

2026

МАЙ – ИЮНЬ
MAY – JUNE

Том 25, № 3

Vol. 25, No 3

Эпидемиология и Вакцинопрофилактика

Epidemiology and Vaccinal Prevention

Научно-практический журнал

Первый Московский государственный медицинский университет
имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) / Sechenov University
Ассоциация «Национальная ассоциация специалистов по контролю
инфекционных и неинфекционных болезней» (НАСКИ)
National Association of Specialists on Control of Infectious
and Non-communicable Diseases (NASCI)

95 лет кафедре эпидемиологии
и доказательной медицины
Сеченовского Университета

4

Эпидемиологическая характеристика острой
ревматической лихорадки и хронической
ревматической болезни сердца в Российской
Федерации и Москве в 2012–2024 гг.

12

Бесплодие в Российской Федерации
в 2011–2024 гг.: заболеваемость
и распространенность мужского
и женского бесплодия среди населения
трудоспособного возраста

90

Оценка профилактики вторичного
распространения коклюша
в очагах групповой заболеваемости

109

12+

www.epidemvac.ru

Уважаемые коллеги!

В 2026 г. кафедра эпидемиологии и доказательной медицины ФГАО ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова» (Сеченовский университет) отмечает 95-летний юбилей.

Юбилей входит в число ведущих эпидемиологических кафедр страны и является методическим центром по преподаванию эпидемиологии.

В течение 95 лет кафедра подготовила поколения специалистов, для которых эпидемиология – это не просто профессия, а дело жизни, многие из них стали руководителями кафедр эпидемиологии вузов и научно-исследовательских институтов.

История кафедры – это история становления и развития отечественной эпидемиологии.

Достижения кафедры неразрывно связаны с ее руководителями, выдающимися учеными – Иваном Ивановичем Елкиным, Виталием Дмитриевичем Беляковым, Валентином Ивановичем Покровским, которые формировали современную структуру и содержание эпидемиологии. Достойным продолжателем деятельности своих предшественников является действующий заведующий кафедрой Николай Иванович Брико. Под его руководством на кафедре сохраняются лучшие традиции преподавания эпидемиологии, расширяются научные горизонты, отвечающие вызовам XXI века.

Перспективы дальнейшего успешного развития кафедры эпидемиологии и доказательной медицины кроются в неизменно высоком уровне профессиональной компетентности ее сотрудников, инициативности и в горячем желании служить науке, готовить высококвалифицированные кадры эпидемиологов.

Сердечно поздравляет коллектив кафедры эпидемиологии и доказательной медицины Сеченовского университета со славным юбилеем и желает творческих успехов и достижений в педагогической и научной деятельности. Всем сотрудникам – здоровья и благополучия.

Редакция журнала «Эпидемиология и Вакцинопрофилактика»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: Брико Н. И., академик РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА: Акимкин В. Г., академик РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)

НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР: Брусина Е. Б., чл.-корр. РАН, д. м. н., профессор (Кемерово, Россия)

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ: Миндлина А. Я., д. м. н., профессор (Москва, Россия)

