.2021.1.70.011
27. Simchon Y, Turetsky O, Carmeli E. Characterization of physical activity in undergraduate students in Israel. *Int J Adolesc Med Health*. 2017;29(6):20160052. doi: 10.1515/ijamh-2016-0052
28. Lyakh VI, Levushkin SP, Sonkin VD, Skoblina NA. World young population's physical development progress analysis for late XX to early XXI century. *Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kul'tury*. 2021;(11):56–59. (In Russ.)
29. Safonenkova EV. Secular trend and development prospects (literature review). *Vestnik Novykh Meditsinskikh Tekhnologiy. Elektronnoe Izdanie*. 2022;16(3):83–90. (In Russ.) doi: 10.24412/2075-4094-2022-3-3-4

Сведения об авторах:

Литовченко Ольга Геннадьевна – д.б.н., доцент, профессор кафедры морфологии и физиологии, e-mail: olgalitovchenko@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8368-2590>.

✉ **Закирова** Альбина Ильдаровна – аспирант кафедры морфологии и физиологии, e-mail: albinkasakirova@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5921-3065>.

Информация о вкладе авторов: концепция и дизайн исследования, сбор данных, анализ и интерпретация результатов, подготовка рукописи: *Литовченко О.Г., Закирова А.И.*; литературный обзор: *Закирова А.И.* Оба автора ознакомились с полученными результатами и одобрили окончательный вариант рукописи.

Соблюдение этических стандартов: Протокол исследования одобрен Этическим комитетом медико-биологических исследований при БУ ВО Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Сургутский государственный университет» (№ 26 от 29.09.2021).

Финансирование: финансирование исследования не было обеспечено спонсорской поддержкой.

Конфликт интересов: все авторы заверяют, что у них отсутствуют конфликты интересов.

Статья получена: 18.01.25 / Принята к публикации: 10.07.25 / Опубликована: 31.07.25

Author information:

Olga G. Litovchenko, Dr. Sci. (Biol.), docent; Professor, Department of Morphology and Physiology; e-mail: olgalitovchenko@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8368-2590>.

✉ **Albina I. Zakirova**, Postgraduate student, Department of Morphology and Physiology; e-mail: albinkasakirova@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5921-3065>.

Author contributions: study conception and design, data collection, analysis and interpretation of results, manuscript preparation: *Litovchenko O.G., Zakirova A.I.*; bibliography compilation and referencing: *Zakirova A.I.* Both authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Compliance with ethical standards: Ethics approval was provided by the Biomedical Ethics Committee of the Surgut State University (protocol No. 26 of September 29, 2021).

Funding: This research received no external funding.

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

Received: January 18, 2025 / Accepted: July 10, 2025 / Published: July 31, 2025



Медицинский аспект поясно-временной адаптации работников предприятий добычи нефти и газа

А.А. Курмангулов, Ю.С. Решетникова, Н.С. Брынза, А.А. Потапов, А.Л. Каткова

ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России,
ул. Одесская, д. 54, г. Тюмень, 625023, Российская Федерация

Резюме

Введение. Поясно-временная адаптация в условиях десинхронизации циркадианных ритмов может негативно влиять на функционирование сердечно-сосудистой, эндокринной, пищеварительной, выделительной и других систем организма сотрудника предприятий добычи нефти и газа, что может привести к необходимости оказания медицинской помощи работникам-вахтовиков, в том числе путем организации медицинской эвакуации.

Цель исследования: оценить влияние на состояние здоровья работников-вахтовиков предприятий добычи нефти и газа поясно-временной адаптации при маятниковой миграции с мест постоянного проживания.

Материалы и методы. Проведено ретроспективное наблюдательное нерандомизированное продольное клиническое исследование 3819 обращений работников в фельдшерские и врачебные здравпункты на производственных объектах предприятий добычи нефти и газа, телемедицинских консультаций и дистанционных наблюдений за состоянием здоровья за период 2022–2024 гг., распределенных на группы в зависимости от часовых зон проживания в межвахтовый период. Для анализа брались популяционные и профессионально-анамnestические, клинические и инструментально-лабораторные данные. Рассчитывались критерий сопряженности хи-квадрат Пирсона (для качественных параметров) и критерий Манна – Уитни (для количественных параметров).

Результаты. Работники, прибывающие на места вахты из 1–3-й часовых зон чаще, чем жители 4–9-й часовых зон, обращаются за медицинской помощью в фельдшерские и врачебные здравпункты на производственных объектах, в целом и по экстренным показаниям в частности. Проживание в межвахтовый период в любой часовой зоне, отличной от места вахты, является независимым фактором риска снижения уровня насыщенности крови кислородом ($p < 0,05$), повышения уровня артериального давления в возрастной категории 41–50 лет ($p < 0,01$).

Выводы. Доказано влияние поясно-временной адаптации при маятниковой миграции с мест постоянного проживания на состояние здоровья работников-вахтовиков предприятий добычи нефти и газа.

Ключевые слова: вахтовый метод, Арктика, Крайний Север, адаптация, десинхроноз, циркадианный ритм, сердечно-сосудистая система.

Для цитирования: Курмангулов А.А., Решетникова Ю.С., Брынза Н.С., Потапов А.А., Каткова А.Л. Медицинский аспект поясно-временной адаптации работников предприятий добычи нефти и газа // Здоровье населения и среда обитания. 2025. Т. 33. № 7. С. 52–60. doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-7-52-60

Medical Aspects of Time Zone Adaptation of Rotational Oil and Gas Workers in Remote Areas

Albert A. Kurmangulov, Yulia S. Reshetnikova, Natalia S. Brynza, Alexandr A. Potapov, Alla L. Katkova

Tyumen State Medical University, 54 Odesskaya Street, Tyumen, 625023, Russian Federation

Summary

Introduction: Time zone adaptation in conditions of circadian rhythm desynchronization can negatively affect functioning of the cardiovascular, endocrine, digestive, excretory, and other body systems of fly-in fly-out oil and gas workers, which may lead to the necessity of medical attention to these employees, including by organizing medical evacuation.

Objective: To assess health effects of time-zone adaptation in oil and gas extraction employees working in rotational shifts.

Materials and methods: We conducted a retrospective observational non-randomized longitudinal clinical study of 3,819 visits of remote rotational workers to paramedic and medical health centers at production facilities of oil and gas companies, telemedicine consultations, and remote health monitoring for 2022–2024, divided into groups by the time zone of the permanent place of residence. Age, sex, occupational history, clinical and instrumental laboratory data were taken for the analysis using the Pearson's chi-squared test for qualitative and the Mann-Whitney *U* test for quantitative parameters.

Results: Compared to residents of the fourth to ninth time zones, workers arriving at their shift locations from the first to third time zones more often seek medical care at paramedic and medical units at production facilities, in general, and for emergency reasons, in particular. Living in a time zone different from that of the work location between shifts is an independent risk factor for low blood oxygen ($p < 0.05$) and high blood pressure in the age group of 41 to 50 years ($p < 0.01$).

Conclusion: Health effects of time zone adaptation in fly-in fly-out oil and gas industry workers have been proven.

Keywords: rotational work, Arctic, Far North, adaptation, jet lag, circadian rhythm, cardiovascular system.

Cite as: Kurmangulov AA, Reshetnikova YuS, Brynza NS, Potapov AA, Katkova AL. Medical Aspects of Time Zone Adaptation of Rotational Oil and Gas Workers in Remote Areas. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2025;33(7):52-60. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-7-52-60

Введение. Одним из приоритетных направлений экономического развития Российской Федерации является освоение нефтегазоносных месторождений на Крайнем Севере [1, 2]. Однако российская Арктическая зона характеризуется суровыми

климатогеографическими условиями (длительный период низких температур, резкие перепады атмосферного давления, повышенный уровень электромагнитной активности, смещенный фото-периодизм, сухость воздуха и др.), что негативно

сказывается на социодемографических процессах на данных территориях [3, 4].

Для обеспечения стабильной численности трудоспособного населения в местах сосредоточения предприятий добычи нефти и газа на протяжении многих десятилетий успешно применяется экспедиционно-вахтовый метод организации труда с привлечением населения из других регионов [5]. Так, по данным формы федерального статистического наблюдения № П-4 (НЗ) «Сведения о неполной занятости и движении работников» и данным Росстата, доля вахтовых работников в общей численности занятых в северных субъектах Российской Федерации достигает 30–35 %. Согласно некоторым локальным исследованиям в отдельных муниципальных образованиях, сферах деятельности и предприятиях доля работающих вахтовым методом может составлять 95–98 % [6, 7].

Актуальность исследований в области изучения состояния здоровья людей, занятых вахтовым методом работы, обусловлена тем, что человеческий ресурс играет ключевую роль при эффективной организации производственных процессов и при повышении конкурентоспособности любой отрасли. При этом вахтовый метод работы предъявляет серьезные требования к адаптивным возможностям человека [1, 5, 6]. При трудовой деятельности в экстремальных условиях на фоне смены часовых поясов и/или климатических зон организм претерпевает значительные физиологические перестройки и повышается риск инициации различных патологических процессов [3–6].

В специализированной научной литературе активно обсуждается роль десинхроноза, вызванного перемещением работника с места постоянного проживания на вахту и обратно со сменой часовых зон [8–10]. Обширная территория Российской Федерации, особенно с востока на запад, имеющаяся транспортная сеть автомобильных и железных дорог, авиационного сообщения, выраженная экономическая дифференциация различных субъектов Российской Федерации, действующее законодательное регулирование и социальные возможности трудовой миграции способствуют трансмеридианным перемещениям населения внутри страны [11]. Поясно-временная адаптация в условиях десинхронизации циркадианных ритмов может негативно сказаться не только на психоэмоциональном состоянии и уровне работоспособности сотрудника предприятий добычи нефти и газа, но и напрямую повлиять на функционирование сердечно-сосудистой, эндокринной, пищеварительной, выделительной и других систем организма человека [12, 13]. Возникновение острых ситуаций, в том числе сердечно-сосудистых и цереброваскулярных катастроф, обострение хронических заболеваний во время нахождения работника на вахте приводит к необходимости организации оказания ему медицинской помощи, в том числе посредством проведения медицинской эвакуации, что помимо медицинских рисков приводит к производственным и экономическим издержкам как для предприятий добычи нефти и газа, так и для государства в целом

[14, 15]. Поэтому создание комплексных программ оздоровления работников-вахтовиков, разработка моделей персонализированного отбора кандидатов для работы в компаниях топливно-энергетического комплекса на основе оценки риска развития различных заболеваний невозможны без оценки влияния на здоровье человека фактора проживания в межвахтовый период в другой часовой зоне, что и определяет необходимость проведения подобных исследований.

Цель исследования – оценить влияние на состояние здоровья работников-вахтовиков предприятий добычи нефти и газа поясно-временной адаптации при маятниковой миграции с мест постоянного проживания.

Материалы и методы. Проведено ретроспективное наблюдательное нерандомизированное продольное клиническое исследование. Объектом исследования стали работники предприятий добычи нефти и газа на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, предметом исследования – данные 3819 обращений работников в фельдшерские и врачебные здравпункты на производственных объектах предприятий добычи нефти и газа, телемедицинских консультаций и дистанционных наблюдений за состоянием здоровья за период 2022–2024 гг. В соответствии со сформированными задачами исследования все обращения были распределены в три группы: группа 1 – 3357 обращений от работников, проживающих в межвахтовый период в той же часовой зоне, что и место вахты (4-я часовая зона в соответствии со ст. 5 Федерального закона от 03.06.2011 № 107-ФЗ «Об исчислении времени»); группа 2 – 175 обращений от работников, проживающих в межвахтовый период в часовых зонах, смещенных восточнее часовой зоны места вахты (с 5-й по 9-ю часовую зону); группа 3 – 287 обращений от работников, проживающих в межвахтовый период в часовых зонах, смещенных западнее часовой зоны места вахты (с 1-й по 3-ю часовую зону).

Критериями включения в исследование стали наличие информированного добровольного согласия от пациента и зарегистрированное событие (случай) оказания медицинской помощи в экстренной, неотложной и плановой формах в условиях фельдшерских и врачебных здравпунктов на производственных объектах предприятий добычи нефти и газа. Критерием исключения стал отказ пациента от участия в исследовании. Функции органов кровообращения и дыхания оценивались по телеметрии параметров артериального давления (АД), парциального уровня кислорода крови (pO_2), электрокардиографии (ЭКГ). Передача данных функциональных исследований осуществлялась по защищенным каналам связи в информационную систему Тюменской области «Региональная кардиологическая информационная система».

Вся первичная информация была собрана в базу данных «База данных результатов медицинских осмотров работников компаний топливно-энергетического комплекса» (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2024621230

от 21.03.2024). Анализ данных проводился с применением программного пакета Statistica (версия 12.0). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с использованием критерия Колмогорова – Смирнова, а также показателей асимметрии и эксцесса. Совокупности количественных показателей описывались с помощью значений медианы Me , первого (25 %) и третьего (75 %) квартилей. Удельный вес исследуемых показателей был представлен в виде относительной величины показателя в процентном измерении (%). При определении частоты медицинских событий в сформированных группах рассчитывался интенсивный показатель. Для сравнения групп по качественному признаку использовалась кросс-табуляция в сопряженных таблицах по критерию хи-квадрат Пирсона или хи-квадрат Пирсона с поправкой Йейтса, если хотя бы в одной ячейке таблиц ожидаемое явление принимало значение от 5 до 10. Для сравнения групп по количественным признакам использовался U -критерий Манна – Уитни. Регрессионный анализ проводился методом конечных разностей с вычислением индекса детерминации, критерия Фишера, критерия Дарбина – Уотсона, коэффициента автокорреляции и проведением теста Голдфелда – Квандта. Значение $p \leq 0,05$ считали статистически значимым для всех видов анализа.

Результаты. Анализ половозрастных и профессионально-анамнестических данных по группам выявил ряд особенностей (табл. 1). Установлены более молодой возраст ($p < 0,05$) и большая доля женщин ($p < 0,001$) среди сотрудников предприятий добычи нефти и газа из группы 1. Структура профессий работников-вахтовиков имеет некоторые межгрупповые различия. Сотрудники предприятий

из группы 1 трудоустраиваются преимущественно на узкоспециализированные профильные для отрасли и управленческие должности, в то время как граждане из восточных и западных относительно место вахты территорий Российской Федерации приезжают на предприятия добычи нефти и газа в большей степени на рабочие должности без статистически значимых различий между группами 2 и 3.

Полученные различия в проценте курящих и данных антропометрии, а также уровне холестерина в крови (табл. 2) связаны с разной возрастной структурой групп. Стратификация групп по возрастным отрезкам (21–30, 31–40, 41–50, 51–60 лет) и их попарное сравнение позволили подтвердить данную гипотезу. Аналогичная стратификация по полу показала отсутствие различий в подгруппах мужчин и женщин по данным показателям. При этом статистически значимых различий между группами в индексе массы тела (ИМТ) не установлено ($p > 0,05$), что говорит о схожести структуры конституционно-композиционного типов у работников-вахтовиков независимо от часовой зоны постоянного проживания. Отдельно следует обратить внимание на значения медиан показателя ИМТ: во всех группах присутствует значительная доля лиц с избыточной массой тела, а ожирением страдают 28,3 % (951/3357) лиц в группе 1, 32,6 % (57/175) лиц – в группе 2 и 28,9 % (83/287) лиц – в группе 3. Статистически значимых различий в доле лиц с ожирением между группами не установлено ($p > 0,05$).

Анализ различий в уровне систолического и диастолического АД был проведен по аналогии с данными антропометрии. Однако стратификация групп по возрастным отрезкам в данном случае позволила опровергнуть исходную гипотезу

Таблица 1. Половозрастная и профессионально-анамнестическая характеристика сотрудников-вахтовиков предприятий добычи нефти и газа в зависимости от часовой зоны места проживания в межвахтовый период

Table 1. Age, sex and job distribution of the rotational oil and gas extraction workers grouped by the time zone of the permanent place of residence

Наименование показателей / Indicators	Единицы измерения / Units	Группа 1 / Group 1 ($n = 3357$)	Группа 2 / Group 2 ($n = 175$)	Группа 3 / Group 3 ($n = 287$)	Уровень значимости различий, p / Level of significance of differences, p
Возраст / Age	Лет / Years	41 [33; 51]	45 [36; 54]	44 [33; 53]	$p_{1-2} = 0,002$ $p_{1-3} = 0,01$
Доля мужчин / Proportion of men	%	76,9	90,3	98,3	$p_{1-2} = 0,000$ $p_{1-3} = 0,000$ $p_{2-3} = 0,002$
Доля женщин / Proportion of women	%	23,1	9,7	1,7	$p_{1-2} = 0,000$ $p_{1-3} = 0,000$ $p_{2-3} = 0,002$
Доля водителей / Proportion of drivers	%	7,3	32,6	26,1	$p_{1-2} = 0,000$ $p_{1-3} = 0,000$
Доля руководителей подразделения / Proportion of department heads	%	9,7	8,6	9,1	–
Доля операторов по добыче нефти и газ / Proportion of oil and gas extraction operators	%	13,8	2,9	4,2	$p_{1-2} = 0,000$ $p_{1-3} = 0,000$
Доля слесарей / Proportion of plumbers	%	5,6	7,4	5,9	–
Доля электромонтеров / Proportion of electricians	%	7,9	6,9	11,5	–
Доля курящих / Proportion of smokers	%	34,4	43,4	41,8	$p_{1-2} = 0,014$ $p_{1-3} = 0,011$

Таблица 2. Клиническая и инструментально-лабораторная характеристика сотрудников-вахтовиков предприятий добычи нефти и газа в зависимости от часовой зоны места проживания в межвахтовый период
Table 2. Results of clinical and laboratory testing results of the rotational oil and gas extraction workers grouped by the time zone of the permanent place of residence

Наименование показателей / Indicators	Единицы измерения / Units	Группа 1 / Group 1 (n = 3357)	Группа 2 / Group 2 (n = 175)	Группа 3 / Group 3 (n = 287)	Уровень значимости различий, p / Level of significance of differences, p
Рост / Height	м / m	1,74 [1,67; 1,79]	1,75 [1,70; 1,80]	1,77 [1,72; 1,81]	$p_{1-2} = 0,002$ $p_{1-3} = 0,000$ $p_{2-3} = 0,024$
Вес / Weight	кг / kg	82 [71; 93]	82 [75; 96]	85 [76; 95]	$p_{1-3} = 0,000$
ИМТ / BMI	кг/м ² / kg/m ²	27,1 [24,2; 30,5]	27,7 [24,3; 31,0]	27,3 [24,5; 30,4]	
Уровень систолического АД / Systolic blood pressure	мм рт. ст. / mm Hg	125 [120; 140]	130 [120; 150]	130 [120; 145]	$p_{1-2} = 0,000$ $p_{1-3} = 0,000$
Уровень диастолического АД / Diastolic blood pressure	мм рт. ст. / mm Hg	80 [78; 90]	84 [80; 90]	80 [80; 90]	$p_{1-2} = 0,008$ $p_{1-3} = 0,003$
Частота сердечных сокращений / Heart rate	уд./мин / beats per min	72 [64; 80]	74 [64; 83]	72 [64; 80]	–
рО ₂	%	98 [97; 98]	98 [97; 98]	98 [97; 98]	$p_{1-2} = 0,003$ $p_{1-3} = 0,039$
Уровень глюкозы крови / Blood glucose	ммоль/л / mmol/L	5,5 [5,0; 6,0]	5,5 [5,0; 6,3]	5,5 [5,1; 6,0]	–
Уровень общего холестерина / Total cholesterol	ммоль/л / mmol/L	5,6 [4,8; 6,6]	5,8 [4,8; 6,8]	6,1 [4,8; 6,9]	$p_{1-3} = 0,033$
Доля выявленных по ЭКГ неспецифических изменений сегмента ST и зубца T / Proportion of non-specific ST segment and T wave changes detected by ECG	%	18,9	21,1	18,5	–
Доля выявленных по ЭКГ гипертрофии и перегрузки миокарда предсердий и/или желудочков / Proportion of atrial and/or ventricular myocardial hypertrophy and overload detected by ECG	%	3,3	1,7	2,4	–
Доля выявленных по ЭКГ изменений внутрижелудочковой проводимости / Proportion of intraventricular conduction changes detected by ECG	%	2,3	0,6	1,4	–

о связи установленных различий с разной половозрастной структурой групп. В частности, были установлены статистически значимые различия между группами 1 и 2 в уровне систолического АД в возрастной категории 41–50 лет ($p = 0,015$), между группами 1 и 3 в уровне систолического АД в возрастной категории 41–50 лет ($p = 0,002$), между группами 1 и 3 в уровне диастолического АД в возрастной категории 41–50 лет ($p = 0,008$). Доля работников-вахтовиков, имевших на момент проведения исследования уровень систолического АД 140 мм рт. ст. и выше и/или диастолического АД 90 мм рт. ст. и выше, в группе 1 составила 30,6% (1026/3357), в группе 2 – 45,1 % (79/175), в группе 3 – 38,0 % (109/287). Группа 1 статистически значимо отличалась по количеству лиц с синдромом артериальной гипертензии с группой 2 ($p < 0,001$) и группой 3 ($p = 0,009$).

Анализ данных расшифровки ЭКГ не выявил статистически значимых ($p > 0,05$) различий между сравниваемыми группами, но определил во всех группах наибольшую долю отклонений в форме неспецифических изменений сегмента ST и зубца T. Исследование сатурации гемоглобина крови кислородом показало, что 1,2 % (46/3819) работников на момент обращения за медицинской помощью

имели уровень насыщенности крови менее 95 %. При идентичности значений медиан и интерквартильного размаха всех трех групп было установлено, что работники-вахтовики из группы 1 имели статистически значимо ($p < 0,05$) более высокие показатели оксигенации крови. Также было установлено, что вахтовики, прибывшие на место вахты из 5-й и 7-й часовых зон статистически значимо ($p = 0,005$ и $p = 0,03$ соответственно) имели более низкий уровень сатурации гемоглобина крови кислородом по сравнению с вахтовиками, прибывшими на место вахты в пределах той же часовой зоны. Данные часовые зоны включает субъекты РФ у южных границ страны, которые существенно отличаются по климатогеографическим характеристикам от территорий мест вахты.

Общее количество госпитализаций в группе 1 составило 16,4 % (549/3357) всех случаев обращений, в группе 2 – 22,3 % (39/175) и в группе 3 – 27,9 % (80/287). Статистически значимые различия ($p < 0,001$) в данном показателе установлены только между группами 1 и 3. Полученные данные свидетельствуют о том, что лица, приехавшие на вахту из 1-й, 2-й и 3-й часовых зон, чаще госпитализируются в медицинские организации независимо от повода обращения, что напрямую указывает на более

тяжелое общее состояние на момент обращения и наличие показаний к медицинской эвакуации. При этом анализ структуры поводов обращений за медицинской помощью доказывает гипотезу о более выраженных изменениях в состоянии организма у работников-вахтовиков из групп 2 и 3. Так, доля госпитализаций по экстренным показаниям в группе 3 составила 48,8 % (39/80) и в группе 2 – 48,7 % (19/39), в то время как в группе 1 данный показатель оказался статистически значимо ($p = 0,013$) ниже – 29,7 % (163/549).

Распределение случаев острых медицинских событий, приведших к обращению работников-вахтовиков в фельдшерские и врачебные здравпункты на производственных объектах с последующей госпитализацией в медицинские организации, в зависимости от часовой зоны прибытия на вахту представлено на рисунке. Географическое распределение часовых зон с запада на восток на картодиаграмме позволило построить и оценить характер изменений сформировавшегося вариационного ряда интенсивных показателей. Было математически доказано, что встречаемость острых сердечно-сосудистых и цереброваскулярных событий в ряду часовых зон подчиняется уравнению параболы с пиком на 4-ю часовую зону: $y = 1,308 \cdot x^2 - 14,801 \cdot x + 68,238$. Анализ получившегося уравнения на статистическую значимость показал

его применимость на практике: индекс детерминации равен 0,765; критерий Фишера (F -статистика) равен 9,785; критерий Дарбина – Уотсона равен 1,78; автокорреляция отсутствует; модель адекватна по нормальности распределения остаточной компоненты. Такой же анализ по острым респираторным событиям и другим острым событиям не позволил выявить какие-либо закономерности в распределении случаев по часовым зонам.

Обсуждение. Установленные в ходе проведения исследования возрастные особенности группы 1 могут быть объяснены превалированием (71 %; 2402/3357 всех обращений) в данной группе жителей Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, в котором, согласно данным органов государственной статистики, средний возраст населения составляет 36 лет, что существенно ниже общероссийского значения, а сам округ входит в десятку регионов России с самым молодым населением. Гендерные различия между группой 1 и группами 2 и 3 могут быть связаны с социальным фактором – женщинам из близлежащих территорий проще выезжать на вахту и периодически возвращаться в места постоянного проживания. С другой стороны, данная гипотеза никак не объясняет установление гендерных различий между группами 2 и 3. Возможно, причины такого результата заключаются в экономических, национальных и климатических факторах.

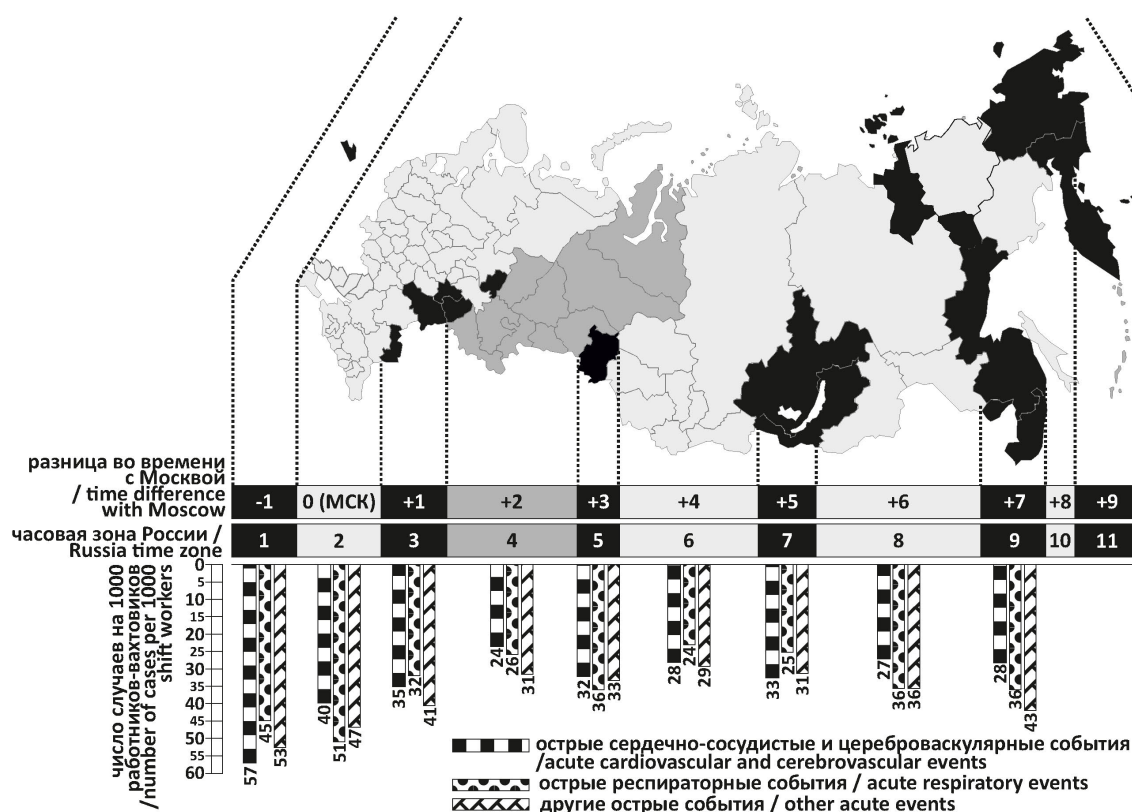


Рисунок. Распределение случаев острых медицинских событий, приведших к обращению в работников-вахтовиков в фельдшерские и врачебные здравпункты на производственных объектах с последующей госпитализацией в медицинские организации, в зависимости от часовой зоны прибытия на вахту, на 1000 работников-вахтовиков

Figure. Distribution of cases of acute conditions among rotational workers visiting paramedic and medical health centers at industrial facilities with subsequent hospitalization in medical organizations by the time zone of permanent residence, per 1,000 workers

Одним из важных выводов проведенной работы стало доказательство высокой распространенности среди работников-вахтовиков факторов риска сердечно-сосудистых и цереброваскулярных катастроф: повышенного уровня холестерина, повышенного уровня АД, табакокурения и ожирения. Проблема ожирения для всего населения Российской Федерации в целом и работников-вахтовиков в частности в настоящее время стоит особо остро. Ожирение является фактором риска развития различных сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета 2-го типа, некоторых форм онкологических заболеваний, заболеваний опорно-двигательной системы, желудочно-кишечного тракта, тяжелого течения инфекционных болезней, в том числе новой коронавирусной инфекции COVID-19 [16, 17]. Проблему усугубляет тот факт, что наличие ожирения у лиц, поступающих на работу вахтовым методом, в соответствии с действующим законодательством не является медицинским противопоказанием. При этом работники-вахтовики с ожирением становятся потенциально рисковыми для работодателей в плане организации медицинского обслуживания в местах вахты, в том числе оказания экстренной и неотложной помощи при различных негативных сердечно-сосудистых событиях у данной категории граждан. В этой связи становится особо актуальной разработка моделей системы персонифицированного отбора кандидатов для работы в компаниях топливно-энергетического комплекса, корпоративных программ здоровьесбережения, коррекция рациона питания с учетом характера труда, пищевого поведения и индивидуальных особенностей [18, 19].

Полученные в ходе определения сатурации гемоглобина крови кислородом результаты подтверждают распространенную среди исследователей Арктики теорию северной тканевой гипоксии, согласно которой полярная гипоксия обусловлена кислородной недостаточностью и разреженностью атмосферного воздуха, термосферными реакциями, повышенным потреблением тканями кислорода, потенцированным повышением энергетического обмена и переключением с углеводного типа на липидный в ходе адаптации к холоду на фоне увеличенной продукции кортизола и адреналина [20–22]. Как показали результаты проведенной работы, работники, приехавшие на вахту с близлежащих территорий, в меньшей степени сталкиваются с данной проблемой. Более детальный анализ часовых зон смог выявить важные для дальнейшего отбора кандидатов в вахтовики и построения математических моделей развития неблагоприятных событий у вахтовиков межзональные различия. Жители 5-й и 7-й часовых зон испытывают большие трудности с адаптацией к суровым климатическим условиям Крайнего Севера, что требует персонализации программ адаптации работников данных категорий к условиям работы вахтовым методом на предприятиях добычи нефти и газа.

Ограничения исследования. Можно выделить неполную сопоставимость групп и отсутствие контрольной группы, состоящей из работников-вахтовиков, не обращавшихся за медицинской помощью

в фельдшерские и врачебные здравпункты на производственных объектах предприятий добычи нефти и газа. На отсутствие критерия включения в исследования в виде полной сопоставимости групп авторы работы пошли умышленно в целях получения объективной информации о половозрастных и профессионально-анамнестических особенностях работников, прибывающих из разных часовых зон. Ограничение ретроспективного исследования связано с определенной «лимитированностью» документации. В частности, в ходе проведения исследования не представлялось возможным проверить и/или уточнить информацию о месте постоянного проживания и распределение по группам было осуществлено на основании официальных документов. В качестве базового утверждения был тезис о том, что вахтовый метод работы у сотрудника был организован на постоянной основе и в межвахтовый период сотрудник проживал по адресу, указанному в официальных документах. В работе не учитывался фактор частоты вахт, продолжительности вахт, плеча доставки, транспорта доставки до вахты и обратно. Часть выводов основывалась на интерпретации полученных в ходе математических расчетов данных, что, в некоторой степени, снижает объективность этих выводов, но не противоречит общей методологии проведения экспертных исследований в области организации здравоохранения. Другие исследователи при учете этих ограничений могут опираться на данную работу для дальнейшего изучения выбранной области.

Среди перспективных направлений развития данной работы стоит отметить изучение возможностей современных интеллектуальных технологий в оценке риска возникновения различных неблагоприятных медицинских событий, требующих оказания медицинской помощи в фельдшерских и врачебных здравпунктах на производственных объектах предприятий добычи нефти и газа с последующей госпитализацией в медицинские организации. Кроме того, сформированная в ходе проведения настоящего исследования база данных может использоваться в научных работах по совершенствованию профессионального отбора кандидатов для работы в компаниях топливно-энергетического комплекса, в том числе в рамках разработки методов извлечения валидной проблемно-ориентированной информации из электронных медицинских карт и представления полученной информации с учетом возможных сценариев ее использования, включая предварительный анализ и визуализацию значений признаков для кластеризации (типологизации) медицинских событий.

Выводы

1. Проведенное исследование позволило доказать влияние поясно-временной адаптации при маятниковой миграции с мест постоянного проживания на состояние здоровья работников-вахтовиков предприятий добычи нефти и газа.

2. Работники, прибывающие на места вахты Ханты-Мансийский автономный округ – Югру из европейской части Российской Федерации (1-я, 2-я и 3-я часовые зоны), чаще обращаются за

медицинской помощью в фельдшерские и врачебные здравпункты на производственных объектах в целом и по экстренным показаниям в частности.

3. При этом проживание в межвахтовый период в любой часовой зоне, отличной от места вахты (2-я часовая зона), является независимым фактором риска снижения уровня насыщенности крови кислородом ($p < 0,05$) и повышения уровня артериального давления в возрастной категории 41–50 лет ($p < 0,01$).

4. При разработке корпоративных программ здоровьесбережения и при формировании стратегии медицинского обслуживания организаторам здравоохранения и специалистам в области медицины труда следует учитывать, что работники, прибывающее на работу из территорий других часовых зон независимо от направления миграции (восток–запад), отличаются по половозрастным и профессионально-анамнестическим характеристикам от работников идентичной часовой зоны месту вахты, что приводит к большим значениям роста-весовых показателей, распространенности табакокурения и уровня холестерина в крови, что в совокупности с необходимостью поясно-временной адаптации для данной категории работников потенцирует риски возникновения различных, в том числе фатальных, сердечно-сосудистых событий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каюмова М.М., Акимов А.М., Бессонова М.И. и др. Ассоциации стресса в семье, параметров отношения к здоровью и его самооценка у работающих экспедиционно-вахтовым методом в Арктике // Профилактическая медицина. 2023. Т. 26. № 10. С. 49–54. doi: 10.17116/profmed20232610149
2. Акберов М.А., Андоверова А.Г., Ануфриева Е.В. и др. Современная медицинская организация: тренды, стратегии, проекты. Тюмень: РИЦ «Айвекс». 2022.
3. Лубнин С.Н. Влияние подогретых кислородно-гелиевых смесей на адаптационные функции организма в условиях Крайнего Севера // Бюллетень Северного государственного медицинского университета. 2016. № 1 (36). С. 30–31.
4. Корнеева Я.А., Бобырева Н.С., Симонова Н.Н., Дегтева Г.Н. Функциональное состояние работников нефтегазодобывающих компаний в условиях Арктики // Гигиена и санитария. 2019. Т. 98. № 2. С. 159–165. doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-2-159-165
5. Ксенофонтова Е.Н. Оценка воздействия вахтового метода работы на организм человека в зонах Арктики // Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право. 2022. № S2. С. 178–179.
6. Куркатов С.В., Михайлуц А.П., Скударнов С.Е. Гигиеническая оценка режима труда инженернотехнических работников, занятых вахтовым методом на нефтегазовом месторождении «Ванкор» // Здоровье населения и среда обитания. 2017. № 3(288). С. 36–38. doi: 10.35627/2219-5238/2017-288-3-36-38
7. Логинов В.Г. Вахтовый метод как основной источник рабочей силы для освоения нефтегазовых ресурсов заполярных районов Арктики // Известия Уральского государственного горного университета. 2021. № 2(62). С. 191–201. doi: 10.21440/2307-2091-2021-2-191-201
8. Максимова Д.Д., Николаева Т.С. Вахтовый метод работы в Арктике // Евразийский Союз: вопросы международных отношений. 2022. Т. 11. № 6(46). С. 466–471. doi: 10.35775/PSI.2022.46.6.005
9. Ежов С.Н., Романов Р.В., Афиногенов Т.П. Влияние трансмеридианных авиаперемещений на работоспособность и гемодинамические реакции здоровых лиц // Фундаментальные аспекты психического здоровья. 2017. № 3–4. С. 3–6.
10. Алексеев В.Б., Кирьянов Д.А., Новикова О.С. Оценка влияния на здоровье населения систем исчисления времени // Здоровье населения и среда обитания. 2013. № 11(248). С. 46–47.
11. Ульяновская С.А., Баженов Д.В., Шестакова В.Г., Калинин М.Н. Влияние климатогеографических факторов Севера на адаптивные реакции организма человека // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 2020. Т. 64. № 1. С. 147–154. doi: 10.25557/0031-2991.2020.01.147-154
12. Левкова Е.А., Савин С.З., Косых Н.Э. Исследования нарушений депрессивного спектра, вызванных депривацией сна в условиях хронического десинхроноза (аналитический обзор) // Терапевт. 2020. № 12. С. 50–55. doi: 10.33920/MED-12-2012-06
13. Кривошеков С.Г. Биоритмологические маркеры дизадаптации при вахтовом труде на Севере // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. 2012. Т. 98. № 1. С. 57–71.
14. Little M, Hagar H, Zivot C, et al. Drivers and health implications of the dietary transition among Inuit in the Canadian Arctic: A scoping review. *Public Health Nutr.* 2021;24(9):2650–2668. doi: 10.1017/S1368980020002402
15. Zwartkruis VW, Sharashova E, Wilsaard T, de Boer RA, Lachen ML, Rienstra M. Shift work is associated with 10-year incidence of atrial fibrillation in younger but not older individuals from the general population: Results from the Tromsø Study. *Open Heart.* 2022;9(2):e002086. doi: 10.1136/openhrt-2022-002086
16. Курмангулов А.А., Дороднева Е.Ф., Трошина И.А. и др. Эффекты включения пищевых волокон в состав рациона питания при ожирении // Ожирение и метаболизм. 2018. Т. 15. № 2. С. 35–39. doi: 10.14341/otmet8785
17. Курмангулов А.А., Дороднева Е.Ф., Исакова Д.Н. Особенности пищеварения в кишечнике у людей с метаболическим синдромом // Медицинская наука и образование Урала. 2015. Т. 16. № 1(81). С. 119–122.
18. Краснова И.С., Семенов Г.В., Гучок Ж.Л. Кисломолочные сублимированные продукты питания для населения, работающего в условиях Крайнего Севера // Российская Арктика. 2022. № 4(19). С. 61–68. doi: 10.24412/2658_4255_2022_4_61_67
19. Белокрылова Л.В., Дороднева Е.Ф., Шорохова Т.Д. и др. Гендерные особенности пищевых привычек жителей Тюменской области // Медицинская наука и образование Урала. 2015. Т. 16. № 1(81). С. 68–70.
20. 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.
21. Гудков А.Б., Дегтева Г.Н., Шепелева О.А. Экологические проблемы на Арктических территориях интенсивной промышленной деятельности (обзор) // Общественное здоровье. 2021. Т. 1. № 4. С. 49–55. doi: 10.21045/2782-1676-2021-1-4-49-55
22. Лемещенко А.В., Жекалов А.Н., Спивак И.М., Ким А.Е. Некоторые показатели вегетативного статуса и заболеваемости у мигрантов разных морфо-конституциональных типов при краткосрочной адаптации к условиям полярной гипоксии в Арктике // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2021. Т. 16. № 2. С. 643–654.

REFERENCES

- Kayumova MM, Akimov AM, Bessonova MI, *et al.* Associations of stress in family, parameters of health attitude and self-rating in expeditionary rotation schedule workers of the Arctic region. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2023;26(10):49-54. (In Russ.) doi: 10.17116/profmed20232610149
- Akberov MA, Andoverova AG, Anufrieva EV, *et al.* [A Modern Medical Organization: Trends, Strategies, Projects.] Tyumen: Ivex Publ.; 2022. (In Russ.)
- Lubnin SN. [The influence of heated oxygen-helium mixtures on the adaptive functions of the body under the conditions of the Far North.] *Byulleten' Severnogo Gosudarstvennogo Meditsinskogo Universiteta*. 2016;1(36):30-31. (In Russ.)
- Korneeva YaA, Bobyrev NS, Simonova NN, Degteva GN. Complex evaluation of the functional status of oil and gas workers during shift period in the Arctic conditions. *Gigiena i Sanitariya*. 2019;98(2):159-165. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-2-159-165
- Ksenofontova EN. Assessment of the impact of the shift method of work on the human body in the Arctic zones. *Informatsionnye Tekhnologii i Sistemy: Upravlenie, Ekonomika, Transport, Pravo*. 2022;(S2):178-179. (In Russ.)
- Kurkatov SV, Mikhayluts AP, Skudarnov SE. Hygienic evaluation of labor conditions of technical workers employed on a rotational basis in the oil and gas field "Vankor". *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2017;3(288):36-38. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2017-288-3-36-38
- Loginov VG. Rotation system as the basic source of workforce for the development of oil and gas resources of the Arctic polar regions. *Izvestiya Ural'skogo Gosudarstvennogo Gornogo Universiteta*. 2021;2(62):191-201. (In Russ.) doi: 10.21440/2307-2091-2021-2-191-201
- Maksimova DD, Nikolaeva TS. "Fly-in fly-out" method in the Arctic. *Evrasiyskiy Soyuz: Voprosy Mezhdunarodnykh Otnosheniy*. 2022;11(6):466-471. (In Russ.) doi: 10.35775/PSI.2022.46.6.005
- Ezhov SN, Romanov RV, Afinogenov TP. [The influence of transmeridian air travel on the work readiness and hemodynamic reactions of healthy individuals.] *Fundamental'nye Aspekty Psikhicheskogo Zdorov'ya*. 2017;(3-4):3-6. (In Russ.)
- Alekseev VB, Kiryanov DA, Novikova OS. Assessment of public health of the calculation of time. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2013;11(248):46-47. (In Russ.)
- Ulyanovskaya SA, Bazhenov DV, Shestakova VG, Kalinkin MN. Effect of the climatic and geographic factors of the North on adaptive reactions of the human body. *Patologicheskaya Fiziologiya i Eksperimental'naya Terapiya*. 2020;64(1):147-154. (In Russ.) doi: 10.25557/0031-2991.2020.01.147-154
- Levkova EA, Savin SZ, Kosykh NE. Studies of depressive spectrum disorders caused by sleep deprivation in conditions of chronic desynchronization (analytical review). *Terapevt*. 2020;(12):50-55. (In Russ.) doi: 10.33920/MED-12-2012-06
- Krivoshchekov SG. Biorhythmic markers of stress and dysadaptation condition at work on a rotational basis in the North. *Rossiyskiy Fiziologicheskii Zhurnal im. I.M. Sechenova*. 2012;98(1):57-71. (In Russ.)
- Little M, Hagar H, Zivot C, *et al.* Drivers and health implications of the dietary transition among Inuit in the Canadian Arctic: A scoping review. *Public Health Nutr*. 2021;24(9):2650-2668. doi: 10.1017/S1368980020002402
- Zwartkruis VW, Sharashova E, Wilsaard T, de Boer RA, Løchen ML, Rienstra M. Shift work is associated with 10-year incidence of atrial fibrillation in younger but not older individuals from the general population: Results from the Tromsø Study. *Open Heart*. 2022;9(2):e002086. doi: 10.1136/openhrt-2022-002086
- Kurmangulov AA, Dorodnina EF, Troshina IA, Petrova YuA, Golubeva TI. Effects of inclusion of dietary fibers in the composition of the diet in obesity. *Ozhirenie i Metabolizm*. 2018;15(2):35-39. (In Russ.) doi: 10.14341/omet8785
- Kurmangulov AA, Dorodnina EF, Isakova DN. Features of intestinal digestion in people with metabolic syndrome. *Meditsinskaya Nauka i Obrazovanie Urala*. 2015;16(1):119-122. (In Russ.)
- Krasnova IS, Semenov GV, Guchok ZhL. Sour milk freeze-dried products for the population working in the Far North. *Rossiyskaya Arktika*. 2022;(4(19)):61-68. (In Russ.) doi: 10.24412/2658_4255_2022_4_61_67
- Belokrilova LV, Dorodnina EF, Shorohova TD, *et al.* Gender features of nutrition habits in Tyumen region population. *Meditsinskaya Nauka i Obrazovanie Urala*. 2015;16(1):68-70. (In Russ.)
- 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.)
- Gudkov AB, Degteva GN, Shepeleva OA. Ecological and hygienic problems in the Arctic territories of intensive industrial activity (review). *Obshchestvennoe Zdorov'e*. 2021;1(4):49-55. (In Russ.) doi: 10.21045/2782-1676-2021-1-4-49-55
- Lemeshchenko AV, Zhekalov AN, Spivak IM, Kim AE. Some indicators of vegetative status and morbidity in migrants of different morpho-constitutional types during short-term adaptation to conditions of polar hypoxia in the Arctic. *Zdorov'e – Osnova Chelovecheskogo Potentsiala: Problemy i Puti Ikhn Resheniya*. 2021;16(2):643-654. (In Russ.)