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ: Борисова О. Ю., д. м. н., профессор (Москва, Россия); Ботвинкин А. Д., д. м. н., профессор (Иркутск, Россия); Ковалишена О. В., д. м. н., профессор (Нижний Новгород, Россия); Костинов М. П., чл.-корр. РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия); Кузин А. А., д. м. н. (Санкт-Петербург, Россия); Полибин Р. В., к. м. н., доцент (Москва, Россия); Савилов Е. Д., д. м. н., профессор (Иркутск, Россия); Семененко Т. А., д. м. н., профессор (Москва, Россия); Фельдблюм И. В., д. м. н., профессор (Пермь, Россия); Цвиркун О. В., д. м. н., доцент (Москва, Россия)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ: Балахонов С. В., д. м. н., профессор (Иркутск, Россия); Васин А. В., д. б. н. (Санкт-Петербург, Россия); Горелов А. В., академик РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия); Дубровина В. И., д. б. н. (Иркутск, Россия); Жанг Ф., д. м. н. (Харбин, Китай); Зверев В. В., академик РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия); Злобин В. И., академик РАН, д. м. н., профессор (Иркутск, Россия); Иванова О. Е., д. м. н. (Москва, Россия); Ишмухаметов А. А., чл.-корр. РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия); Коломиец Н. Д., д. м. н., профессор (Минск, Республика Беларусь); Коренберг Э. И., д. б. н., профессор (Москва, Россия); Королева И. С., д. м. н. (Москва, Россия); Крамер А., д. м. н., профессор (Грейсвальд, Германия); Львов Д. К., академик РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия); ван дер Линден М., к. м. н. (Аахен, Германия); Малов И. В., д. м. н., профессор (Иркутск, Россия); Медуницын Н. В., академик РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия); Меркулов В. А., д. м. н., профессор (Москва, Россия); Михеева И. В., д. м. н., профессор (Москва, Россия); Наттелл П. А., профессор (Оксфорд, Великобритания); Онищенко Г. Г., академик РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия); Петрунов Б., академик БАН и иностранный член РАН, д. м. н., профессор (София, Болгария); Попова А. Ю., д. м. н., профессор (Москва, Россия); Рудаков Н. В., д. м. н., профессор (Омск, Россия); Стасенко В. Л., д. м. н., профессор (Омск, Россия); Стома И. О., д. м. н., профессор (Гомель, Республика Беларусь); Асланов Б. И., д. м. н., доцент (Санкт-Петербург, Россия); Тотолян А. А., академик РАН, д. м. н., профессор (Санкт-Петербург, Россия)

Саардак А. М. – шеф-редактор

EPIDEMIOLOGY & VACCINAL PREVENTION

Scientific and Practical Journal

EDITOR-IN-CHIEF: Nikolay I. Briko, RAS Academician, Dr. Sci. (Med.), Professor, Director of F. Erismann Institute of Public Health, Head of Department of Epidemiology and Evidence-Based Medicine of the Sechenov University (Moscow, Russia)

DEPUTIE EDITOR-IN-CHIEF: Vasilii G. Akimkin, the RAS Academician, Dr. Sci. (Med.), Professor, Director of Federal Budget Institution of Science «Central Research Institute of Epidemiology» of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing (Moscow, Russia)

SCIENTIFIC EDITOR: Elena B. Brusina, RAS corresponding member, Dr. Sci. (Med.), Professor (Kemerovo, Russia)

EXECUTIVE SECRETARY: Alla Ya. Mindlina, Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia)

EDITORIAL BOARD MEMBERS: Olga Yu. Borisova, Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia); Alexandr D. Botvinkin, Dr. Sci. (Med.), Professor (Irkutsk, Russia); Olga V. Kovalishena, Dr. Sci. (Med.), Professor (Nizhny Novgorod, Russia); Mikhail P. Kostinov, the RAS corresponding member, Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia); Alexandr A. Kuzin, Dr. Sci. (Med.) (St. Petersburg, Russia); Roman V. Polibin, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor (Moscow, Russia); Evgeny D. Savilov, Dr. Sci. (Med.), Professor (Irkutsk, Russia); Tatiana A. Semenenko, Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia); Irina V. Fel'dblum, Dr. Sci. (Med.), Professor (Perm, Russia); Olga V. Tsvircun, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor (Moscow, Russia)