Сведения об авторах:

✉ Курмангулов Альберт Ахметович – д.м.н., доцент, профессор кафедры общественного здоровья и здравоохранения; e-mail: 79091810202@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0850-3422>.

Решетникова Юлия Сергеевна – к.м.н., доцент, доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения; e-mail: reshetnikovays@tyumsmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6726-7103>.

Брынза Наталья Семеновна – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общественного здоровья и здравоохранения; e-mail: brynzans@tyumsmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5985-1780>.

Потапов Александр Петрович – к.м.н., ассистент кафедры общественного здоровья и здравоохранения; e-mail: dr.potapov@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2358-7556>.

Каткова Алла Леонидовна – к.п.н., доцент, доцент кафедры медицинской информатики и биологической физики; e-mail: katkovaal@tyumsmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4014-408X>.

Информация о вкладе авторов: концепция и дизайн исследования: Курмангулов А.А., Решетникова Ю.С.; обзор литературы: Курмангулов А.А., Решетникова Ю.С., Каткова А.Л.; сбор данных: Решетникова Ю.С., Потапов А.П., Каткова А.Л.; обработка материала: Курмангулов А.А., Потапов А.П.; анализ и интерпретация результатов: Курмангулов А.А., Решетникова Ю.С., Брынза Н.С.; подготовка рукописи: Курмангулов А.А., Решетникова Ю.С., Каткова А.Л.; научное консультирование: Брынза Н.С., Потапов А.П. Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

Соблюдение этических стандартов: проведенное исследование соответствовало стандартам Хельсинкской декларации, было одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России, протокол № 76 от 29.03.2024.

Финансирование: работа выполнена в рамках реализации соглашения ФГБОУ ВО «Тюменский ГМУ» Минздрава РФ с Департаментом образования и науки Тюменской области о предоставлении из областного бюджета гранта в форме субсидии № 209-ДОН от 21 ноября 2023 г.

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

Статья получена: 16.01.25 / Принята к публикации: 10.07.25 / Опубликовано: 31.07.25

Author information:

✉ Albert A. **Kurmangulov**, Dr. Sci. (Med.), docent; Professor, Department of Public Health and Healthcare; e-mail: 79091810202@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0850-3422>.

Yulia S. **Reshetnikova**, Cand. Sci. (Med.), docent; Associate Professor, Department of Public Health and Healthcare; e-mail: reshetnikovays@tyumsmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6726-7103>.

Natalia S. **Brynza**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Public Health and Healthcare; e-mail: brynzans@tyumsmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5985-1780>.

Alexandr P. **Potapov**, Cand. Sci. (Med.), Assistant, Department of Public Health and Healthcare; e-mail: dr.potapov@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2358-7556>.

Alla L. **Katkova**, Cand. Sci. (Educ.), docent; Associate Professor, Department of Medical Informatics and Biological Physics; e-mail: katkovaal@tyumsmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4014-408X>.

Author contributions: study conception and design: *Kurmangulov A.A., Reshetnikova Yu.S.*; data collection: *Reshetnikova Yu.S., Potapov A.P., Katkova A.L.*; data processing: *Kurmangulov A.A., Potapov A.P.*; analysis and interpretation of results: *Kurmangulov A.A., Reshetnikova Yu.S., Brynza N.S.*; bibliography compilation and referencing: *Kurmangulov A.A., Reshetnikova Yu.S., Katkova A.L.*; draft manuscript preparation: *Kurmangulov A.A., Reshetnikova Yu.S., Katkova A.L.*; scientific consulting: *Brynza N.S., Potapov A.P.* All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Compliance with ethical standards: The study complied with the principles of the Declaration of Helsinki and was approved by the local Ethics Committee of the Tyumen State Medical University (protocol No. 76 dated March 29, 2024).

Funding: The work was carried out within the framework of the agreement between the Tyumen State Medical University of the Russian Ministry of Health and the Department of Education and Science of the Tyumen Region on the provision of a grant from the regional budget in the form of a subsidy No. 209-DON dated November 21, 2023.

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

Received: January 16, 2025 / Accepted: July 10, 2025 / Published: July 31, 2025



Характеристика аэрозольной нагрузки на участках литейного производства предприятия машиностроения

М.А. Волкова¹, Г.А. Тимербулатова^{1,2}, Л.И. Яппарова¹, Ю.М. Файзова^{1,3}, Л.М. Фатхутдинова¹

¹ ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России,
ул. Бутлерова, д. 49, Казань, 420012, Российская Федерация

² ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)»,
ул. Сеченова, д. 13а, Казань, 420061, Российская Федерация;

³ ООО «Клиника-санаторий Набережные Челны», пр. Чулман, д. 61/4, г. Набережные Челны,
423800, Российская Федерация

Резюме

Введение. В результатах ранее проведенных исследований отсутствуют комплексные данные о составе промышленных аэрозолей современных литейных производств, что ограничивает возможности разработки адресных профилактических программ, учитывающих произошедшие за последние годы изменения производства.

Цель исследования: углубленная характеристика качественного и количественного состава аэрозолей в воздухе рабочей зоны на различных производственных участках литейного завода предприятия автомобилестроения.

Материалы и методы. Исследование проводилось на производствах чугунного и цветного литья (плавильный, литейные, формовочный, стержневой, обрубочный участки). Пробы воздуха рабочей зоны отбирались одновременно в одних и тех же точках для определения среднесменной концентрации, фракционного и химического состава аэрозолей, содержания летучих органических соединений. Отбор проб проводился на кварцевые фильтры и картриджи с угольным абсорбентом с использованием индивидуальных пробоотборников, а для изучения фракционного состава аэрозоля – на поливинилхлоридные фильтры с использованием 8-ступенчатого каскадного импактора в аэродинамическом диапазоне менее 18 мкм.

Результаты. Воздух рабочей зоны литейного производства загрязнен промышленными аэрозолями сложного состава. На всех исследованных участках взвешенные частицы, способные депонироваться в дыхательной системе, представлены респираторными частицами и мелкодисперсной (10–18 мкм) частью экстраторакальной фракции. Выявлена высокая доля ультрадисперсных частиц в составе респираторной фракции на плавильном и литейных участках. Содержание диоксида кремния не превышало 10 %. В пробах воздуха рабочей зоны обнаружены летучие органические соединения, обладающие раздражающим и сенсибилизирующим действием, а также отдаленными мутагенными, канцерогенными эффектами, потенциальной репродуктивной токсичностью.

Заключение. Комбинированное воздействие аэрозолей фиброгенного характера, токсичных металлов и летучих органических соединений может повышать риски развития заболеваний органов дыхания. Наличие ультрадисперсной фракции обуславливает повышенную биологическую активность аэрозоля. Необходимы эпидемиологические исследования, а также разработка комплексных профилактических программ, учитывающих особенности современных литейных производств.

Ключевые слова: литейное производство, аэрозоли в воздухе рабочей зоны, вдыхаемая, экстраторакальная, респираторная и ультрадисперсная фракции, диоксид кремния, металлы, летучие органические соединения, каскадный импактор, хромато-масс-спектрометрия.

Для цитирования: Волкова М.А., Тимербулатова Г.А., Яппарова Л.И., Файзова Ю.М., Фатхутдинова Л.М. Характеристика аэрозольной нагрузки на участках литейного производства предприятия машиностроения // Здоровье населения и среда обитания. 2025. Т. 33. № 7. С. 61–71. doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-7-61-71

Characteristics of Aerosol Loading at Foundry Sites of an Automotive Industry Plant

Maria A. Volkova,¹ Guzel A. Timerbulatova,^{1,2} Laila I. Yapparova,¹ Yulia M. Faizova,^{1,3} Liliya M. Fatkhutdinova¹

¹ Kazan State Medical University, 49 Butlerov Street, Kazan, 420012, Russian Federation

² Center for Hygiene and Epidemiology in the Republic of Tatarstan, 13a Sechenov Street, Kazan, 420061, Russian Federation

³ Naberezhnye Chelny Clinic and Health Resort, 61/4 Chulman Ave., Naberezhnye Chelny, 423800, Russian Federation

Summary

Introduction: The results of previous studies lack comprehensive data on the composition of industrial aerosols at modern foundries, which limits opportunities of developing targeted preventive programs in view of recent technological changes.

Objective: An in-depth characterization of the qualitative and quantitative composition of aerosols in the workplace air at various production sites of the foundry of an automotive industry plant.

Materials and methods: The study was conducted at iron and non-ferrous casting production facilities (smelting, casting, molding, core, and chipping sections). Workplace air samples were taken simultaneously at the same sites to establish the 8-hour time-weighted average concentration, fractional and chemical composition of aerosols, and concentrations of volatile organic compounds. Sampling was carried out on quartz filters and cartridges with carbon absorbent using personal samplers and on polyvinylchloride filters using an 8-stage cascade impactor to determine particle size distribution in the aerodynamic range of less than 18 µm.

Results: The workplace air at the foundry was contaminated with industrial aerosols of complex composition. At all the sites, suspended particles capable of being deposited in the respiratory system were represented by the respirable fraction and the finely dispersed (10 to 18 µm) part of the extrathoracic fraction. We found a high proportion of ultrafine particles in the smelting and casting areas. The proportion of silica dust was within 10 %. Volatile organic compounds causing irritation and sensitization, having remote mutagenic and carcinogenic effects and potential reproductive toxicity were found in the air samples.

Conclusions: Combined exposures to fibrogenic aerosols, toxic metals, and volatile organic compounds may increase the risk of respiratory diseases. The presence of an ultrafine fraction accounts for increased biological activity of the aerosol. Epidemiological studies are needed, as well as the development of comprehensive preventive programs that consider specifics of modern foundries.

Keywords: foundry, workplace aerosols, inhalable, extrathoracic, respirable and ultrafine fractions, silica, metals, volatile organic compounds, cascade impactor, chromatography-mass spectrometry.

Cite as: Volkova MA, Timerbulatova GA, Yapparova LI, Faizova YuM, Fatkhutdinova LM. Characteristics of aerosol loading at foundry sites of a mechanical engineering enterprise. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2025;33(7):61-71. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-7-61-71

Введение. Российская Федерация исторически обладает высоким уровнем индустриализации, что предполагает наличие большого количества работников, занятых в разных областях промышленности, где имеется значительное влияние промышленных аэрозолей на здоровье работающих [1, 2]. При этом уровень профессиональных заболеваний органов дыхания остается довольно высоким, несмотря на проведение мероприятий, направленных на профилактику заболеваний и внедрение новых технологий производства¹.

Металлургическая отрасль, в частности литейное производство, отличается высокой частотой профессиональных заболеваний, связанных с органами дыхания. На производствах, где происходит литье металлов, образуется значительное количество взвешенных частиц [3, 4]. Аэрозоли различного состава выделяются в воздух рабочей зоны при выплавке и литье металлов, изготовлении отливок и стержней, шихтообработке и других процессах. При этом современное литейное производство меняется – на смену доменным печам старой конструкции пришли индукционные и электродуговые печи, применяются другие температурные режимы, изменился состав шихты [5–8].

Состав аэрозолей, присутствующих в воздухе рабочей зоны, во многом зависит от сырья и методов выплавки металлов [9–16]. В последние годы, наряду с общей массовой концентрацией [9, 12, 13, 15, 16] и химическим составом [14, 15] аэрозоля, особое внимание уделяется определению дисперсного состава взвешенных частиц^{2,3}.

Следует отметить, что на сегодняшний день в доступной литературе не представлено работ, в которых проводился бы детальный анализ дисперсного состава аэрозолей в воздухе рабочей зоны литейных производств с одномоментной характеристикой вдыхаемой, экстраторакальной, торакальной, респираторной и ультрадисперсной фракций в соответствии с международными классификационными требованиями^{2,3}.

При исследовании дисперсности аэрозоля при помощи пробоотборников с циклоном выделяли респираторную фракцию [10, 11, 14]. В некоторых исследованиях был проведен более детальный анализ, в рамках которого за счет применения оборудования типа DustTruck [13, 16] в составе

аэрозоля определялись частицы размером менее 10 мкм, менее 2,5 мкм и менее 1 мкм. Только в одной статье проведен более подробный анализ дисперсного состава аэрозолей с описанием торакальной и респираторной фракций, а в составе респираторной фракции – частиц размером менее 2,5 мкм и менее 1 мкм [16]. С учетом того, что при плавке и литье металлов образуются аэрозоли конденсации, особого внимания заслуживают исследования с применением высокоточного оборудования для сбора ультрадисперсной³ фракции аэрозоля. При этом лишь в единичных работах проведен анализ содержания частиц с диаметром менее 0,1 мкм аэрозоля с применением технологий SMPS-спектрометрии [9] и электрического импактора низкого давления ELPI [12].

Отдельные работы позволяют предположить, что внедрение новых технологических процессов привело к изменению не только дисперсного состава аэрозолей, но и их фиброгенности: в частности, показано, что при применении электродуговых печей аэрозоль имеет высокую степень фиброгенности [10], в то время как при выплавке в индукционных печах характер пыли характеризуется слабофиброгенными свойствами [11, 14]. Помимо фиброгенного эффекта, аэрозоли литейных производств могут вызывать токсические и раздражающие реакции со стороны дыхательной системы из-за содержания в своём составе различных химических соединений. В ряде исследований [14, 15] было показано, что в зависимости от типа шихты, используемой на производстве, вдыхаемая фракция аэрозоля может включать в себя железо (5–20 мг/м³), алюминий (10–26 мг/м³), свинец (20–25 мг/м³), цинк (2–15 мг/м³), медь (30–45 мг/м³). Кроме того, для увеличения плотности готовых отливок в процессе металлургической плавки используются различные типы добавок [8]. В процессе температурного воздействия данные добавки и продукты их термодеструкции могут выделяться в воздух рабочей зоны, однако подобные исследования современных производств практически отсутствуют.

Таким образом, информации о комплексной характеристике загрязнения воздуха рабочей зоны современных литейных производств все еще недостаточно, а имеющиеся работы затрагивают, как правило, лишь отдельные аспекты проблемы. При

¹ Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году». Москва, 2024.

² ГОСТ 7708-2006/ ISO 7708:1995 «Качество воздуха. Определение гравиметрического состава частиц при санитарно-гигиеническом контроле» (ISO 7708:1995, *Air quality – Particle size fraction definitions for health-related sampling*).

³ ГОСТ Р 54597-2011/ISO/ TR 27628:2007 «Ультрадисперсные аэрозоли, аэрозоли наночастиц и наноструктурированных частиц. Определение характеристик и оценка воздействия при вдыхании (ISO/TR 27628:2007, *Workplace atmospheres – Ultrafine, nanoparticle and nano-structured aerosols – Inhalation exposure characterization and assessment (IDT)*).

этом отсутствие комплексных данных об особенностях аэрозолей в воздухе рабочей зоны не позволяет разрабатывать адресные профилактические программы по сохранению здоровья работников с учетом произошедших технологических изменений.

Целью исследования явилась углубленная характеристика качественного и количественного состава аэрозолей в воздухе рабочей зоны на различных производственных участках литейного завода предприятия автомобилестроения с применением комплексного подхода на основе комбинации различных физико-химических методов характеристики состава аэрозоля.

Материалы и методы. В ходе исследования были отобраны пробы воздуха на рабочих местах литейного завода ПАО «КАМАЗ». В состав предприятия входит 12 структурных подразделений. Одним из них является литейный завод – крупнейшее литейное производство в России. На литейном заводе реализован полный производственный комплекс от выплавки металлов до финишной обработки отливок.

Настоящее исследование проводилось в июле–августе 2023 г. на производствах чугунного и цветного литья. Для плавки и литья отливок на чугунном производстве используются индукционные плавильные комплексы с заливкой в формы, в качестве материала применяется железная шихта с присадками. На производстве цветного литья изготовление отливок из алюминия осуществляется методом литья под высоким давлением с использованием индукционных плавильных комплексов, а из меди, цинка, латуни и бронзы – на индукционных печах карусельного типа в кокиль и литье-ковка по технологии Autoforge.

На начальном этапе исследования было проведено картографирование производства и определены участки, в которых технологические процессы связаны с выделением большого количества пыли в воздух рабочей зоны. На основании полученных данных были выбраны следующие точки отбора проб: на производстве чугунного литья – плавильный цех, формовочный цех, стержневой цех, обрубочный цех; на производстве цветного литья – цех литья под высоким давлением, цех литья тяжелых металлов, обрубочный цех. В каждом цехе отбор проб проводился на типичном рабочем месте.

Отбор проб воздуха рабочей зоны проводился одновременно на одних и тех же рабочих местах для определения среднесменной концентрации, фракционного и химического состава аэрозолей.

Воздух рабочей зоны отбирался на кварцевые фильтры с использованием индивидуальных пробоотборников PS 103 (Норвегия). Калибровка по объёму воздуха выполнялась дважды до начала отбора и после него с помощью флюориметра, для последующих расчётов использовалось среднеарифметическое значение скорости отбора. Воздух отбирался 4 раза за рабочую смену по 30 минут со скоростью $(1,5 \pm 0,2)$ л/мин на одни и те же фильтры с приведением объема воздуха к нормальным условиям. Измерения параметров микроклимата и

атмосферного давления проводились с использованием комбинированного прибора «Метеоскоп-М».

Для изучения фракционного состава аэрозоля отбор воздуха рабочей зоны проводился с использованием 8-ступенчатого каскадного импактора MOUDI 100NR (TSI) на гидрофобные фильтры из поливинилхлорида (PVC504700, Millipore). Импактор MOUDI 100NR имеет верхнюю точку отсечения 18 мкм, что соответствует вдыхаемой фракции аэрозоля. Ступени импактора соотносятся со следующими размерными фракциями аэрозоля 10–18 мкм, 5,6–10 мкм, 3,2–5,6 мкм, 1,8–3,2 мкм, 1,0–1,8 мкм, 0,56–1 мкм, 0,32–0,56 мкм, 0,18–0,32 мкм и < 0,18 мкм. Применение электрического каскадного импактора является одним из наиболее информативных методов отбора проб воздуха рабочей зоны для характеристики гранулометрического состава аэрозоля и массовых концентраций мелкодисперсных фракций [17, 18] каждой точке пробы отбирались 4 раза в сутки по 30 минут со скоростью 30 л/мин на одни и те же фильтры за одну рабочую смену; объём воздуха приводился к нормальным условиям ($t = 293$ К, атмосферное давление 760 мм рт. ст. или 101,3 КПа).

На основе гравиметрического метода по результатам отбора проб на кварцевые фильтры рассчитывалась среднесменная концентрация аэрозолей, а по результатам отбора на поливинилхлоридные фильтры на разные ступени импактора – массовые концентрации и распределение каждой из фракций аэрозоля в аэродинамическом диапазоне менее 18 мкм⁴. Масса фильтров измерялась с использованием прецизионных весов AMD GR300.

На основании полученных данных были выбраны 4 точки отбора проб со сложным химическим составом аэрозоля: две точки на производстве чугунного литья и 2 точки на производстве цветного литья. Для этих точек было произведено углубленное исследование проб, отобранных на кварцевый фильтр, на содержание металлов (железа, меди, алюминия, цинка) и диоксида кремния, а также оценка содержания летучих органических соединений в воздухе рабочей зоны. Химический состав аэрозолей определялся по технологии HSCAM 499-АЭС/МС атомно-эмиссионным методом с индуктивно связанной плазмой и масс-спектральным анализом. Для проведения анализа содержания летучих органических соединений пробы воздуха рабочей зоны отбирались на картриджи с угольным адсорбентом. Анализ содержания летучих органических соединений выполнен методом хромато-масс-спектрометрии с использованием хроматографа газового Clarus 680 с МС детектором SQ 8C и термодесорбционной приставкой TurboMatrix 300 (GC PERKIN ELMER). Химики-аналитические исследования проб выполнялись на базе комплексной лаборатории «Наноаналитика» (г. Казань).

Исследование одобрено на заседании Локального этического комитета ФГБОУ ВО Казанский ГМУ, протокол № 6 от 20 июня 2023 г.

Результаты исследования. В ходе исследования проведен отбор проб воздуха рабочей зоны на

⁴ ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». М.: Стандартинформ, 2005. 49 с.

7 производственных участках литейного завода ПАО КАМАЗ. Среднесменные концентрации, полученные в точках отбора, представлены в табл. 1 и 2. Распределение фракций аэрозолей по дисперсности и массовые концентрации аэрозольных фракций в пробах воздуха рабочей зоны в аэродинамическом диапазоне менее 18 мкм представлены в табл. 3 и 4.

8-часовые среднесменные концентрации аэрозоля, в зависимости от участка, находились в диапазоне 12,03–19,1 мг/м³.

При оценке дисперсного состава фракций размером менее 18 мкм (мелкодисперсная часть экстракторакальной, трахеобронхиальная и респираторная фракции в сумме) было выявлено, что

Таблица 1. 8-часовые среднесменные концентрации аэрозолей в воздухе рабочей зоны на участках производства чугунного литья (мг/м³)

Table 1. Time-weighted average (TWA) concentrations of aerosols in the workplace air of the iron casting site (mg/m³)

	Среднесменные массовые концентрации (мг/м ³) / Time-weighted average (TWA) concentrations (mg/m ³)			
	Плавильный цех / Smelter workshop	Формовочный цех / Molding workshop	Стержневой цех / Core workshop	Обрубочный цех / Stumping workshop
Общая массовая концентрация / Total mass concentration	18,3	17,07	13,2	19,1
$C_{cc}/ПДК_{cc} / C_{TWA}/MAC_{TWA}^5$	3 ПДК / MAC	2,8 ПДК / MAC	2,2 ПДК / MAC	3,18 ПДК / MAC

Примечание: * – Отношение среднесменной концентрации к предельно допустимой концентрации аэрозолей в воздухе рабочей зоны.

Note: * The ratio of the time-weighted average concentration to the maximum allowable concentration of aerosols in the workplace air.

Таблица 2. 8-часовые среднесменные концентрации аэрозолей в воздухе рабочей зоны на участках производства цветного литья (мг/м³)

Table 2. Time-weighted average (TWA) concentrations of aerosols in the workplace air of the non-ferrous casting site (mg/m³)

	Среднесменные массовые концентрации (мг/м ³) / Time-weighted average (TWA) concentrations (mg/m ³)		
	Цех литья под высоким давлением / High-pressure casting workshop	Цех литья тяжелых металлов / Heavy metal casting Workshop	Обрубочный цех / Stumping workshop
Общая массовая концентрация / Total mass concentration	15,36	18,98	12,03
$C_{cc}/ПДК_{cc} / C_{TWA}/MAC_{TWA}^5$	2,56 ПДК / MAC	3,16 ПДК / MAC	2 ПДК / MAC

Примечание: * – Отношение среднесменной концентрации к предельно допустимой концентрации аэрозолей в воздухе рабочей зоны.

Note: * The ratio of the time-weighted average concentration to the maximum allowable concentration of aerosols in the workplace air.

Таблица 3. Массовые концентрации и распределение аэрозольных фракций в аэродинамическом диапазоне менее 18 мкм на отдельных участках производства чугунного литья

Table 3. Mass concentrations and distribution of aerosol fractions with aerodynamic diameter of less than 18 µm at selected iron casting sites

Фракция аэрозолей / Aerosol fractions	Массовые концентрации (мг/м ³) и распределение аэрозоля по фракциям (%) / Mass concentrations (mg/m ³) and aerosol distribution by fractions (%)							
	Плавильный цех / Smelter workshop		Формовочный цех / Molding workshop		Стержневой цех / Core workshop		Обрубочный цех / Stumping workshop	
	мг/м ³ / mg/m ³	%	мг/м ³ / mg/m ³	%	мг/м ³ / mg/m ³	%	мг/м ³ / mg/m ³	%
10–18 мкм / µm	0,00	0	0,00	0	0,03	7	0,00	0
5,6–10 мкм / µm	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
3,2–5,6 мкм / µm	0,10	21	0,20	29	0,10	21	0,00	0
1,8–3,2 мкм / µm	0,00	0	0,07	10	0,00	0	0,00	0
1–1,8 мкм / µm	0,03	7	0,13	19	0,13	29	0,13	50
0,56–1 мкм / µm	0,03	7	0,10	14	0,03	7	0,03	13
0,32–0,56 мкм / µm	0,13	29	0,07	10	0,03	7	0,07	25
0,18–0,32 мкм / µm	0,07	14	0,10	14	0,06	14	0,03	12
< 0,18 мкм / µm	0,10	21	0,03	5	0,06	14	0,00	0
Общая массовая концентрация фракций аэрозоля / Total mass concentration of aerosol fractions	0,47		0,69		0,45		0,26	

⁵ СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Таблица 4. Массовые концентрации и распределение аэрозольных фракций в аэродинамическом диапазоне менее 18 мкм на отдельных производственных участках производства цветного литья

Table 4. Mass concentrations and distribution of aerosol fractions with aerodynamic diameter of less than 18 μm at selected non-ferrous casting sites

Фракция аэрозолей / Aerosol fractions	Массовые концентрации (мг/м ³) и распределение аэрозоля по фракциям (%) / Mass concentrations (mg/m ³) and aerosol distribution by fractions (%)					
	Цех литья под высоким давлением / High-pressure casting workshop		Цех литья тяжелых металлов / Heavy metal casting workshop		Обрубочный цех / Stumping workshop	
	мг/м ³ / mg/m ³	%	мг/м ³ / mg/m ³	%	мг/м ³ / mg/m ³	%
10–18 мкм / μm	0,07	13%	0,03	6%	0,00	0%
5,6–10 мкм / μm	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
3,2–5,6 мкм / μm	0,07	13%	0,07	12%	0,13	31%
1,8–3,2 мкм / μm	0,00	0%	0,07	12%	0,00	0%
1–1,8 мкм / μm	0,03	7%	0,00	0%	0,00	0%
0,56–1 мкм / μm	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
0,32–0,56 мкм / μm	0,00	0%	0,03	6%	0,26	62%
0,18–0,32 мкм / μm	0,07	13%	0,10	18%	0,03	8%
< 0,18 мкм / μm	0,26	53%	0,27	47%	0,00	0%
Общая массовая концентрация фракций аэрозоля / Total mass concentration of aerosol fractions	0,49		0,57		0,42	

в воздухе рабочей зоны на производстве чугунного литья в плавильном цехе преобладают аэрозоли фракций 3,2–5,6 мкм (21 %), 0,32–0,56 мкм (29 %) и менее 0,18 мкм (21 %), в формовочном цехе – аэрозоли фракции 3,2–5,6 мкм (29 %), 1–1,8 мкм (19 %); в стержневом цехе – аэрозоли с диаметром частиц 3,2–5,6 мкм (21 %) и 1–1,8 мкм (29 %); в обрубочном цехе в пробе воздуха преобладали аэрозоли фракции 1–1,8 мкм (50 %) и 0,32–0,56 мкм (25 %). Анализ распределения аэрозольных частиц на производстве цветного литья показал, что в пробах воздуха цеха литья под высоким давлением и цеха литья тяжелых металлов преобладает ультрадисперсная фракция < 0,18 мкм: 53 и 47 %

соответственно; в обрубочном цехе преобладающая фракция аэрозоля – 0,32–0,56 мкм (62 %).

Результаты химического анализа проб воздуха рабочей зоны на содержание металлов, выполненного для 4 точек отбора проб на кварцевые фильтры, представлены на рис. 1 и 2.

Оценка качественного состава аэрозолей в пробах воздуха рабочей зоны показала, что на производстве чугунного литья в плавильном цехе выявлено повышенное содержание железа (ПДК 4 мг/м³), в стержневом цехе содержание металлов было незначительным. На производстве цветного литья в цехе литья под высоким давлением выявлено содержание железа и алюминия, а в пробе

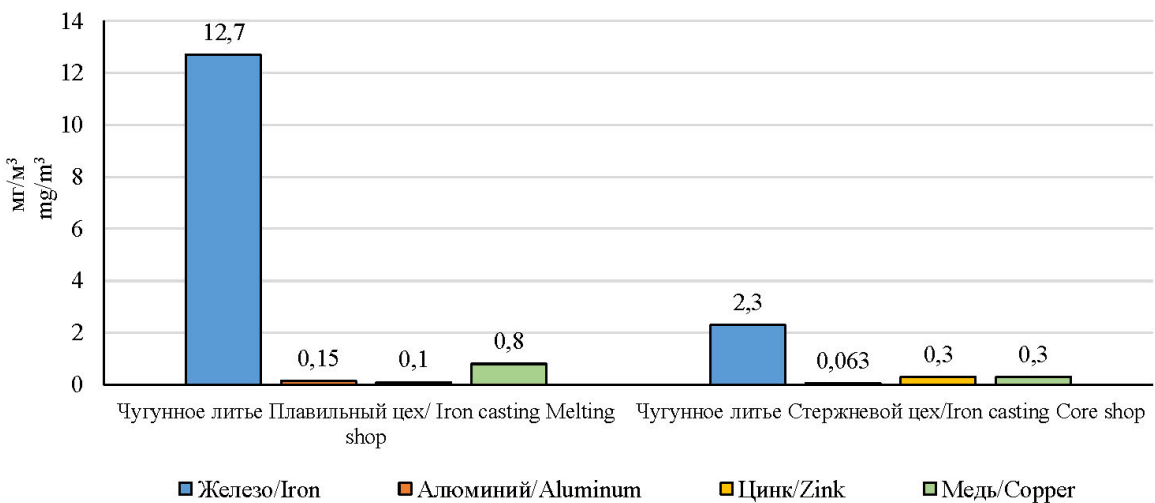


Рис. 1. Химический состав аэрозолей в воздухе рабочей зоны на производстве чугунного литья (атомно-эмиссионный метод с индуктивно связанной плазмой и масс-спектральным анализом)
Fig. 1. Chemical composition of aerosols in the iron casting workplace air (inductively coupled plasma – atomic emission spectrometry)

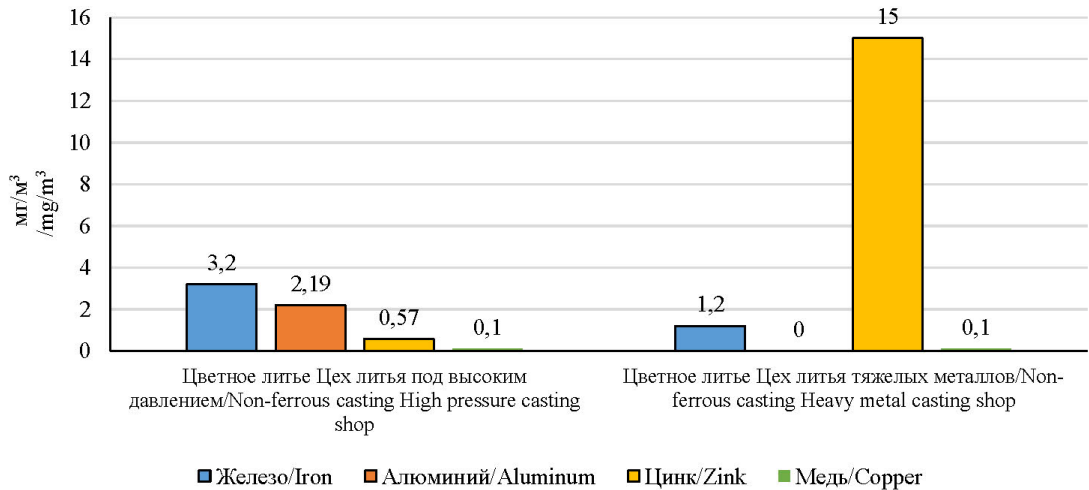


Рис. 2. Химический состав аэрозолей в воздухе рабочей зоны на производстве цветного литья (атомно-эмиссионный метод с индуктивно связанной плазмой и масс-спектральным анализом)

Fig. 2. Chemical composition of aerosols in the non-ferrous casting workplace air (inductively coupled plasma – atomic emission spectrometry)

воздуха цеха литья тяжелых металлов на производстве цветного литья – высокая концентрация цинка (ПДК 1,5 мг/м³).

Содержание диоксида кремния во всех пробах, отобранных на кварцевые фильтры, составило менее 10 %, что позволяет сделать вывод о слабофиброгенном характере аэрозолей.

В ходе качественного анализа методом хромато-масс-спектрометрии в плавильном цехе производства чугунного литья было выявлено присутствие следующих органических соединений – этанол (этиловый спирт), ацетон (пропан-2-он), этилацетат, 2-этилбутанол-1, фурфурол, 2-бутоксид-этанол, ди-

метилвый эфир пентандиовой кислоты, а в стержневом цехе того же производства – присутствие ацетона (см. на рис. 3). На производстве цветного литья в цехе литья под высоким давлением выявлено присутствие пропиленгликоля, 2-фуранметанола, 2-ундеканола, а в цехе литья тяжелых металлов – 1-метокси-2-пропанона, изопропилового спирта, фурфурола, 2-бутоксид-этанола, 2-бутоксид-1,3-диоксан-4-метанола, нонановой кислоты (см. на рис. 4).

Обсуждение. В ходе исследования было выявлено, что на литейном производстве предприятия автомобилестроения воздух рабочей зоны загрязнен промышленными аэрозолями сложного

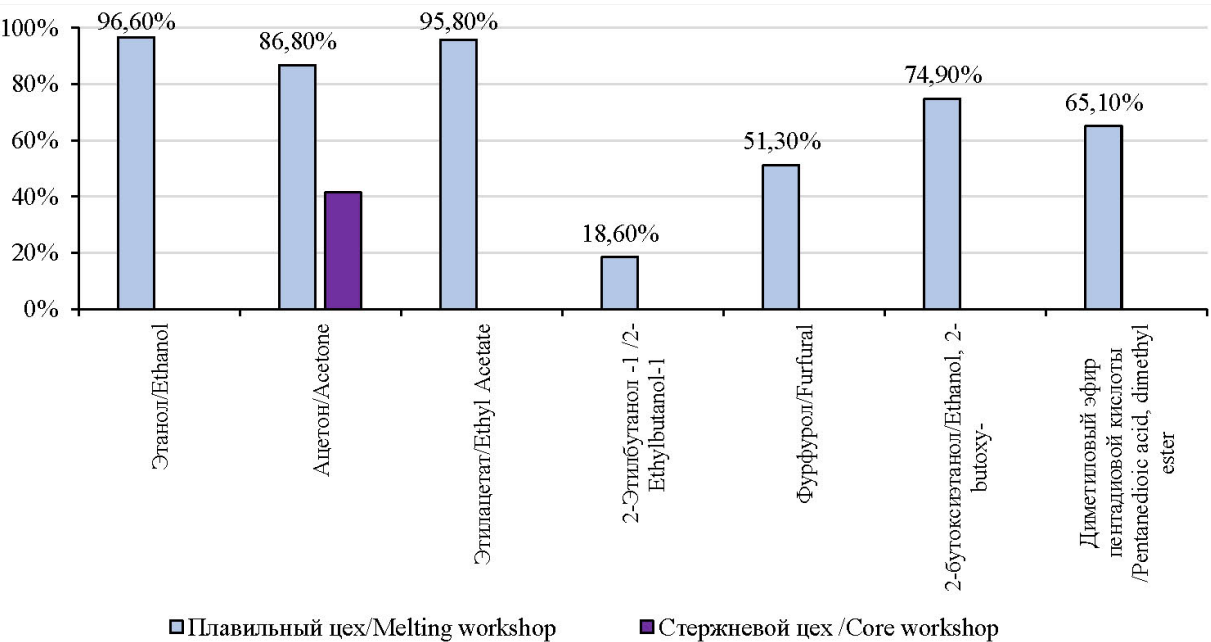


Рис. 3. Вероятность обнаружения методом хромато-масс-спектрометрии органических соединений в воздухе рабочей зоны на производстве чугунного литья в плавильном и стержневом цехах

Fig. 3. Probability of detection of organic compounds in the iron casting workplace air of smelting and core workshops by chromatography-mass spectrometry

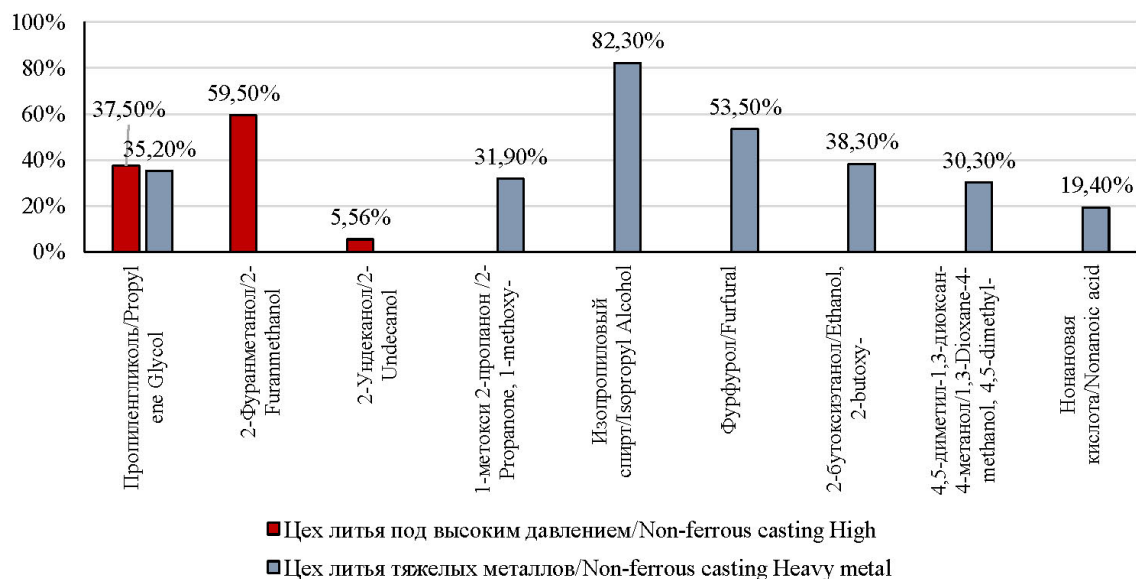


Рис. 4. Вероятность обнаружения методом хромато-масс-спектрометрии органических соединений в воздухе рабочей зоны на производстве цветного литья в цехе литья под высоким давлением и стержневом цехе

Fig. 4. Probability of detection of organic compounds in the non-ferrous casting workplace air of the high-pressure casting and core shops by chromatography-mass spectrometry

состава. С учетом среднесменной ПДК 6 мг/м³ для аэрозолей слабофиброгенного действия⁶ условия труда соответствовали вредному классу условий труда 1-й или 2-й степени⁷.

Основная доля взвешенных частиц была представлена экстракционной фракцией, не проникающей в отделы дыхательной системы ниже гортани (86,1–98,7 %). Мелкодисперсная часть экстракционной фракции (10–18 мкм) с высоким потенциалом депонирования в верхних дыхательных путях [19] присутствовала в стержневом цехе производства плавильного литья (0,22 % от среднесменной концентрации), в цехе литья под высоким давлением (0,3 % от среднесменной концентрации) и цехе литья тяжелых металлов (0,15 % среднесменной концентрации).

Торакальная фракция, включающая частицы с аэродинамическим размером 10 мкм и менее, способные проникать в трахеобронхиальный и альвеолярный отделы дыхательной системы, была обнаружена во всех точках и составляла от 1,3 до 3,9 % среднесменных концентраций. При этом в составе торакальной фракции присутствовали только взвешенные частицы, относящиеся по классификационным критериям¹ к респираторной (альвеолярной) фракции, и практически отсутствовали более крупные частицы трахеобронхиальной фракции. Массовые концентрации респираторной фракции составляли от 0,03 до 0,37 мг/м³, что сопоставимо с ранее опубликованными данными по аналогичным литейным производствам – 0,05–0,7 мг/м³ [11, 12, 14].

Важно отметить, что на участках плавильных производств, где образуется аэрозоль конденсации,

в составе респираторной фракции было выявлено высокое содержание ультрадисперсных частиц: на производстве чугуна в плавильном цехе – 21 % от респираторной фракции, на производстве цветного литья в цехе литья под высоким давлением – 61 % от респираторной фракции, а в цехе литья тяжелых металлов – 51 % от респираторной фракции. Массовые концентрации ультрадисперсной фракции на плавильных участках составляли от 0,06 до 0,27 мг/м³, что также сопоставимо с предыдущими публикациями – 0,025–0,2 мг/м³ [9, 12, 20]. Ультрадисперсная фракция включает частицы нанометрового диапазона (менее 0,1 мкм), обладающие потенциально высокой биологической активностью. В настоящее время влияние вторичных (ненамеренных) наноразмерных частиц на здоровье работников промышленных предприятий изучено мало, но есть основания полагать, что несмотря на очень малые концентрации вдыхание таких частиц может повышать риски заболеваний органов дыхания [21–23] и сердечно-сосудистой системы [16, 24, 25].