EDITORIAL COUNCIL MEMBERS: Sergey V. Balahonov, Dr. Sci. (Med.), Professor (Irkutsk, Russia); Andrey V. Vasin, Dr. Sci. (Biol.) (St. Petersburg, Russia); Alexandr V. Gorelov, RAS Academician, Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia); Valentina I. Dubrovina, Dr. Sci. (Biol.), (Irkutsk, Russia); Fengmin Zhang, Dr. Sci. (Med.) (Harbin, China); Vitaliy V. Zverev, the RAS Academician, Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia); Vladimir I. Zlobin, the RAS Academician, Dr. Sci. (Med.), Professor (Irkutsk, Russia); Olga E. Ivanova, Dr. Sci. (Med.) (Moscow, Russia); Aidar A. Ishmuhametov, the RAS corresponding member, Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia); Natalia D. Kolomiec, Dr. Sci. (Med.), Professor (Minsk, Republic of Belarus); Eduard I. Korenberg, Dr. Sci. (Biol.), Professor (Moscow, Russia); Irina S. Korolyova, Dr. Sci. (Med.) (Moscow, Russia); Alexandr Kramer, Dr. Sci. (Med.), Professor (Greifswald, Germany); Dmitry K. L'vov, the RAS Academician, Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia); Mark van der Linden, Cand. Sci. (Med.) (Aachen, Germany); Valery A. Malov, Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia); Nikolai V. Medunitsyn, the RAS Academician, Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia); Vadim A. Merkulov, Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia); Irina V. Mikheeva, Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia); Patricia Nattell, Professor (Oxford, UK); Gennadiy G. Onishchenko, the RAS Academician, Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia); Bogdan Petrunov, Academician of the Bulgarian Academy of Sciences, foreign member of the Russian Academy of Sciences, Dr. Sci. (Med.), Professor (Sofia, Bulgaria); Anna Yu. Popova, Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia); Nikolay V. Rudakov, Dr. Sci. (Med.), Professor (Omsk, Russia); Vladimir L. Stasenko, Dr. Sci. (Med.), Professor (Omsk, Russia); Igor O. Stoma, Doctor of Medical Sciences, Professor (Gomel, Republic of Belarus); Batorybek I. Aslanov, Sci. (Med.), Associate Professor (St. Petersburg, Russia); Areg A. Totolian, the RAS Academician, Dr. Sci. (Med.), Professor (St. Petersburg, Russia)

A. M. Saardak – editor-in-chief.

Журнал входит в перечень изданий, которые рекомендованы ВАК для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук. С требованиями к статьям авторы могут ознакомиться на сайте: www.epidemvac.ru. Полная версия журнала в электронном виде доступна на сайтах журнала и Российской электронной библиотеки (www.elibrary.ru). DOI: 10.31631/2073-3046. Журнал входит в Ulrich's Periodicals Directory, EBSCO, Scopus. Journal is included in the List of the leading peer-reviewed scientific journals and publications, in which major scientific results of the thesis for the degree of Doctor of Science or Candidate of Science should be published. Recommendations for authors can find out on the website: www.epidemvac.ru/jour Journal is included in the international database Ulrich's Periodicals Directory, EBSCO, Scopus.
ISSN (Print) 2073-3046
ISSN (Online) 2619-0494



В НОМЕРЕ

К 95-ЛЕТИЮ КАФЕДРЫ ЭПИДЕМИОЛОГИИ СЕЧЕНОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

95 лет кафедре эпидемиологии
и доказательной медицины
Сеченовского Университета

Брико Н.И., Лопухов П.Д., Ломоносова А.В.,
Чернявская О.П., Салтыкова Т.С., Антипов М.О. 4

Эпидемиологическая характеристика
острой ревматической лихорадки
и хронической ревматической болезни сердца
в Российской Федерации и городе
Москве в 2012–2024 гг.

Н. В. Никитин, Е. В. Глушкова, А. Ю. Бражников,
А. О. Сухарева, Е. А. Сахарова, Н. И. Брико 12

Эпидемиологические особенности
эпидемического паротита, эпидемиологический
надзор и профилактика в мире
и в Российской Федерации
на современном этапе

С. А. Румбешт, А. Я. Миндлина 28

Приверженность медицинских работников
к вакцинации против пневмококковой
инфекции взрослых групп риска

В. А. Коршунов, Т. С. Салтыкова, Е. В. Коркина,
Т. А. Клоцвог, О. П. Чернявская 38

Анализ факторов риска у пациентов
с бронхиальной астмой: генетические
маркеры и сопутствующие
метаболические нарушения

А. В. Ломоносова, М. В. Гаряева,
Р. М. Куналиева, И. В. Киселева 50

Сравнительная оценка эффективности
схем иммунопрофилактики кори
методами агент-ориентированного
моделирования

А. А. Поздняков 58

Многолетняя динамика и возрастная
структура заболеваемости шигеллёзами Зонне
и Флекснера в Российской Федерации
в 2009–2024 гг.