Таким образом, проведенное исследование показало, что практически на всех исследованных участках литейного производства взвешенные частицы, способные депонироваться в различных отделах дыхательной системы и повышать риск развития хронических заболеваний дыхательной системы, были представлены в основном респираторной фракцией, проникающей в глубокие отделы легких, и в меньшей степени мелкодисперсной частью экстракционной фракции. На формовочном и стержневом участках, несмотря на удаленность от плавильных печей и литейных машин, доля респираторной фракции была даже несколько

⁶ СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

⁷ Р 2.2.2006–05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

выше, чем на плавильных участках: 3,9 и 3,2 % соответственно против 2,5–2,8 % на плавильных и литейных участках. Но на участках цветного литья респираторная фракция промышленного аэрозоля состояла преимущественно (более половины массовой концентрации респираторной фракции), а в плавильном цехе производства чугуна литья – почти на четверть (22 % респираторной фракции) из ультрадисперсных частиц, обладающих высокой биологической активностью. Проведение гранулометрического анализа предоставляет возможность более точно прогнозировать уровень депонирования и оценить воздействие взвешенных частиц на респираторную систему человека. Это, в свою очередь, способствует разработке и реализации более действенных мер защиты для работников, подвергающихся влиянию данных частиц, по сравнению с использованием лишь общих массовых концентраций.

Помимо содержания диоксида кремния и особенностей дисперсного состава, воздух рабочей зоны исследовался на содержание металлов и летучих органических соединений. Содержание отдельных металлов на плавильных и литейных участках превышало гигиенические нормативы: среднесменная концентрация железа была выше ПДК в 5 раз (ПДК – 4 мг/м³), цинка – в 9 раз (ПДК – 1,5 мг/м³), что соответствовало вредному классу условий труда 2-й степени. Летучие органические соединения были представлены во всех исследованных пробах; при этом более разнообразный состав выявлен в плавильном цехе производства чугуна литья и в цехах литья под высоким давлением и литья тяжелых металлов. На основании данных Федерального регистра потенциально опасных химических и биологических веществ установлено (РПОХиБВ), что практически все обнаруженные летучие органические соединения обладают раздражающим на органы дыхания, а также некоторые из них обладают sensibilizing действием (фурфурол, 2-фуранметанол, 2-ундеканол, нанонвая кислота). В соответствии с данными РПОХиБВ, в ходе токсикологических исследований у некоторых из этих веществ выявлены отдаленные эффекты, включая мутагенную активность (2-битоксиэтанол, фурфурол, 2-фуранметанол, нанонвая кислота) и канцерогенные свойства (этанол, фурфурол), а также репротоксичность (ацетон, этилацетат, 2-битоксиэтанол, диметилловый эфир пентандиовой кислоты, пропиленгликоль, изопропиловый спирт). Таким образом, показано, что при изучении загрязнения воздуха различных участков литейных производств и оценке воздействия факторов рабочей среды на здоровье работников необходимо учитывать комбинированное действие аэрозолей преимущественно фиброгенного характера и веществ с токсическими эффектами.

Ограничением настоящего исследования является оценка аэрозольной фракции с аэродинамическим размером менее 18 мкм, так как в ходе отбора проб воздуха импактор отсекает фракцию пыли более 18 мкм. Тем не менее этот метод отбора позволяет охарактеризовать мелкодисперсную часть вдыхаемой

фракции в составе аэрозоля, в том числе выделить в ее составе ультрадисперсную фракцию менее 0,18 мкм. Для углубленной оценки наноразмерных частиц (менее 0,1 мкм) необходимо использование дополнительных методов исследования, к примеру сканирующую электронную микроскопию, которая позволяет увидеть частицы менее 0,1 мкм и подсчитать их количество. Анализ летучих органических соединений, с учетом разведывательного характера и примененных методов, был ограничен качественным химическим анализом без определения концентраций в воздухе рабочей зоны. Тем не менее получены новые результаты, свидетельствующие о необходимости расширения объема исследований воздуха литейных производств при проведении производственного контроля и специальной оценки условий труда, а также области аккредитации задействованных в исследованиях лабораторий.

Закключение

Проведенное исследование выявило сложный состав аэрозолей воздуха рабочей зоны на литейном производстве, характеризующийся не только превышением предельно допустимых концентраций, но и разнородным составом и мелкодисперсностью. Получены новые данные, свидетельствующие о том, что практически на всех исследованных участках литейного производства взвешенные частицы, способные депонироваться в дыхательной системе, представлены в основном респираторной фракцией, проникающей в глубокие отделы легких, и мелкодисперсной частью экстракторальной фракции, которая может вызывать заболевания верхних дыхательных путей. Особого внимания заслуживает высокая доля ультрадисперсной фракции в составе респираторной фракции на плавильных и литейных участках. Несмотря на невысокое содержание диоксида кремния, присутствие таких частиц может быть причиной значительного фиброгенного потенциала, что требует дальнейших исследований. Комбинированное воздействие аэрозолей фиброгенного характера, токсичных металлов и летучих органических позволяет прогнозировать значительный риск развития профессиональных заболеваний органов дыхания и других систем организма, в том числе за счет отдаленных эффектов. Полученные результаты подчеркивают необходимость проведения эпидемиологических исследований состояния здоровья работников литейных производств для уточнения характеристик указанного риска и требуют разработки комплексных профилактических мероприятий, учитывающих особенности загрязнения воздуха рабочей зоны современных литейных производств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бухтияров И.В., Тихонова Г.И., Бетц К.В. Заболеваемость, инвалидность и смертность населения трудоспособного возраста в России // Медицина труда и промышленная экология. 2023. Т. 62. № 12. С. 791–796. doi: 10.31089/1026-9428-2022-62-12-791-796
2. Rantanen J, Muchiri F, Lehtinen S. Decent work, ILO's response to the globalization of working life: Basic concepts and global implementation with special reference

- to occupational health. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(10):3351. doi: 10.3390/ijerph17103351
3. Максимова М.А. Оценка профессиональных рисков для работников литейного цеха // XXI век. Техносферная безопасность. 2021. Т. 6. №1 (21). С. 75-93. doi: 10.21285/2500-1582-2021-1-75-93
 4. Schulte P, Fischer FM, Iavicoli I, et al. The challenge of new forms of work, innovative technologies, and aging on decent work: Opportunities for occupational safety and health. *Med Lav*. 2024;115(5):e2024037. doi: 10.23749/mdl.v115i5.16421
 5. Протасов А.В. Внепечная металлургия на машиностроительных заводах // Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации. 2023. Т. 79. № 11. С. 901-914. doi: 10.32339/0135-5910-2023-11-901-914.
 6. Ровин С.Л. Современный литейный цех – прототип энерго-эффективного экологически нейтрального производства будущего // Литье и металлургия. 2023. № 4. С. 25-29. doi: 10.21122/1683-6065-2023-4-25-29
 7. Витязь П.А., Свидунович Н.А., Куис Д.В. и др. Модифицирование литейных сплавов наноструктурированными материалами // Литье и металлургия. 2021. № 2. С. 37-41. doi: 10.21122/1683-6065-2021-2-37-41
 8. Волкова М.А., Рахимзянов А.Р., Файзова Ю.М., Фатхутдинова Л.М. Особенности воздействия промышленных аэрозолей на дыхательную систему работников машиностроительного предприятия // Медицина труда и экология человека. 2023. № 3(35). С. 118-130. doi: 10.24412/2411-3794-2023-10309
 9. Рузаков В.О. Биологические эффекты воздействия наночастиц меди: маркеры экспозиции // Гигиена и санитария. 2023. Т. 102. № 3. С. 292-298. doi: 10.47470/0016-9900-2023-102-3-292-298
 10. Lenander-Ramirez A, Bryngelsson IL, Vihlborg P, Westberg H, Andersson L. Respirable dust and silica: Respiratory diseases among Swedish iron foundry workers. *J Occup Environ Med*. 2022;64(7):593-598. doi: 10.1097/JOM.0000000000002533
 11. Kuo CT, Chiu FF, Bao BY, Chang TY. Determination and prediction of respirable dust and crystalline-free silica in the Taiwanese foundry industry. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(10):2105. doi: 10.3390/ijerph15102105
 12. Pili S, Lecca LI, Pedrazzi T, et al. Exposure assessment to fine and ultrafine particulate matter during welding activity in the maintenance shop of a steelmaking factory. *Heliyon*. 2024;10(23):e40815. doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e40815
 13. Liu F, Qian H, Ma J, He P. A simple model for predicting dispersion characteristics of high-temperature airflow and particle distribution during smelting process in a thermally stratified foundry shop. *Energy Build*. 2023;278(9):112614. doi: 10.1016/j.enbuild.2022.112614
 14. Kelvin M, Verpaele S, Gopalapillai Y, Poland C, Leybourne MI, Layton-Matthews D. Application of quantitative mineralogy to determine sources of airborne particles at a European copper smelter. *Heliyon*. 2023;9(3):e13803. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e13803
 15. Tong R, Cheng M, Ma X, Yang Y, Liu Y, Li J. Quantitative health risk assessment of inhalation exposure to automobile foundry dust. *Environ Geochem Health*. 2019;41(5):2179-2193. doi: 10.1007/s10653-019-00277-8
 16. Westberg H, Hedbrant A, Persson A, et al. Inflammatory and coagulatory markers and exposure to different size fractions of particle mass, number and surface area air concentrations in Swedish iron foundries, in particular respirable quartz. *Int Arch Occup Environ Health*. 2019;92(8):1087-1098. doi: 10.1007/s00420-019-01446-z
 17. Viitanen AK, Uuksulainen S, Koivisto AJ, Hämeri K, Kauppinen T. Workplace measurements of ultrafine particles – A literature review. *Ann Work Expo Health*. 2017;61(7):749-758. doi: 10.1093/annweh/wxx049
 18. Galey L, Audignon S, Brochard P, et al. Strategies to assess occupational exposure to airborne nanoparticles: Systematic review and recommendations. *Saf Health Work*. 2023;14(2):163-173. doi: 10.1016/j.shaw.2023.02.002
 19. International Commission on Radiological Protection. *Human Respiratory Tract Model for Radiological Protection*. ICRP Publication 66. Ann ICRP. 1994;24(1-3). Accessed July 9, 2025. <https://icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%2066>
 20. Шпагина Л.А., Зенкова М.А., Сапрыкин А.И. и др. Роль наночастиц промышленных аэрозолей в формировании профессиональной бронхолегочной патологии // Медицина труда и промышленная экология. 2024. № 64(2). С. 111-120. doi: 10.31089/1026-9428-2024-64-2-111-120
 21. Луценко Л.А., Ракитский В.Н., Ильницкая А.В., Егорова А.М., Гвоздева Л.Л. Особенности действия наноразмерных аэрозолей и меры безопасности // Медицина труда и промышленная экология. 2018. № 3. С. 6-11.
 22. Bellisario V, Garzaro G, Squillacioti G, et al. Occupational exposure to metal-based nanomaterials: A possible relationship between chemical composition and oxidative stress biomarkers. *Antioxidants (Basel)*. 2024;13(6):676. doi: 10.3390/antiox13060676
 23. Schulte PA, Leso V, Niang M, Iavicoli I. Current state of knowledge on the health effects of engineered nanomaterials in workers: A systematic review of human studies and epidemiological investigations. *Scand J Work Environ Health*. 2019;45(3):217-238. doi: 10.5271/sjweh.3800
 24. Forest V, Pourchez J, Pélissier C, Audignon Durand S, Vergnon JM, Fontana L. Relationship between occupational exposure to airborne nanoparticles, nanoparticle lung burden and lung diseases. *Toxics*. 2021;9(9):204. doi: 10.3390/toxics9090204
 25. Kapellos TS, Bonaguro L, Gemünd I, et al. Human monocyte subsets and phenotypes in major chronic inflammatory diseases. *Front Immunol*. 2019;10:2035. doi: 10.3389/fimmu.2019.02035

REFERENCES

1. Bukhtiyarov IV, Tikhonova GI, Betts KV, Bryleva MS, Gorchakova TYu, Churanova AN. Morbidity, disability and mortality of the working-age population in Russia. *Meditina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*. 2022;62(12):791-796. (In Russ.) doi: 10.31089/1026-9428-2022-62-12-791-796
2. Rantanen J, Muchiri F, Lehtinen S. Decent work, ILO's response to the globalization of working life: Basic concepts and global implementation with special reference to occupational health. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(10):3351. doi: 10.3390/ijerph17103351
3. Maksimova MA. Assessment of professional risks for employees of the foundry of the "Production company" LLC (Irkutsk). *XXI Vek. Tekhnosfernaya Bezopasnost'*. 2021;6(1(21)):75-93. (In Russ.) doi: 10.21285/2500-1582-2021-1-75-93
4. Schulte P, Fischer FM, Iavicoli I, et al. The challenge of new forms of work, innovative technologies, and aging on decent work: Opportunities for occupational safety and health. *Med Lav*. 2024;115(5):e2024037. doi: 10.23749/mdl.v115i5.16421
5. Protasov AV. Secondary metallurgy at machine-building plants. *Chernaya Metallurgiya. Byulleten' Nauchno-Tekhnicheskoy i Ekonomicheskoy Informatsii*.

- 2023;79(11):901-914. (In Russ.) doi: 10.32339/0135-5910-2023-11-901-914
6. Rovin SL. A modern foundry is a prototype of energy-efficient environmentally neutral production of the future. *Lit'e i Metallurgiya*. 2023;(4):25-29. (In Russ.) doi: 10.21122/1683-6065-2023-4-25-29
 7. Vitiaz PA, Svidunovich NA, Kuis DV, Nikalaichyk YuA, Rovin SL. Modification of cast alloys nanostructured material. *Lit'e i Metallurgiya*. 2021;(2):37-41. (In Russ.) doi: 10.21122/1683-6065-2021-2-37-41
 8. Volkova MA, Rakhimzyanov AR, Fayzova YuM, Fatkhutdinova LM. Features of the impact of industrial aerosols on the respiratory system of machine-building workers. *Meditina Truda i Ekologiya Cheloveka*. 2023;(3(35)):118-130. (In Russ.) doi: 10.24412/2411-3794-2023-10309
 9. Ruzakov VO. Biological effects of exposure to copper nanoparticles: Markers of exposure. *Gigiena i Sanitariya*. 2023;102(3):292-298. (In Russ.) doi: 10.47470/0016-9900-2023-102-3-292-298
 10. Lenander-Ramirez A, Bryngelsson IL, Vihlborg P, Westberg H, Andersson L. Respirable dust and silica: Respiratory diseases among Swedish iron foundry workers. *J Occup Environ Med*. 2022;64(7):593-598. doi: 10.1097/JOM.0000000000002533
 11. Kuo CT, Chiu FF, Bao BY, Chang TY. Determination and prediction of respirable dust and crystalline-free silica in the Taiwanese foundry industry. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(10):2105. doi: 10.3390/ijerph15102105
 12. Pili S, Lecca LI, Pedrazzi T, et al. Exposure assessment to fine and ultrafine particulate matter during welding activity in the maintenance shop of a steelmaking factory. *Heliyon*. 2024;10(23):e40815. doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e40815
 13. Liu F, Qian H, Ma J, He P. A simple model for predicting dispersion characteristics of high-temperature airflow and particle distribution during smelting process in a thermally stratified foundry shop. *Energy Build*. 2023;278(9):112614. doi: 10.1016/j.enbuild.2022.112614
 14. Kelvin M, Verpaele S, Gopalapillai Y, Poland C, Leybourne MI, Layton-Matthews D. Application of quantitative mineralogy to determine sources of airborne particles at a European copper smelter. *Heliyon*. 2023;9(3):e13803. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e13803
 15. Tong R, Cheng M, Ma X, Yang Y, Liu Y, Li J. Quantitative health risk assessment of inhalation exposure to automobile foundry dust. *Environ Geochem Health*. 2019;41(5):2179-2193. doi: 10.1007/s10653-019-00277-8
 16. Westberg H, Hedbrant A, Persson A, et al. Inflammatory and coagulatory markers and exposure to different size fractions of particle mass, number and surface area air concentrations in Swedish iron foundries, in particular respirable quartz. *Int Arch Occup Environ Health*. 2019;92(8):1087-1098. doi: 10.1007/s00420-019-01446-z
 17. Viitanen AK, Uuksulainen S, Koivisto AJ, Hämeri K, Kauppinen T. Workplace measurements of ultrafine particles – A literature review. *Ann Work Expo Health*. 2017;61(7):749-758. doi: 10.1093/annweh/wxx049
 18. Galey L, Audignon S, Brochard P, et al. Strategies to assess occupational exposure to airborne nanoparticles: Systematic review and recommendations. *Saf Health Work*. 2023;14(2):163-173. doi: 10.1016/j.shaw.2023.02.002
 19. International Commission on Radiological Protection. *Human Respiratory Tract Model for Radiological Protection*. ICRP Publication 66. Ann ICRP. 1994;24(1-3). Accessed July 9, 2025. <https://icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%2066>
 20. Shpagina LA, Zenkova MA, Saprykin AI, et al. The role of nanoparticles of industrial aerosols in the formation of occupational bronchopulmonary pathology. *Meditina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*. 2024;64(2):111-120. (In Russ.) doi: 10.31089/1026-9428-2024-64-2-111-120
 21. Lutsenko LA, Rakitskiy VN, Il'nitskaya AV, Egorova AM, Gvozdeva LL. Features of nano aerosols action and safety measures. *Meditina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*. 2016;(3):6-11. (In Russ.)
 22. Bellisario V, Garzaro G, Squillacioti G, et al. Occupational exposure to metal-based nanomaterials: A possible relationship between chemical composition and oxidative stress biomarkers. *Antioxidants (Basel)*. 2024;13(6):676. doi: 10.3390/antiox13060676
 23. Schulte PA, Leso V, Niang M, Iavicoli I. Current state of knowledge on the health effects of engineered nanomaterials in workers: A systematic review of human studies and epidemiological investigations. *Scand J Work Environ Health*. 2019;45(3):217-238. doi: 10.5271/sjweh.3800
 24. Forest V, Pourchez J, Pélissier C, Audignon Durand S, Vergnon JM, Fontana L. Relationship between occupational exposure to airborne nanoparticles, nanoparticle lung burden and lung diseases. *Toxics*. 2021;9(9):204. doi: 10.3390/toxics9090204
 25. Kapellos TS, Bonaguro L, Gemünd I, et al. Human monocyte subsets and phenotypes in major chronic inflammatory diseases. *Front Immunol*. 2019;10:2035. doi: 10.3389/fimmu.2019.02035

Сведения об авторах:

✉ Волкова Мария Александровна – аспирант кафедры гигиены, медицины труда ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, e-mail: maria.volkova@kazangmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5738-818X>.

Тимербулатова Гюзель Абдулхалимовна – к.м.н., доцент кафедры гигиены, медицины труда ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)»; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2479-2474>.

Яппарова Ляйля Ильфатовна – аспирант кафедры гигиены, медицины труда ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3558-8807>.

Файзова Юлия Мударисовна – главный врач-директор ООО «Клиника-санаторий Набережные Челны», ассистент кафедры гигиены, медицины труда ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6075-0908>.

Фатхутдинова Лилия Минвагизовна – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой гигиены, медицины труда ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9506-563X>.

Информация о вкладе авторов: концепция и дизайн исследования: Фатхутдинова Л.М.; сбор данных: Волкова М.А., Яппарова Л.И., Файзова Ю.М.; анализ и интерпретация результатов: Волкова М.А., Яппарова Л.И., Тимербулатова Г.А., Файзова Ю.М.; литературный обзор: Фатхутдинова Л.М.; подготовка рукописи: Тимербулатова Г.А. Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

Соблюдение этических стандартов: исследование одобрено Локальным этическим комитетом Казанского государственного медицинского университета, протокол № 6 от 20 июня 2023 года.

Финансирование: исследование поддержано грантом (соглашение № 1/22-7 от 15 июля 2022 года) Казанского государственного медицинского университета Министерства здравоохранения Российской Федерации, выделенным для проведения исследований в рамках программы «Приоритет 2030».

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

Статья получена: 23.01.25 / Принята к публикации: 10.07.25 / Опубликовано: 31.07.25

Author information:

✉ **Maria A. Volkova**, postgraduate student, Department of Hygiene, Occupational Medicine, Kazan State Medical University; e-mail: maria.volkova@kazangmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5738-818X>.

Guzel A. Timerbulatova, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Hygiene, Occupational Medicine, Kazan State Medical University; Center for Hygiene and Epidemiology in the Republic of Tatarstan; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2479-2474>.

Laila I. Yapparova, postgraduate student, Department of Hygiene, Occupational Medicine, Kazan State Medical University; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3558-8807>.

Yulia M. Faizova, Chief Physician – Director of the Naberezhnye Chelny Clinic and Health Resort; Assistant, Department of Hygiene, Occupational Medicine, Kazan State Medical University; ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6075-0908>.

Liliya M. Fatkhutdinova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Hygiene, Occupational Medicine, Kazan State Medical University; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9506-563X>.

Author contributions: study conception and design: *Fatkhutdinova L.M.*; data collection: *Volkova M.A., Yapparova L.I., Faizova Yu.M.*; analysis and interpretation of results: *Volkova M.A., Yapparova L.I., Timerbulatova G.A., Faizova Yu.M.*; bibliography compilation and referencing: *Fatkhutdinova L.M.*; draft manuscript preparation: *Timerbulatova G.A.* All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Compliance with ethical standards: The study was approved by the Local Ethics Committee of the Kazan State Medical University (protocol No. 6 of June 20, 2023).