А. Ю. Бражников, М. О. Антипов,
В. И. Митькин, Г. В. Панов 67

Актуальность изменения стратегии вакцинации
от коклюша для защиты детей первого года жизни

А. В. Прокопенко, А. В. Ломоносова, А. И. Джекко 79

Бесплодие в Российской Федерации
в 2011–2024 гг.: заболеваемость
и распространенность мужского
и женского бесплодия среди населения
трудоспособного возраста

Смирнова В.М. 90

Опыт участия в независимом мониторинге
кампании иммунизации против полиомиелита

О. П. Чернявская 104

Оригинальные статьи

Оценка профилактики
вторичного распространения коклюша
в очагах групповой заболеваемости

А. А. Басов, О. В. Цвиркун, О. Ю. Борисова,
Т. Р. Белова, С. О. Высочанская, К. А. Яцковский,
В. Р. Сайфутдинова, Е. В. Байдакова 109

Эпидемиологическая характеристика
энтеровирусной инфекции в Дальневосточном
федеральном округе в многолетней динамике
(2006–2024 гг.)

Л. В. Бутакова, Е. Ю. Сапега, О. Е. Троценко 128

Молекулярно-генетический мониторинг
клинических изолятов *K. pneumoniae* ST395
в Российской Федерации на основе данных
полногеномного секвенирования

Е. А. Дымент, А. А. Шеленков, Л. В. Петрова,
В. Г. Гусаров, М. Н. Замятин, Н. В. Сычева,
А. В. Тутельян, Ю. В. Михайлова, В. Г. Акимкин 141

НАСКИ информация

РЕЗОЛЮЦИЯ

Всероссийской научно-практической
конференции с международным участием
«Эпидемиологическая безопасность
медицинской деятельности в условиях
современных биологических угроз» 160

Юбилей

Дмитрий Константинович Львов 163

Некролог

Вадим Валентинович Покровский 164

Информация для авторов:

<https://www.epidemvac.ru/jour/about/submissions>

Журнал зарегистрирован Роскомнадзором РФ: Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-79582 от 27 ноября 2020 г.
© Учредители: ООО «Нумиком», ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Некоммерческое
партнерство «Национальная ассоциация по контролю инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи»: <http://nasci.ru>. © Издатель
ООО «Нумиком»: ул. Верхняя Красносельская, 10-1-57, 107140, Москва, Россия. Редакция журнала «Эпидемиология и Вакцинопрофилактика»:
Макет и верстка – О. Н. Крайнова. Корректор – Е. Л. Ясинская.
Адрес: ул. Верхняя Красносельская, 10-1-57, 107140, Москва, Россия. Тел. +7 926 480 73 84.
E-mail: epidemvac@yandex.ru. Сайты: www.epidemvac.ru, www.epidemvac.ru/en
Отпечатано в ООО «Тверская фабрика печати»: Беляковский пер., 46, Тверь. Россия.

CONTENTS

Dedicated to the 95th Anniversary of the Department of Epidemiology, Sechenov University

95th Anniversary of the Department of Epidemiology and Evidence-Based Medicine at Sechenov University 4

Epidemiological Characteristics of Acute Rheumatic Fever and Chronic Rheumatic Heart Disease in the Russian Federation and Moscow, 2012–2024
NV Nikitin, EV Glushkova, AYu Brazhnikov, AO Sukhareva, EA Sakharova, NI Briko 12

Epidemiological features of mumps, epidemiological surveillance and prevention in the world and in the Russian Federation at the present stage
SA Rumbesht, AYa Mindlina 28