Funding: The study was supported by a grant (agreement No. 1/22-7 of July 15, 2022) from the Kazan State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation allocated for conducting research within the framework of the Priority 2030 program.

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

Received: January 23, 2025 / Accepted: July 10, 2025 / Published: July 31, 2025



Correlation between Completeness Status of COVID-19 Vaccination and Death of Confirmed COVID-19 Cases in Jakarta, July – December 2021

Ngabila Salama,^{1,2} Inggariwati,² Ede Surya Darmawan,^{1,3} Balqis Khalisa⁴

¹ Doctoral Program, Faculty of Public Health, University of Indonesia, Ring Road Street, Depok, West Java, 16424, Republic of Indonesia

² Department of Epidemiological Surveillance and Immunization, Jakarta Provincial Health Office, 10 Kesehatan Street, South Petojo, Gambir District, Central Jakarta, 10160, Republic of Indonesia

³ Department of Health Administration and Policy, Faculty of Public Health, University of Indonesia, Ring Road Street, Depok, West Java, 16424, Republic of Indonesia

⁴ Department of Radiology and Nuclear Medicine, Dr. Cipto Mangunkusumo National Central Public Hospital, 71 Pangeran Diponegoro Street, Kenari, Senen District, Central Jakarta, 10430, Republic of Indonesia

Summary

Introduction: According to data from the Jakarta Health Office, infectious diseases are among the top causes of death in the city, ranking third from 2016 to 2019 and rising to first place in 2021. The ratio of COVID-19-related deaths to all reported deaths also increased in 2021 compared to 2020. Despite the importance of vaccination, the coverage in DKI Jakarta were below the target up until the last day of vaccination program.

Objective: To determine the correlation between the completeness of the COVID-19 vaccination status and the death of confirmed COVID-19 cases.

Materials and methods: This is a retrospective cohort study with 1,881 samples from Jakarta Health Office COVID-19 surveillance data from July to December 2021, analyzed using Cox regression.

Results: The crude-hazard ratio correlation between the completeness of COVID-19 vaccination status and death in confirmed cases was 3.19 (95 % CI: 2.06 to 4.94), and the hazard ratio after adjusting for age group, symptom criteria, concomitant heart disease and hypertension covariates was 3.47 (95 % CI: 2.13 to 5.67).

Conclusion: Our findings suggest that, to reduce the mortality rate in confirmed COVID-19 cases, complete and evenly distributed vaccination among all target groups is necessary.

Keywords: COVID-19 death, COVID-19 vaccination, age, symptoms, heart, hypertension.

Cite as: Salama N, Inggariwati, Darmawan ES, Khalisa B. Correlation between completeness status of COVID-19 vaccination and death of confirmed COVID-19 cases in Jakarta, July – December 2021. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2025;33(7):72-82. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-7-72-82

Корреляция между степенью полноты вакцинации от COVID-19 и смертью подтвержденных случаев заболевания в Джакарте, июль – декабрь 2021 г.

Нгабила Салама,^{1,2} Инггаривати,² Эде Сурья Дармаван,^{1,3} Балкис Халиса⁴

¹ Докторантура, Факультет общественного здравоохранения, Университет Индонезии, Кольцевая дорога, Депок, Западная Ява, 16424, Республика Индонезия

² Департамент эпидемиологического надзора и иммунизации, Управление здравоохранения провинции Джакарта, ул. Кесехатан, д. 10, Южный Петохо, район Гамбир, Центральная Джакарта, 10160, Республика Индонезия

³ Кафедра управления и политики здравоохранения, Факультет общественного здравоохранения, Университет Индонезии, Кольцевая дорога, Депок, Западная Ява, 16424, Республика Индонезия

⁴ Отделение радиологии и ядерной медицины, Национальная центральная государственная больница им. д-ра Сипто Мангункусумо, ул. Пангеран Дипонегоро, д. 71, Кенари, район Сенен, Центральная Джакарта, 10430, Республика Индонезия

Резюме

Введение. По данным Управления здравоохранения Джакарты, инфекционные заболевания неизменно значились среди основных причин смерти в Джакарте, занимая третье место с 2016 по 2019 год и поднявшись на первое место в 2021 году. Соотношение смертей, связанных с COVID-19, ко всем зарегистрированным случаям смерти также увеличилось в 2021 году по сравнению с предыдущим годом. Несмотря на всю важность вакцинации, порядка 16 % жителей Джакарты не прошли её по разным причинам.

Цель исследования: установить корреляцию между полнотой вакцинации от COVID-19 и смертью подтвержденных случаев COVID-19.

Материалы и методы: это ретроспективное когортное исследование, основанное на данных наблюдения 1881 случай COVID-19 с июля по декабрь 2021 года, полученных от Управления здравоохранения Джакарты и проанализированных с использованием регрессии Кокса.

Результаты: значения отношения рисков между полнотой статуса вакцинации от COVID-19 и смертью подтвержденных случаев до и после поправки на такие ковариаты, как возрастная группа, наличие/отсутствие симптомов, сопутствующих болезней сердца и гипертонию, составляли 3,19 (95 % ДИ: 2,06–4,94) и 3,47 (95 % ДИ: 2,13–5,67) соответственно.

Заключение: полученные результаты свидетельствуют о том, что для снижения уровня смертности подтвержденных случаев COVID-19 необходима полная и равномерно распределенная вакцинация всех целевых групп.

Ключевые слова: смерть от COVID-19, вакцинация против COVID-19, возраст, симптомы, сердце, гипертония.

Для цитирования: Салама Н., Инггаривати, Дармаван Э.С., Халиса Б. Корреляция между степенью полноты вакцинации от COVID-19 и смертью подтвержденных случаев заболевания в Джакарте, июль – декабрь 2021 г. // Здоровье населения и среда обитания. 2025. Т. 33. № 7. С. 72–82. doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-7-72-82

Introduction

The COVID-19 pandemic lasted for almost two years and impacted all regions. On December 12, 2021, global cumulative COVID-19 cases reached 268,934,575, with 5,297,850 deaths, resulting in a case fatality rate (CFR) of 1.97 %. At that time, there was a global decrease of 5 % in the number of cases and a 10 % decrease in deaths compared to the previous week. However, cases were still increasing in Africa, where the number of cases had more than doubled that week, and in the Western Pacific, which saw a 7 % increase in cases compared to the previous week. Meanwhile, the number of deaths decreased in all regions except the Western Pacific, which experienced a 4 % increase [1]. In Jakarta, as of December 12, 2021, the COVID-19 surveillance data from the Jakarta Health Office recorded a national total of 4,259,143 confirmed cases with 143,936 deaths, resulting in a CFR of 3.4 %. At the provincial level, Jakarta had reported 864,390 confirmed cases with 13,583 deaths, corresponding to a CFR of 1.6 % [2]. Throughout the pandemic, Jakarta's CFR has been consistently lower than the national rate due to improved health facilities and collaborative efforts within the Government.

At that time, the trend in COVID-19 cases had been consistently declining over the preceding two months. The peak of national cases occurred between July 12 and 18, 2021, while Jakarta experienced its peak from July 5 to 11, 2021. Additionally, the peak in deaths nationally was recorded from July 26 to August 1, 2021, and in Jakarta from July 19 to 25, 2021. Both national and Jakarta trends showed a decrease in cases and deaths, although there were some fluctuations in Jakarta's trend compared to the national one [3].

According to the Jakarta Health Office surveillance data from 2016 to 2019, circulatory system disorders (ICD-X codes: I00–I99) were the leading cause of death in Jakarta. In 2020, they remained the top cause of death along with specific infectious and parasitic diseases (ICD-X codes: A00–B99). By 2021, COVID-19 had become the leading cause of death due to its widespread transmission, leading to a significant increase in the death rate. Figure shows the number

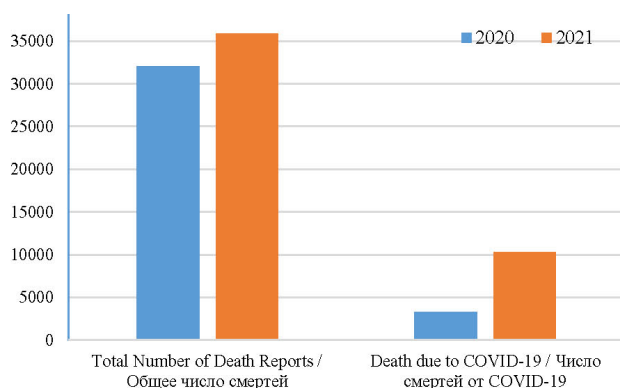


Figure. Comparison of COVID-19 deaths with total deaths in Jakarta, 2020–2021

Рисунок. Число случаев смерти от COVID-19 относительно общего числа смертей в Джакарте в 2020–2021 гг.

of deaths from COVID-19 compared to total deaths in Jakarta in 2020 and 2021.

This figure demonstrates the increase in total death reports by 11.9 %, while death reports due to COVID-19 increased by 213.3 %. The ratio of deaths from COVID-19 compared to the total number of deaths also increased almost three times, from 1:10 in 2020 to 1:3.5 in 2021. Based on this data, COVID-19 deaths were a problem in Jakarta, Indonesia, both regionally and globally, even though the CFR was low compared to other diseases.

According to data from Johns Hopkins University, as quoted by the Ministry of Health (MoH), the COVID-19 control program in Indonesia was considered one of the best in the world [4]. The program consisted of three main activities, namely six preventive measures or 6 PM (wearing a mask, washing hands using soap and running water, maintaining social distance, limiting mobility, staying away from crowds and avoiding eating together); TTI (Testing, Tracing and Isolation), and Vaccination [5]. Six PMs and vaccination were mandatory activities for the citizens, while the Government was obliged to ensure the availability of vaccination services and TTI activities. The MoH set the minimum testing target of 1 per 1,000 people per week, the maximum positivity rate of 5 %, contact tracing conducted in at least 80 % of cases, PCR tests conducted in at least 80 % of close contacts, and monitoring until completion of the quarantine period in at least 80 % [6].

Indonesia's COVID-19 vaccination program was officially launched on January 13, 2021. In accordance with the Minister of Health Regulation, the implementation was carried out in phases, beginning with healthcare workers (phase 1), followed by older adults and public service officers (phase 2), and subsequently expanded to include vulnerable populations, the general public, and children aged 12–17 years. The decision to include children, effective from July 1, 2021, was based on epidemiological data at the time, which showed a significant increase in COVID-19 incidence across all age groups, including pediatric populations [7].

As of late 2021, the COVID-19 vaccination program in Indonesia had been in place for nearly a year. However, peer-reviewed publications evaluating the program—particularly regarding vaccine effectiveness in preventing transmission, severe illness, and mortality—remained limited. Such evidence was critical for both public accountability and health promotion, especially in light of prevailing public skepticism. At the time, there were widespread perceptions that the vaccination campaign served governmental or commercial interests rather than public health. Studies exploring public perceptions revealed that vaccine hesitancy was often rooted in doubts about vaccine efficacy. Those doubts were reinforced by limited public understanding and a lack of consistent, evidence-based communication from authorities and healthcare professionals [8, 9].

This study seeks to contribute to the growing body of evidence regarding the role of COVID-19 vaccines in reducing mortality. Vaccination represents a crucial tool in the global effort to control the pandemic.

Determining the level of protection conferred by vaccines—whether 100 %, 70 %, or 50 %—has direct implications for vaccination coverage targets and public health strategies. For instance, if a vaccine has 60% effectiveness, achieving herd immunity would require full (100 %) population coverage. In such scenarios, continued adherence to health protocols remains essential to augment community protection [10].

A number of literature reviews have affirmed the safety and immunogenicity of COVID-19 vaccines. Double-dose regimens, in particular, have been shown to elicit strong immune responses across age groups. As of that period, all vaccines undergoing phase 3 clinical trials demonstrated favorable safety profiles and varying degrees of efficacy in preventing COVID-19 infection [11].

According to official data from the corona.jakarta.go.id portal, as of December 12, 2021, COVID-19 vaccine coverage in Jakarta had reached 83.89 % for the first dose and 72.22 % for the second dose [6]. This indicated that approximately 28% of the population had not yet completed the full vaccination schedule. Sub-district-level data showed an average second-dose coverage of 70.88 %, with the highest in Pari Island, Kepulauan Seribu (88.32 %), and the lowest in Kalibaru, Cilincing, North Jakarta (55.67 %). The Jakarta Health Agency had set a target of ≥ 80 % coverage for the second dose, yet by that date, 260 out of 267 sub-districts (97.38 %) had not reached the target. For the first dose, 51 sub-districts (19.1 %) remained below the 80% threshold.

Based on a literature study conducted by Alkautsar [12], comorbid obesity, hypertension, and diabetes mellitus (DM) increase ACE-2 and SARS-CoV-2 receptor binding, causing receptor expression to increase so that individuals are susceptible to COVID-19 infection and increase patient severity. Abnormalities in cytokine production, endothelial dysfunction, and cytokine storms play a role in determining the severity of the condition of COVID-19 patients, so it can be concluded that comorbid obesity, hypertension, and DM increase the risk of disease severity in patients [13].

In 2019, the prevalence of diabetes among people aged 20 to 79 in Indonesia was 8.3 % ranking 7th in the world. The national prevalence of diabetes, based on the 2018 national basic health survey, was 2 %. Jakarta had the highest prevalence nationally, with 3.4 % compared to 2.5 % in 2013 [14]. Additionally, based on the 2018 national basic health survey data, the prevalence of hypertension in the ≥18 age group of DKI Jakarta was 34.1 %, ranking 5th, an increase from 25 % in 2013 [15]. These statistics suggest a relatively high risk of COVID-19 severity and mortality in Jakarta.

Method

This is an analytical observational study with a retrospective cohort design because all independent variables examined in this study were confirmed to have occurred before being infected with COVID-19. This study aims to examine the completeness of COVID-19 vaccination status as the main independent variable and its correlation with death due to COVID-19, which is influenced by covariate variables including sex, age

group, symptomatic or asymptomatic case criteria, and comorbid conditions (diabetes mellitus, heart disease, hypertension, malignancy, immunological disorders, chronic kidney failure, chronic obstructive pulmonary disease (COPD), and obesity). The sample used is data on COVID-19 cases that are thoroughly filled on individual variables, including comorbid variables, symptom criteria and vaccine status from July to December 2021. A total of 1,881 data points that met the criteria were collected, with the sample size based on the sample calculation for cohort research as follows [16]:

$$n = \frac{\{z_{1-\alpha/2}\sqrt{2p(1-p)} + z_{1-\beta}\sqrt{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)}\}^2}{(p_1 - p_2)^2}$$

P_1 = Prevalence of outcome in the unexposed group

P_2 = Prevalence of outcome in the exposed group

$$P = \frac{P_1 + P_2}{2}$$

α = Level of significance

β = 1-power of test

Z = The z-score corresponding to the degree of confidence

n = Calculated sample size

Furthermore, the calculation of the minimum sample size uses Lemeshow's sample calculation formula software. The strength of the study (confidence level) was determined at 95 % with a relative precision of 0.5. Meanwhile, the values of P_1 , P_2 and RR are based on several previous studies with several comorbid independent variables (Table 1).

Based on the table above, the minimum sample size of 1,527 samples was determined. Meanwhile, COVID-19 surveillance data that met the inclusion criteria, namely complete filling of all individual characteristic variables, comorbid data, symptomatic or not, and the existence of vaccination history data, amounted to 1,881 data points and was decided to be used entirely.

The study examined the eventual outcomes of COVID-19 patients, categorizing them as either recovering/completing isolation or deceased. The primary independent variable was the completeness of vaccination status, which was split into complete vaccination (2 or 3 doses received before COVID-19 diagnosis) and incomplete vaccination (no vaccination or just one dose before diagnosis). Covariate variables included sex, age group (≤ 50 years and > 50 years), symptomatic/asymptomatic status, number of comorbidities, and specific conditions such as diabetes mellitus, heart disease, hypertension, malignancy, immunological disorders, chronic kidney failure, COPD, and obesity.

This study aims to find the relationship between the completeness of COVID-19 vaccination status and death in confirmed cases of COVID-19 after adjusting for covariates. Data was analyzed using Cox regression with STATA 16 software.

Results

The analysis was performed by correlating the main independent variables and all covariate variables with the dependent variable, namely death, in confirmed

Table 1. Minimum sample calculation
Таблица 1. Расчет минимального размера выборки

Studies / Исследования	P1	P2	RR / OP	95% CI / 95% ДИ	Minimum sample / Минимальный размер выборки
Wulandari et al. Correlation between diabetes mellitus and deaths in COVID-19 confirmed cases DKI Jakarta March – August 2020 [17] / Вуландари и соавт. Корреляция между сахарным диабетом и смертью подтвержденных случаев COVID-19 в Особом столичном округе Джакарта с марта по август 2020 г. [17]	0.20	0.02	3.9	(2.2–6.8)	1527
Drew et al. Symptoms and comorbidities that predict mortality in COVID-19 positive patients in five regions of DKI Jakarta and qualitative exploration of public obedience to large-scale social restrictions, September 2020 [13] / Дрю и соавт. Симптомы и сопутствующие заболевания, предсказывающие смертность у пациентов с положительным результатом теста на COVID-19 в пяти регионах Особого столичного округа Джакарты, и качественное исследование общественного соблюдения масштабных социальных ограничений, сентябрь 2020 г. [13]	0.17	0.02	9.3	(8.0–10.8)	1056

Abbreviations: RR, relative risk; CI, confidence interval.**Аббревиатуры:** ОР, относительный риск; ДИ, доверительный интервал.

cases of COVID-19. The strength of the correlation was calculated using the Relative Risk (RR) number. Table 2 shows the results of each variable's calculation.

The main independent variables and all covariates correlated significantly with the deaths of confirmed COVID-19 cases. The highest RRs in order were the presence of symptoms, immunological disorders, obesity, hypertension, number of comorbidities, diabetes, heart disease, malignancy, age group, COPD, chronic renal failure, vaccination completeness status and sex.

Stratification Analysis

The stratification analysis is used to determine the hazard ratio of the main independent variables in relation to the dependent variable within each covariate stratum. These strata consist of sex, age group, symptoms, diabetes, heart disease, hypertension, malignancy, immunological disorders, chronic renal failure, COPD, obesity, and the number of comorbidities. This helps to identify potential confounding and interactions within each covariate.

In addition, interaction analysis was conducted to determine any modifying effects that may be present due to differences in the strength or direction of the correlation between exposure and outcome among strata groups influenced by the covariates. Potential interactions were identified using the Log Likelihood Ratio (LR) test. The LR test calculates the difference between $-2LL$ of the model that does not contain interactions and $-2LL$ of the complete model that contains interactions. If the p -value of the LR test is greater than 0.05, it proves that there is no potential interaction between the vaccination completeness status variable and the covariate [18]. Potential confounding can be identified by calculating the difference between crude hazard ratio (CHR) and adjusted hazard ratio; if the difference between crude and adjusted HR is significant, it is a potential confounder. Hansel Mantel calculation formula: $(HR_{crude} - HR_{adjusted}) / HR_{adjusted} \times 100\%$; if the result is $> 10\%$, then the variable is a confounding variable, and if the result is $< 10\%$, then the variable is not a confounding variable [19].

Confounding variables are covariates that are related to the main independent variable, namely

vaccination completeness status, and are related to the outcome, namely the death of COVID-19 confirmed cases. This variable is not an intermediate variable between the COVID-19 vaccination completeness status, and the death of COVID-19 confirmed cases. Stratification analysis and evaluation of covariates that can potentially be confounding and interactions that affect the correlation between the completeness of COVID-19 vaccination status and death in COVID-19 confirmed cases is presented in Table 3.

These findings show that the potential confounding variables include age group, diabetes mellitus, heart, hypertension and the number of comorbidities, while the variables that interact with the correlation between vaccination completeness status and mortality due to COVID-19 include heart disease and COPD.

Multivariate Analysis

Multivariate analysis was conducted for all main independent variables and covariates with a p -value < 0.25 . All covariates and the main independent variables were eligible to be multivariate candidates (Table 4).

Based on the table above, it is known that several variables have a p -value of > 0.05 . These variables are (from largest to smallest) chronic renal failure, number of comorbidities, COPD, obesity, sex, immunological disorders, malignancy, diabetes, and heart disease. Moreover, the variables that had the highest p -value were gradually excluded. However, variables suspected of confounding or having interactions were maintained despite having a high p -value. Below is the analysis after excluding the suspected variables.