Adherence of healthcare workers to pneumococcal vaccination in adults at risk
VA Korshunov, TS Saltykova, EV Korkina, TA Klotsvog, OP Chernyavskaya 38

Analysis of Risk Factors in Patients with Bronchial Asthma: Genetic Markers and Comorbid Metabolic Disorders
AV Lomonosova, MV Garyaeva, RM Kunalieva, IV Kiselyova 50

Comparative evaluation of the effectiveness of measles immunization regimens using agent-based modeling methods
AA Pozdnyakov 58

Long-term dynamics and age structure of the incidence of *Shigella sonnei* and *Shigella flexneri* infections in the Russian Federation, 2009–2024
AYu Brazhnikov, MO Antipov, VI Mitkin, GV Panov 67

The relevance of modifying the vaccination strategy against Pertussis to protect infants in their first year of life
AV Prokopenko, AV Lomonosova, AI Dzhepko 79

Infertility in the Russian Federation in 2011–2024: incidence and prevalence of male and female infertility among the population of working age
Smirnova V.M. 90

Experience in independent monitoring of the polio immunization campaign
OP Chernyavskaya 104

Assessment of the prevention of secondary spread of whooping cough in clusters of group morbidity
AA Basov, OV Tsvirkun, OYu Borisova, TR Belova, SO Vysochanskaya, KA Yatskovsky, VR Saifutdinova, EV Baydakova 109

Original Articles

Epidemiological Characteristics of Enterovirus Infection in the Far Eastern Federal District in Long-Term Dynamics (2006–2024)
LV Butakova, EYu Sapega, OE Trotsenko 128

Molecular and genetic monitoring of clinical isolates of *K. pneumoniae* ST395 in the Russian Federation based on whole-genome sequencing data
EA Dymont, AA Shelenkov, LV Petrova, VG Gusarov, MN Zamyatin, YuV Mikhaylova, VG Akimkin 141

NASCI Information

RESOLUTION of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation «Epidemiological Safety of Medical Activities in the Context of Modern Biological Threats» 160

Anniversary

Dmitry Konstantinovich Lvov 163

Obituary

Vadim Valentinovich Pokrovsky 164

Information for Authors:

<https://www.epidemvac.ru/jour/about/submissions>

95 лет кафедре эпидемиологии и доказательной медицины Сеченовского Университета

Брико Н.И., Лопухов П.Д., Ломоносова А.В., Чернявская О.П., Салтыкова Т.С., Антипов М.О.

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Резюме

Статья приурочена к 95-летию кафедры эпидемиологии и доказательной медицины Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана Сеченовского Университета. Рассматривается период последних пяти лет деятельности кафедры и обозначаются перспективы её развития, которые перед ней открываются в обозримом будущем. В последние годы кафедра активно развивается в соответствии с программой развития Сеченовского Университета в исследовательский центр мирового уровня. Деятельность охватывает научные исследования актуальных проблем общественного здоровья, цифровую трансформацию учебного процесса, разработку инновационных образовательных технологий (VR-тренажеры, геймификация) и вовлечение студентов в проектную и научную работу. Кафедра готовит высококвалифицированные кадры, сотрудничает с международными партнерами и реализует образовательные программы разных уровней подготовки на русском и английском языках.

Ключевые слова: эпидемиология, медицинское образование

95th Anniversary of the Department of Epidemiology and Evidence-Based Medicine at Sechenov University

Abstract

This article is dedicated to the 95th anniversary of the Department of Epidemiology and Evidence-Based Medicine at the F.F. Erisman Institute of Public Health at Sechenov University. It examines the last five years of the department's existence and outlines the development prospects that await it in the foreseeable future. In recent years, the department has actively evolved in line with Sechenov University's program for developing into a world-class research center. Its activities encompass scientific research on pressing public health issues, digital transformation of the educational process, development of innovative teaching technologies (VR simulators, gamification), and active involvement of students in project-based and research work. The department trains highly qualified personnel, collaborates with international partners, and implements educational programs at various levels in Russian and English.