Confounding Analysis

Analysis of confounding was necessary because confounding interferes with the correlation between the main independent variable, namely vaccination completeness status, and the dependent variable, namely the outcome in confirmed cases. This was assessed using the hazard ratio (HR) difference value. Covariates were excluded one by one from the model. If the difference between the crude hazard ratio and the adjusted hazard ratio was higher than 10%, the variable was specified as confounding and retained

Table 2. Bivariate analysis of main independent variables and covariates with COVID-19 end status

Таблица 2. Двумерный анализ основных независимых переменных и ковариатов для подтверждённых случаев COVID-19

Variable / Переменная	Disease outcome / Исход болезни				p	RR (95% CI) / Относительный риск (95% ДИ)
	Death / Смерть		Recovery / Выздоровление			
	n	%	n	%		
Sex / Пол						
Male / Мужской	71	8.1	809	91.9	0.004	1.68 (1.18 – 2.40)
Female / Женский	48	4.8	953	95.2		
Age group, years / Возрастная группа, лет						
> 50	93	17.7	432	82.3	0.000	9.24 (6.05 – 14.10)
≤ 50	26	1.9	1330	98.1		
Vaccination status / Статус вакцинации						
Incomplete / Неполный	95	9.1	947	90.9	0.000	3.19 (2.06 – 4.94)
Complete / Полный	24	2.9	815	97.1		
Symptoms / Симптомы						
Symptomatic / Имеются	111	18.8	481	81.3	0.000	33.21 (15.57 – 70.84)
Asymptomatic / Отсутствуют	7	0.6	1233	99.4		
Comorbidity / Сопутствующие заболевания						
≥ 2	30	65.2	16	34.8	0.000	13.44 (10.04 – 18.02)
0–1	89	4.9	1746	95.1		
Diabetes / Диабет						
Yes / Да	29	65.9	15	34.1	0.000	13.43 (10.02 – 18.00)
No / Нет	90	4.9	1744	95.1		
Heart disease / Болезнь сердца						
Yes / Да	22	66.7	11	33.3	0.000	12.69 (9.31 – 17.29)
No / Нет	97	5.3	1749	94.7		
Hypertension / Гипертония						
Yes / Да	41	58.6	29	41.4	0.000	13.58 (10.13 – 18.21)
No / Нет	78	4.3	1731	95.7		
Malignancy / Злокачественное новообразование						
Yes / Да	3	75.0	1	25.0	0.000	12.12 (6.70 – 21.93)
No / Нет	116	6.2	1759	93.8		
Immunological disorders / Болезни иммунной системы						
Yes / Да	2	100.0	0	0.0	0.000	16.05 (13.47 – 19.13)
No / Нет	117	6.2	1761	93.8		
Chronic renal failure / Хроническая почечная недостаточность						
Yes / Да	5	45.5	6	54.5	0.000	7.45 (3.81 – 14.58)
No / Нет	114	6.1	1755	93.9		
COPD / ХОБЛ						
Yes / Да	8	50.0	8	50.0	0.000	8.39 (4.98 – 14.14)
No / Нет	111	6.0	1751	94.0		
Obesity / Ожирение						
Yes / Да	1	100.0	0	0.0	0.000	15.91 (13.36 – 18.94)
No / Нет	118	6.3	1759	93.7		

in the model. Table 6 presents the results of the assessment after excluding the covariate variable.

Interaction/Modification Effect Analysis

The interaction effect between the main independent variables and covariate variables is evaluated to determine if there is a correlation that affects the dependent variable when these variables appears together. In this study, eight covariates were suspected to interact with the main independent variable. Furthermore, the analysis was carried out by comparing the –2LL (log-likelihood) value in the complete model

with interaction and the complete model without interaction. If the chi-square *p*-value is < 0.05 at df=1, this means a significant interaction. Table 7 shows the results of the modification effect test.

The analysis above reveals a modification effect between the vaccination variable with sex and the vaccination variable with heart disease.

Final Model of Multivariate Analysis

Based on the analysis of confounding, interaction, and modification effects, the following final model best describes the relationship between vaccination

Table 3. Stratification analysis of vaccination completeness status with disease outcome based on covariate variables

Таблица 3. Стратифицированный анализ связи полноты вакцинации с исходом заболевания на основе ковариат

Covariate / Ковариата		Outcome / Исход	Vaccination / Вакцинация				HR of each stratum / ОП в страте (95% CI / ДИ)	HR adjusted / ОП корр. (95% CI/ ДИ)	Δ HR / ОП (%)	LR test Chi ² (p-value) / Тест ОП Χ ² (p-значение)
			Incomplete / Неполная		Complete / Полная					
			n	%	n	%				
Sex / Пол	Male / Мужской = 1	Death / Смерть	53	11.2%	422	88.8%	2.51 (1.50–4.21)	3.25 (2.09–5.04)	1.85	2.29 (0.13)
		Recovery / Выздоровление	18	4.4%	387	95.6%				
	Female / Женский = 0	Death / Смерть	42	7.4%	525	92.6%	5.36 (2.30–12.49)			
		Recovery / Выздоровление	6	1.4%	428	98.6%				
Age group, years / Возрастная группа, лет	1 (> 50)	Death / Смерть	73	29.1%	178	70.9%	3.98 (2.51–6.34)	3.97 (2.59–6.09)	19.65	0.001 (0.98)
		Recovery / Выздоровление	20	7.3%	254	92.7%				
	0 (≤ 50)	Death / Смерть	22	2.8%	769	97.2%	3.93 (1.36–11.34)			
		Recovery / Выздоровление	4	0.7%	561	99.3%				
Symptoms / Симптомы	Yes / Да	Death / Смерть	90	27.8%	234	72.2%	3.54 (2.27–5.54)	3.22 (2.11–4.91)	0.93	2.436 (0.12)
		Recovery / Выздоровление	21	7.8%	247	92.2%				
	No / Нет	Death / Смерть	4	0.6%	697	99.4%	1.03 (0.23–4.56)			
		Recovery / Выздоровление	3	0.6%	536	99.4%				
Diabetes mellitus / Сахарный диабет	Yes / Да	Death / Смерть	26	81.3%	6	18.8%	3.25 (1.20–8.78)	2.77 (1.80–4.28)	14.75	0.115 (0.74)
		Recovery / Выздоровление	3	25.0%	9	75.0%				
	No / Нет	Death / Смерть	69	6.8%	940	93.2%	2.69 (1.66–4.34)			
		Recovery / Выздоровление	21	2.5%	804	97.5%				
Heart disease / Болезнь сердца	Yes / Да	Death / Смерть	16	69.6%	7	30.4%	1.16 (0.65–2.06)	2.85 (1.89–4.30)	11.93	10.195 (0.001)
		Recovery / Выздоровление	6	60.0%	4	40.0%				
	No / Нет	Death / Смерть	79	7.8%	940	92.2%	3.56 (2.15–5.89)			
		Recovery / Выздоровление	18	2.2%	809	97.8%				
Hypertension / Гипертензия	Yes / Да	Death / Смерть	36	80.0%	9	20.0%	4.00 (1.80–8.88)	2.87 (1.88–4.40)	11.15	0.903 (0.342)
		Recovery / Выздоровление	5	20.0%	20	80.0%				
	No / Нет	Death / Смерть	59	5.9%	938	94.1%	2.53 (1.52–4.21)			
		Recovery / Выздоровление	19	2.3%	793	97.7%				
Malignancy / Злокачественное новообразование	Yes / Да	Death / Смерть	3	100.0%	0	0.0%	∞	3.14 (2.02–4.88)	1.59	∞
		Recovery / Выздоровление	0	0.0%	1	100.0%				
	No / Нет	Death / Смерть	92	8.9%	947	91.1%	3.08 (1.99–4.79)			
		Recovery / Выздоровление	24	2.9%	812	97.1%				
Immunological disorders / Болезни иммунной системы	Yes / Да	Death / Смерть	2	100.0%	0	0.0%	∞	3.12 (2.01–4.85)	2.24	∞
		Recovery / Выздоровление	0	∞	0	∞				
	No / Нет	Death / Смерть	93	8.9%	947	91.1%	3.12 (2.01–4.85)			
		Recovery / Выздоровление	24	2.9%	814	97.1%				
Chronic renal failure / Хроническая почечная недостаточность	Yes / Да	Death / Смерть	5	50.0%	5	50.0%	∞	3.08 (1.98–4.78)	3.57	∞
		Recovery / Выздоровление	0	0.0%	1	100.0%				
	No / Нет	Death / Смерть	90	8.7%	942	91.3%	3.04 (1.95–4.73)			
		Recovery / Выздоровление	24	2.9%	813	97.1%				
COPD / ХОБЛ	Yes / Да	Death / Смерть	7	50.0%	7	50.0%	1.00 (0.23–4.40)	2.97 (1.93–4.59)	7.41	22.77 (0.000)
		Recovery / Выздоровление	1	50.0%	1	50.0%				
	No / Нет	Death / Смерть	88	8.6%	939	91.4%	3.11 (1.98–4.88)			
		Recovery / Выздоровление	23	2.8%	812	97.2%				
Obesity / Ожирение	Yes / Да	Death / Смерть	1	100.0%	0	0.0%	∞	3.16 (2.04–4.90)	0.95	∞
		Recovery / Выздоровление	0	∞	0	∞				
	No / Нет	Death / Смерть	94	9.0%	945	91.0%	3.16 (2.04–4.90)			
		Recovery / Выздоровление	24	2.9%	814	97.1%				
Number of comorbidity / Число сопутствующих заболеваний	≥ 2	Death / Смерть	25	75.8%	8	24.2%	1.97 (0.96–4.02)	2.75 (1.81–4.18)	16	0.969 (0.325)
		Recovery / Выздоровление	5	38.5%	8	61.5%				
	0–1	Death / Смерть	70	6.9%	939	93.1%	3.02 (1.83–4.97)			
		Recovery / Выздоровление	19	2.3%	807	97.7%				
Number of comorbidities / Число сопутствующих заболеваний	3–4	Death / Смерть	9	81.8%	2	18.2%	∞	2.32 (1.54–3.51)	37.5	0.116 (0.734)
		Recovery / Выздоровление	0	0.0%	2	100.0%				
	1–2	Death / Смерть	51	69.9%	22	30.1%	2.38 (1.38–4.08)			
		Recovery / Выздоровление	10	29.4%	24	70.6%				
	None / Отсутствуют	Death / Смерть	35	3.7%	923	96.3%	2.10 (1.14–3.87)			
		Recovery / Выздоровление	14	1.7%	789	98.3%				

Abbreviations: HR, hazard ratio; LR, likelihood ratio.

Аббревиатуры: ОП, отношение рисков; ОП, отношение правдоподобия.

Table 4. Results of a full model multivariate analysis

Таблица 4. Результаты многомерного анализа полной модели

Variable / Переменная	B	SE / CO	p	HR / OP	95% CI / ДИ
COVID-19 vaccination status / Статус вакцинации от COVID-19	1.09	0.25	0.000	2.98	1.81 – 4.91
Sex / Пол	0.29	0.20	0.150	1.34	0.90 – 1.99
Age group, years (≤ 50 and >50) / Возрастная группа, лет (≤ 50 и >50)	1.77	0.26	0.000	5.86	3.55 – 9.67
Symptoms (present/absent) / Наличие/отсутствие симптомов	2.89	0.40	0.000	17.91	8.15 – 39.37
Diabetes / Сахарный диабет	0.62	0.33	0.062	1.86	0.97 – 3.58
Heart disease / Болезнь сердца	0.67	0.35	0.054	1.95	0.99 – 3.84
Hypertension / Гипертония	0.98	0.30	0.001	2.65	1.47 – 4.78
Malignancy / Злокачественные новообразования	1.27	0.68	0.062	3.58	0.94 – 13.68
Immunological disorders / Болезни иммунной системы	1.20	0.82	0.141	3.33	0.67 – 16.56
Chronic renal failure / Хроническая почечная недостаточность	0.04	0.51	0.938	1.04	0.39 – 2.80
COPD / ХОБЛ	0.35	0.41	0.386	1.42	0.64 – 3.14
Obesity / Ожирение	1.28	1.07	0.233	3.59	0.44 – 29.30
Number of comorbidities / Число сопутствующих заболеваний	-0.36	0.49	0.472	0.70	0.27 – 1.85

Abbreviations: SE, standard error; HR, hazard ratio; CI, confidence interval; COPD, chronic obstructive pulmonary disease.

Аббревиатуры: CO, стандартная ошибка; OP, отношение рисков; ДИ, доверительный интервал; ХОБЛ, хроническая обструктивная болезнь лёгких.

Table 5. Results of multivariate analysis after excluding chronic renal failure, obesity, sex, malignancy and immunological disorders

Таблица 5. Результаты многомерного анализа после исключения хронической почечной недостаточности, ожирения, пола, злокачественных новообразований и болезней иммунной системы

Variable / Переменная	B	SE / CO	p	HR / OP	95% CI / ДИ
COVID-19 vaccination status / Статус вакцинации от COVID-19	1.18	0.25	0.000	3.26	1.99 – 5.36
Age group, years (≤ 50 and >50) / Возрастная группа, лет (≤ 50 и >50)	1.71	0.25	0.000	5.55	3.41 – 9.04
Symptoms (present/absent) / Наличие/отсутствие симптомов	2.93	0.40	0.000	18.75	8.55 – 41.12
Diabetes / Сахарный диабет	0.47	0.32	0.142	1.60	0.85 – 3.01
Heart disease / Болезнь сердца	0.73	0.33	0.028	2.07	1.08 – 3.96
Hypertension / Гипертония	0.82	0.30	0.007	2.28	1.26 – 4.13
COPD / ХОБЛ	0.29	0.40	0.465	1.33	0.62 – 2.90
Number of comorbidities / Число сопутствующих заболеваний	-0.11	0.48	0.812	0.89	0.34 – 2.90

Abbreviations: SE, standard error; HR, hazard ratio; CI, confidence interval; COPD, chronic obstructive pulmonary disease.

Аббревиатуры: CO, стандартная ошибка; OP, отношение рисков; ДИ, доверительный интервал; ХОБЛ, хроническая обструктивная болезнь лёгких.

Table 6. Analysis of confounding variables in the multivariate model

Таблица 6. Анализ мешающих переменных (конфаундеров) в многомерной модели

Variable / Переменная	HR / OP	HR change (%) / Изменение OP (%)	Confounding effect / Эффект смешения
Complete model (vaccination status, sex, age, symptoms, diabetes, heart disease, hypertension, malignancy, immunological disorders, chronic renal failure, COPD, obesity, number of comorbidities) / Полная модель , включающая в себя переменные статуса вакцинации, пол, возраст, наличие/отсутствие симптомов, сахарного диабета, болезней сердца, гипертонии, ЗН, болезней иммунной системы, хронической почечной недостаточности, ХОБЛ и ожирения, а также число сопутствующих заболеваний	2.98		
Covariate excluded: / После исключения ковариаты:			
Sex / Пол	3.04	2.01	–
Age group / Возрастная группа	2.32	22.15	+
Symptoms / Симптомы	3.21	7.7	–
Diabetes mellitus / Сахарный диабет	3.16	6.04	–
Heart disease / Болезнь сердца	3.14	5.37	–
Hypertension / Гипертония	3.30	10.73	+
Malignancy / Злокачественное новообразование	3.14	5.37	–
Immunological disorders / Болезни иммунной системы	3.05	2.34	–
Chronic renal failure / Хроническая почечная недостаточность	2.98	0	–
COPD / ХОБЛ	3.04	2.01	–
Obesity / Ожирение	3.01	1.01	–
Number of comorbidities / Число сопутствующих заболеваний	3.03	1.68	–

Abbreviation: HR, hazard ratio.

Аббревиатура: OP, отношение рисков.

Table 7. Interaction analysis of vaccine completeness status variables and covariates**Таблица 7. Анализ взаимодействия переменных вакцинального статуса и ковариатов**

Interaction / Взаимодействие	-2LL	G	p LR value / p-значение ЛВ	Interaction / Взаимодействие
Complete model without interaction / Полная модель без взаимодействия	-1180.39			
Complete model + vaccination*age / Полная модель + вакцинация*возраст	-1180.31	0.08	0.78	–
Complete model + vaccination*sex / Полная модель + вакцинация*пол	-1174.96	5.43	0.02	+
Complete model + vaccination*symptom / Полная модель + вакцинация*симптом	-1179.65	0.74	0.39	–
Complete model + vaccination*diabetes / Полная модель + вакцинация*диабет	-1180.20	0.19	0.66	–
Complete model + vaccination*heart disease / Полная модель + вакцинация*болезнь сердца	-1166.70	13.69	0.00	+
Complete model + vaccination*hypertension / Полная модель + вакцинация*гипертония	-1179.90	0.49	0.48	–
Complete model + vaccination*COPD / Полная модель + вакцинация*ХОБЛ	-1180.16	0.23	0.63	–
Complete model + vaccination*num. comorbidity / Полная модель + вакцинация*число сопутствующих заболеваний	-1176.82	3.57	0.06	–

Abbreviation: LL, log likelihood.**Аббревиатура:** ЛВ, логарифмическая вероятность.

completeness status and death from COVID-19 after adjusting for confounding variables, interactions, and modification effects (Table 8).

The adjusted hazard ratio of 3.47 (95 % CI: 2.13–5.67) means that death in confirmed COVID-19 cases with incomplete vaccination status is 3.47 times higher than confirmed COVID-19 cases with complete vaccination status after adjusting for confounding groups of age, symptoms, heart disease, and hypertension.

Discussion

This study shows that the percentage of deaths of confirmed COVID-19 cases in the group with incomplete COVID-19 vaccination status is higher than the number of deaths in the group with complete COVID-19 vaccination status with a ratio of 3:1. The relationship between the completeness of COVID-19 vaccination status and death of COVID-19 confirmed cases obtained the crude hazard ratio of 3.19 (95 % CI: 2.06–4.96). Multivariate analysis shows that the adjusted hazard ratio is 3.5 after being controlled by the covariate variables of age group, symptoms, heart disease, and hypertension. The final model of multivariate analysis shows that the risk of death in COVID-19 confirmed cases with incomplete COVID-19 vaccination is 3.5 times greater than those with complete vaccination status after being controlled by covariate variables, namely age group, symptom criteria, heart disease, and hypertension comorbid.

The results of this study are in accordance with the statement issued by the MoH that complete doses of vaccination reduce the risk of death in health workers. Based on the official release, the proportion of deaths of health workers in the January–March 2021 was 0.03 %. In that period, health workers only received one vaccination dose, so the risk of death was no different from the group who had never received the COVID-19 vaccination. Meanwhile, in April–June 2021, health workers received a complete vaccination dose, so the proportion of deaths fell to 0.01 % [20].

A cohort study conducted in the United States on 19,625 nursing home residents found that those who had received a complete dose of mRNA vaccination (Pfizer and Moderna) had a lower risk of death compared to those who had only received one dose of vaccine. The study found that the group that received dose 1 of the Pfizer vaccination had an RR of 0.41 (95 % CI: 0.38–0.44), while after dose 2, the RR was 0.34 (95 % CI: 0.3–0.36). Meanwhile, the group that received the first dose of the Moderna vaccine had an RR of 0.34 (95 % CI: 0.32–0.37) and after dose 2, the RR was 0.31 (95 % CI: 0.30–0.33) [4]. This study aligns with the study above, although this study examined all types of vaccinations without distinguishing brands or platforms and only compared them based on dose.

This study also aligns with a study in Israel involving 758,118 respondents aged ≥ 50 years.

Table 8. Relationship between vaccination completeness status and death from COVID-19 after being controlled by confounding variables, interactions and modification effects**Таблица 8. Связь между полнотой вакцинации и смертностью от COVID-19 после поправки на мешающие переменные, взаимодействия и эффекты модификации**

Variable / Переменная	β	SE / CO	p	HR / OP	95% CI / ДИ
COVID-19 vaccination status / Статус вакцинации от COVID-19	1.24	0.25	0.000	3.47	2.13 – 5.67
Age group, years (≤ 50 and >50) / Возрастная группа, лет (≤ 50 и >50)	1.80	0.24	0.000	6.02	3.74 – 9.69
Symptoms (present/absent) / Наличие/отсутствие симптомов	2.98	0.40	0.000	19.69	9.01 – 43.04
Heart disease / Болезнь сердца	0.66	0.26	0.013	1.93	1.15 – 3.24
Hypertension / Гипертония	0.91	0.23	0.000	2.50	1.59 – 3.91

Abbreviations: SE, standard error; HR, hazard ratio; CI, confidence interval.**Аббревиатуры:** CO, стандартная ошибка; OP, отношение рисков; ДИ, доверительный интервал.

The study revealed that over the 54-day period, the group that received vaccine boosters experienced 65 confirmed COVID-19 deaths (0.16 deaths per 100,000 people per day), whereas the group without vaccine boosters had 137 deaths (2.98 deaths per 100,000 people per day). The adjusted hazard ratio of the risk of death in the booster recipient group compared to the group that did not receive the booster was 0.10 (95 % CI: 0.07–0.14). It can be concluded that vaccine boosters protect against the risk of death ten times better than non-boosters [21].

Based on the results of this study, the risk of death in COVID-19 cases is not only influenced by the main independent variable, namely vaccination completeness status, but also by several covariate variables, including age group, symptom criteria, heart disease, and hypertension comorbidities. There was also an interaction between heart disease, comorbid variables and vaccination. In addition, age group and hypertension were also found to be confounding variables for the correlation between vaccination completeness status and death in confirmed cases.

This study also found a significant correlation between the age group variables and COVID-19-confirmed death with an adjusted HR value of 6.02 (95 % CI: 3.74–9.69). Several studies have shown a significant correlation between age group variable and COVID-19-confirmed death. The study conducted by Wulandari EW in 2021, which was analyzed using a retrospective cohort of the same data source for the 2020 period, found that the age group as a covariate variable had an adjusted HR value of 2.7 (95 % CI: 1.7–4.3) [17]. Meanwhile, research by Drew 2021, who took data in 2020 from the same data source, found that the RR in the age group ≥ 60 years was 6.74 (95 % CI: 5.5–8.19) [13].

Besides the age group, another covariate that significantly correlated is symptom criteria (symptomatic or asymptomatic). This covariate had the highest adjusted hazard ratio of 19.69 (95 % CI: 9.01–43.4). This is in line with the research of Drew with the 2020 data, which found that people who had respiratory symptoms were at risk of death with an RR of 2.56 (95 % CI: 2.03–3.23), while the variable symptoms other than respiratory were at risk of death with an RR of 2.49 (95 % CI: 1.97–3.14). This shows that the risk of death is directly proportional to the level of death.

Another covariate variable that correlated significantly with death in confirmed cases of COVID-19 is hypertension, with an adjusted hazard ratio of 2.50 (95 % CI: 1.59–3.91). This finding is also in line with previous studies. At the beginning of the COVID-19 pandemic, the author also found that hypertension is a risk of death in confirmed cases of COVID-19 with an adjusted hazard ratio of 1.50 (95 % CI: 1.21–1.87). Endang W's research on the same data source with different periods also found a significant correlation between hypertension variables as covariates with an adjusted hazard ratio value of 1.6 (95 % CI: 1.2–2.2) [20]. Likewise, the research of Drew also found that hypertension was significantly correlated with confirmed COVID-19 death with an RR of 4.40 (95 % CI: 3.20–6.05) [13].

This study has several limitations. The data used is secondary data from the Jakarta Health Office COVID-19 surveillance. The sample selection method used was purposive and relied heavily on the completeness of the data availability, and selection bias may occur because the completeness of the data is less than 60 %.

Conclusion

Individuals who have not been vaccinated or have only received one dose are at a higher risk of death due to COVID-19 infection compared to those who have received two or more doses. This conclusion remains consistent even after adjusting for age group, symptom criteria, heart disease, and hypertension. Given the ongoing risk of severe illness among vulnerable populations, adults over the age of 50 should continue to be prioritized for booster doses of the COVID-19 vaccine, particularly those with comorbidities. The integration of COVID-19 vaccination into routine immunization programs, similar to annual influenza vaccination, should be considered for long-term protection and preparedness. In addition, the Jakarta Health Office should focus on strengthening disease surveillance and early warning systems by improving the quality and responsiveness of testing, contact tracing, and case isolation (TTI), not only for COVID-19 but also for other emerging infectious diseases. This will ensure timely detection and intervention, thereby reducing morbidity and mortality rates. Future research should expand beyond binary outcomes such as recovery or death and instead explore the relationship between vaccine type, timing, and the clinical severity of infection. Moreover, there is a growing need to evaluate vaccine effectiveness across various infectious diseases, particularly among high-risk groups, to inform comprehensive immunization strategies.

Abbreviations: CFR: Case Fatality Rate; PM: Preventive Measure; TTI: Testing, Tracing and Isolation; PCR: Polymerase Chain Reaction; MoH: Ministry of Health; DM: Diabetes Mellitus; COPD: Chronic Obstructive Pulmonary Disease; RR: Relative Risk; HR: Hazard Ratio; LR: Log Likelihood Ratio; CHR: Crude Hazard Ratio; SE: Standard Error; CI: Confidence Interval; LL: Log Likelihood.

Acknowledgments: The authors would like to acknowledge the Universitas Indonesia Library for providing digital library access to all students of Universitas Indonesia. Furthermore, the authors would also like to thanks Jakarta Health Agency for providing the data needed for this research.

Благодарности: Авторы хотели бы выразить свою признательность библиотеке Университета Индонезии за предоставление доступа к цифровой библиотеке всем студентам и поблагодарить Управление здравоохранения провинции Джакарта за предоставление данных, необходимых для проведения исследования.

REFERENCES / СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. WHO. COVID-19 Weekly Epidemiological Update – 25 February 2021. Accessed April 22, 2021. <https://www.who.int/publications/m/item/covid-19-weekly-epidemiological-update>

2. Data Pemantauan COVID-19. March 25, 2023. (In Indonesian.) Accessed March 29, 2023. <https://corona.jakarta.go.id/id/data-pemantauan>
3. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard | WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard With Vaccination Data. June 12, 2021. (In Indonesian.) Accessed June 12, 2021. <https://covid19.who.int/>
4. MoH Indonesia. Kemenkes: Penanggulangan Covid-19 Indonesia Salah Satu Terbaik Dunia; 2021. (In Indonesian.) Accessed April 22, 2021. <https://www.merdeka.com/peristiwa/kemenkes-penanggulangan-covid-19-indonesia-salah-satu-terbaik-dunia.html>
5. MoH Indonesia. Surat Edaran Tentang Ketentuan Perjalanan Orang Dalam Negeri Pada Masa Pandemi Covid-19 | Pemerintah Provinsi Lampung; 2021. (In Indonesian.) Accessed April 22, 2021. <https://lampungprov.go.id/detail-post/surat-edaran-tentang-ketentuan-perjalanan-orang-dalam-negeri-pada-masa-pandemi-covid-19>
6. MoH Indonesia. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia HK.01.07/MenKes/413/2020 (In Indonesian.) Accessed April 22, 2021. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/171647/keputusan-menkes-no-hk0107menkes4132020>
7. MoH Indonesia. Vaksinasi Tahap 3 Dimulai, Sasar Masyarakat Rentan dan Anak Usia 12-17 Tahun. Jakarta, July 1, 2021. (In Indonesian.) Accessed April 17, 2021. <https://kemkes.go.id/id/vaksinasi-tahap-3-dimulai-sasar-masyarakat-rentan-dan-anak-usia-12-17-tahun>
8. Dewi SAE. Komunikasi Publik Terkait Vaksinasi Covid 19. *Health Care: Jurnal Kesehatan*. 2021;10(1):162-167. (In Indonesian.) doi: 10.36763/HEALTHCARE.V10I1.119
9. Astuti NP, Nugroho EGZ, Lattu JC, Potempu IR, Swandana DA. Persepsi Masyarakat terhadap Penerimaan Vaksinasi Covid-19: Literature Review. *Jurnal Keperawatan*. 2021;13(3):569-580. (In Indonesian.) doi: 10.32583/KEPERAWATAN.V13I3.1363
10. Aditama TY. Covid-19 Dalam Tulisan Prof. Tjandra. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2020. (In Indonesian.) Accessed April 22, 2021. <https://repository.kemkes.go.id/book/1299>
11. Nugroho SA, Hidayat IN. Efektivitas Dan Keamanan Vaksin Covid-19: Studi Referensi. *Jurnal Keperawatan Profesional (JKP)*. 2021;9(2):67-107. (In Indonesian.) doi: 10.33650/jkp.v9i2.2767
12. Alkautsar A. Hubungan penyakit komorbid dengan tingkat keparahan pasien COVID-19. *J Med Utama*. 2021;3(1):1488-1494.
13. Drew C, Adisasmita AC, Ronoatmodjo S, Martha E, Ing-gariwati, Ernawati. *Gejala Dan Komorbid Yang Dapat Memprediksi Kematian Pada Pasien Positif COVID-19 Di Lima Wilayah DKI Jakarta Dan Eksplorasi Kepatuhan Masyarakat Akan Kebijakan PSBB Secara Kualitatif, September 2020 = Symptoms and Comorbidities That Predict Mortality in COVID-19 Positive Patients in Five Regions of DKI Jakarta and Qualitative Exploration of Public Obedience to Large-Scale Social Restrictions, September 2020*. Universitas Indonesia; 2021. (In Indonesian.) Accessed February 18, 2021. <https://lontar.ui.ac.id/detail?id=20516292&lokasi=lokal>
14. MoH Indonesia. Infodatin: Tetap Produktif, Cegah, Dan Atasi Diabetes Melitus. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI; 2020. (In Indonesian.) Accessed April 14, 2021. <https://lib.pkr.ac.id/home/detail/24427659/610.5+Kes+t>
15. MoH Indonesia. Basic Health Survey 2018. (In Indonesian.) Accessed April 14, 2021. <https://layanandata.kemkes.go.id/katalog-data/riskesda/ketersediaan-data/riskesda-2018>
16. Lemeshow S, Hosmer DW Jr, Klar J, Lwanga SK. *Adequacy of Sample Size in Health Studies*. Chichester: Wiley; 1990. Accessed April 17, 2021. https://books.google.com/books/about/Adequacy_of_Sample_Size_in_Health_Studies.html?id=gUBjQgAACAAJ
17. Wulandari EW, Ronoatmodjo S, Salama N. Hubungan komorbid hipertensi dengan kematian pada kasus konfirmasi COVID-19 di DKI Jakarta, maret-agustus 2020. *The Public Health Science Journal*. 2021;10(4):287-298. (In Indonesian.) doi: 10.33221/jikm.v10i04.1026
18. Kleinbaum DG, Klein M. *Survival Analysis*. 3rd ed. Springer New York, NY; 2012. doi: 10.1007/978-1-4419-6646-9
19. Rothman KJ. *Epidemiology: An Introduction*. 2nd ed. Oxford University Press, Inc.; 2012. Accessed April 17, 2021. <https://books.google.com/books/about/Epidemiology.html?id=tKs7adtH-IC>
20. Rokom. Studi Terbaru: Vaksin COVID-19 Efektif Mencegah Perawatan dan Kematian. Sehat Negeriku. August 12, 2021. (In Indonesian.) Accessed April 22, 2021. <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/ri-lis-media/20210812/4238277/studi-terbaru-vaksin-covid-19-efektif-mencegah-perawatan-dan-kematian/>
21. Arbel R, Hammerman A, Sergienko R, et al. BNT162b2 vaccine booster and mortality due to Covid-19. *N Engl J Med*. 2021;385(26):2413-2420. doi: 10.1056/NEJ-Moa2115624

Author information:

✉ Ngabila Salama, M.D., M.P.H., Ph.D. Candidate, Doctoral Program, Faculty of Public Health, University of Indonesia; Head of the Department of Epidemiological Surveillance and Immunization, Jakarta Provincial Health Office; e-mail: ngabilas@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3691-2242>.

Inggariwati, M.Epid, Staff, Department of Epidemiological Surveillance and Immunization, Jakarta Provincial Health Office; e-mail: inggariwati@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5883-441X>.

Ede S. Darmawan, Ph.D., Academic Advisor, Doctoral Program, Faculty of Public Health, University of Indonesia; Professor, Department of Health Administration and Policy, Faculty of Public Health, University of Indonesia; e-mail: ede.surya@ui.ac.id; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7250-6727>.

Balqis Khalisa, B.Sc, Staff, Department of Radiology and Nuclear Medicine, Dr. Cipto Mangunkusumo National Central Public Hospital; e-mail: balqiskhls@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5048-122X>.

Author contributions: study conception and design: Salama N., Inggariwati; data collection: Salama N., Inggariwati; analysis and interpretation of results: Salama N., Inggariwati, Darmawan E.S.; bibliography compilation and referencing: Khalisa B.; draft manuscript preparation: Salama N., Inggariwati, Darmawan E.S., Khalisa B. All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Availability of data and materials: The data has limited availability which can only be accessed by the authority of Jakarta Health Provincial Office.

Compliance with ethical standards: Not applicable.

Funding: This research received no external funding.

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

Received: March 24, 2025 / Accepted: July 10, 2025 / Published: July 31, 2025

Сведения об авторах:

✉ Нгабила **Салама**, врач, магистр здравоохранения, аспирант, Факультет общественного здравоохранения Университета Индонезии; руководитель Департамента эпидемиологического надзора и иммунизации Управления здравоохранения провинции Джакарта; e-mail: ngabilas@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3691-2242>.

Инггаривати, магистр эпидемиологии, штатный сотрудник Департамента эпидемиологического надзора и иммунизации Управления здравоохранения провинции Джакарта; e-mail: inggariwati@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5883-441X>.

Эде С. **Дармаван**, доктор философии, академический советник Факультета общественного здравоохранения Университета Индонезии; профессор кафедры управления и политики здравоохранения Факультета общественного здравоохранения Университета Индонезии; e-mail: ede.surya@ui.ac.id; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7250-6727>.

Балкис **Халиса**, бакалавр наук, штатный сотрудник Отделения радиологии и ядерной медицины Национальной центральной государственной больницы им. доктора Сипто Мангункусумо; e-mail: balqiskhls@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5048-122X>.

Информация о вкладе авторов: концепция и дизайн исследования: *Салама Н., Инггаривати*; сбор данных: *Салама Н., Инггаривати*; анализ и интерпретация результатов: *Салама Н., Инггаривати, Дармаван Э.С.*; обзор литературы: *Халиса Б.*; подготовка проекта рукописи: *Салама Н., Инггаривати, Дармаван Э.С., Халиса Б.* Все авторы рассмотрели результаты и одобрили окончательный вариант рукописи.

Доступность данных и материалов: доступ к данным ограничен и может быть предоставлен только Управлению здравоохранения провинции Джакарта.

Соблюдение этических стандартов: исследование не требует проведения этической экспертизы.

Финансирование: исследование проведено без спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья получена: XX.XX.25 / Принята к публикации: 10.07.25 / Опубликовано: 31.07.25

К 60-летию юбилею академика РАН Василия Геннадьевича Акимкина

3 июля 2025 года исполнилось 60 лет со дня рождения выдающегося эпидемиолога, директора ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, заслуженного врача Российской Федерации, доктора медицинских наук, академика РАН Василия Геннадьевича Акимкина (р. 03.07.1965).

Академик РАН Акимкин Василий Геннадьевич – один из ведущих ученых в области эпидемиологии, признанный эксперт в разработке научных, научно-методологических, организационных и образовательных аспектов в сфере изучения проблем эпидемиологии и профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП), устойчивости микроорганизмов к противомикробным препаратам, иммунопрофилактики и неспецифической профилактики инфекционных болезней с различными механизмами передачи этиологического агента. Наиболее значимых результатов Акимкин В.Г. достиг в области научного обоснования и организации эпидемиологического надзора за инфекционными болезнями на основе молекулярно-генетических методов исследований и цифровых технологий.

Возглавляя научное направление деятельности ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, а также являясь председателем Президиума Всероссийского научно-практического общества эпидемиологов, микробиологов и паразитологов, Акимкин В.Г. уделяет огромное внимание развитию инновационных технологий, направленных на создание и внедрение конкурентоспособных импортозамещающих технологий в области биобезопасности, эпидемиологии и диагностики инфекционных болезней.

Академик РАН Акимкин В.Г. является автором концептуальных научных основ деятельности санитарно-эпидемиологической службы с учетом реформирования Вооруженных Сил Российской Федерации. На основе совершенствования Календаря профилактических прививок и организации проведения дезинфекционных мероприятий в войсках Акимкиным В.Г. достигнуто существенное снижение уровня заболеваемости военнослужащих вирусным гепатитом А, брюшным тифом, гриппом, внебольничными пневмониями и ветряной оспой. Акимкин В.Г. является разработчиком эпидемиологически безопасной системы обращения с медицинскими отходами в Российской Федерации, а также современных методов и инновационных отечественных технологий очистки и дезинфекции воздуха в медицинских организациях.

Совместно с коллективом ученых и специалистов Акимкиным В.Г. разработана Национальная Концепция профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП) (2011 г.). На основании фундаментальных научных исследований Акимкиным В.Г. разработано современное научное направление комплексного использования бактериофагов для лечения и профилактики ИСМП, им разработаны научные основы методологии



применения бактериофагов как биологических дезинфектантов, позволяющей в короткие сроки локализовать и ликвидировать длительно существующие эпидемические очаги ИСМП. Акимкиным В.Г. изучена иммунологическая и эпидемиологическая эффективность вакцинации против гепатита В медицинского персонала и отдельных категорий пациентов (онкогематологические больные) с применением отечественных вакцин. Модифицированные Акимкиным В.Г. схемы введения отечественной вакцины гепатита В показали высокую иммунологическую и эпидемиологическую эффективность и защищены патентом Российской Федерации.

Под руководством Акимкина В.Г. в период начала пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19) в короткие сроки были организованы действия сотрудников ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора по созданию, регистрации и массовому промышленному выпуску уникальных тест-систем (наборов реагентов) для диагностики SARS-CoV-2, не уступающих аналогам в мире. В период пандемии COVID-19 под его руководством выполнено 8 Распоряжений Правительства Российской Федерации по обеспечению отечественными тест-системами медицинских учреждений Российской Федерации и 40 стран мира.

В период пандемии под руководством Акимкина В.Г. сотрудниками ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора проведено рекордное количество исследований (более 5 млн) методом ПЦР-диагностики населения г. Москвы и Московской области, выполнено более 1 млн серологических тестов на наличие антител против новой коронавирусной инфекции, проведено секвенирование более 350 тысяч штаммов SARS-CoV-2. Под руководством Акимкина В.Г. разработаны три первые в Российской Федерации современные цифровые платформы, относящиеся к категории BIG DATA и позволявшие оперативно в период пандемии COVID-19 обеспечивать сбор эпидемиологической информации о количестве ежедневно обследованных и заболевших во всех субъектах Российской Федерации, а также оперативный эпидемиологический анализ информации заболеваемости по полу, возрасту, тяжести течения, клиническим формам заболевания и прогноз эпидемиологической ситуации.

Впервые в Российской Федерации академиком РАН Акимкиным В.Г. разработаны научные и методологические основы функционирования геномного эпидемиологического надзора, основанного на мониторинге генетических свойств возбудителей инфекционных болезней – ведущего («движущего») фактора развития эпидемического процесса.

В период с 2021 г. по настоящее время на базе ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора впервые в Российской Федерации была развернута беспрецедентная деятельность по созданию базы данных геномов возбудителей инфекционных болезней

(Российская платформа агрегации геномов возбудителей инфекционных болезней – VGARus), включающая на сегодняшний день более 420 тыс. образцов геномов более 80 различных патогенов. С учетом выполненных ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора трех Распоряжений Правительства Российской Федерации внедрена в практику инфраструктурная научно-технологическая платформа, выполняющая роль межведомственного консорциума, которая обеспечила реализацию в Российской Федерации стратегии геномного эпидемиологического надзора как мощного инструмента для обеспечения готовности к осуществлению мер реагирования и управления эпидемическим процессом путем осуществления и корректировки профилактических и противоэпидемических мероприятий.

В период 2022–2024 гг. под руководством Акимкина В.Г. сотрудниками института разработаны и запущены в массовое производство более 20 уникальных тест-систем на основе метода петлевой изотермической амплификации нуклеиновых кислот (LAMP), позволяющих проводить диагностику инфекционных болезней в 3–4 раза быстрее, чем стандартными ПЦР-тестами, а также впервые в Российской Федерации разработаны отечественные ферменты для проведения ПЦР-диагностики, которые по своим свойствам не уступают лучшим западным производителям, а по цене в 50–70 раз дешевле зарубежных аналогов. Современные решения в области диагностики инфекционных болезней позволяют обеспечить технологический суверенитет и биобезопасность Российской Федерации.

Под непосредственным руководством Акимкина В.Г. осуществляется серия научно-исследовательских работ в Российско-Бурундийском центре по инфекционным болезням, во Вьетнаме, Гвинее, Венесуэле и других странах, развернута работа по изучению и профилактике ВИЧ-инфекции, антибиотикорезистентности условно-патогенных микроорганизмов, изолированных из продуктов питания, в Таджикистане, Кыргызстане, Казахстане, Армении, Белоруссии на основе создания и функционирования Региональной лабораторной сети по устойчивости к противомикробным препаратам в животноводстве и сельском хозяйстве в странах ВЕЗЦА.

Результаты исследований академика РАН Акимкина В.Г. нашли отражение в более чем 1600 опубликованных научных работах (в т. ч. 17 монографиях, 14 руководствах для врачей), 94 патентах РФ на изобретения, 78 Базах данных, 119 программных продуктах для ЭВМ, 8 международных публикациях по системе РСТ (WIPO – Международная патентная система), более 40 методических рекомендациях и пособиях для врачей. Индекс Хирша РИНЦ – 33, Web of Science – 14, SCOPUS – 19.

Академик РАН Акимкин В.Г. – заслуженный врач Российской Федерации (2010 г.).

Академик РАН Акимкин В.Г. является лауреатом правительственных и национальных премий: Национальной премии лучший врач России «Призвание» в номинации «За вклад в развитие медицины, внесенный представителями фундаментальной науки и немедицинских профессий» (2011 г.), Премии Правительства в области науки и техники (2017 г.), Национальной премии лучший врач России «Призвание» в номинации «За вклад в развитие медицины, медицинской науки и здравоохранения, внесенный представителями науки – научными работниками, и (или) врачами любых специальностей и (или) специалистами с высшим немедицинским образованием» (2023 г.).

Под руководством академика Акимкина В.Г. защищено 25 кандидатских и 18 докторских диссертаций. В настоящее время под руководством Акимкина В.Г. осуществляется подготовка 5 докторских и 10 кандидатских диссертаций.

Академик РАН Акимкин В.Г. является председателем Президиума Всероссийского научно-практического общества эпидемиологов, микробиологов и паразитологов; членом бюро Секции профилактической медицины Отделения медицинских наук Российской академии наук; председателем комиссии Научного совета по микробиологии, эпидемиологии и инфекционным болезням Отделения медицинских наук РАН; членом бюро Комиссии по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию Роспотребнадзора; председателем диссертационного совета 64.1.010.01 на базе ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Роспотребнадзора; членом диссертационного совета 21.1.018.01 на базе ФГБУ «НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи»; членом редакционных советов и редакционных коллегий более 20 научных журналов, в том числе членом редакционного совета журнала «Здоровье населения и среда обитания».

Академик Акимкин В.Г. награжден орденом Почета (2006 г.), орденом Пирогова (2022 г.), медалями, почетными грамотами и благодарностями Российской академии наук, Министерства обороны Российской Федерации, Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Министерства здравоохранения Российской Федерации, Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации, Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации, российских и международных научных сообществ.

Научная деятельность академика РАН, доктора медицинских наук, профессора Акимкина Василия Геннадьевича вносит значительный вклад в развитие отечественной науки.

Коллектив ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора сердечно поздравляет Василия Геннадьевича с юбилеем, выражает глубокое уважение и от всей души желает доброго здоровья, творческих успехов и большого человеческого счастья!