Key words: epidemiology, medical education

Введение

В 2026 году исполняется 95 лет кафедре эпидемиологии и доказательной медицины Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана Сеченовского Университета (далее – ИОЗ им. Ф.Ф. Эрисмана). История кафедры, неразрывно связанная с именами её выдающихся ведущих: Николая Николаевича Клодницкого (1932–1939 гг.), Юрия Ивановича Дьякова (1939–1941 гг.), Людмилы Яковлевны Кац-Чернохвостовой (1943–1952 гг.), Валентиной Давидовны Беликовой-Алдаковой (1953–1955 гг.), Ивана Ивановича Ёлкина (1955–1982 гг.), Виталия Дмитриевича Белякова (1982–1996 гг.), Валентина Ивановича Покровского (1997–2009 гг.), уже находила отражение в публикациях, посвященных важным периодам существования и деятельности кафедры [1–3]. С 2009 г. кафедру возглавляет Заслуженный деятель науки РФ, академик РАН, доктор медицинских наук, профессор Николай Иванович Брико. В данной статье авторы делают акцент на описании именно последних пяти лет жизни кафедры и тех перспектив

развития, которые перед ней открываются в обозримом будущем.

Кафедра эпидемиологии и доказательной медицины, являясь одной из ведущих эпидемиологических кафедр в стране, развивалась одновременно со становлением самой эпидемиологии как научной области. Именно сотрудниками кафедры определены современная структура и содержание эпидемиологии, сформулирована ее теоретическая парадигма. Во все времена кафедра играла ключевую роль в формировании содержания и методики преподавания эпидемиологии, определении структуры курса и основных образовательных задач [4].

Большое значение имеют изменения, происходящие в системе высшего образования страны и в университете, в частности. Сеченовский Университет трансформируется в исследовательский медицинский университет мирового уровня, оставаясь лидером по подготовке специалистов для системы здравоохранения на всем постсоветском пространстве. Трансформация университета предполагает развитие фундаментальной науки в области

биомедицины и создание прикладных разработок. Важным шагом было вхождение университета в программу стратегического академического лидерства «Приоритет 2030», а также участие в федеральных программах по созданию передовых инженерных школ и научных центров мирового уровня. За последние годы университет при активной поддержке Министерства здравоохранения РФ и Министерства науки и высшего образования РФ совершил значительный прогресс в развитии научно-исследовательской модели. И, естественно, вектор развития кафедры в рассматриваемый период соответствует программе развития Сеченовского Университета.

Кафедра эпидемиологии и доказательной медицины на современном этапе (2021–2026 гг.)

Начало рассматриваемого периода пришлось на годы пандемии COVID-19, которая не могла не отразиться на деятельности как кафедры, так и всего Сеченовского Университета, оказывая влияние в том числе и на подходы к образовательной деятельности (дистанционные формы обучения, прохождение студентами практической подготовки в медицинских организациях и пр.). Однако как в период пандемии, так и после её окончания не останавливалась работа по совершенствованию форм и методов преподавания с учетом актуальных направлений развития высшей школы,

международного опыта преподавания эпидемиологии, а также достижений науки и практики.

На начало 2026 г. на кафедре трудятся 4 профессора, 10 доцентов, 4 старших преподавателя, 1 ассистент и 1 стажёр-исследователь (рис. 1). Коллектив кафедры остаётся одним из самых молодых среди подразделений ИОЗ им. Ф. Ф. Эрисмана, средний возраст сотрудников составляет 45 лет. При этом увеличивается и число остепенённых молодых преподавателей, за последние 5 лет сотрудниками, аспирантами и соискателями кафедры было защищено десять кандидатских диссертаций: Е. Н. Белякова – «Эпидемиологическая характеристика и научное обоснование основных направлений профилактики ВПЧ-ассоциированного рака головы и шеи», 2022; М. О. Антипов «Эпидемиологическая характеристика наиболее актуальных болезней органов пищеварения инфекционной и неинфекционной природы и направления оптимизации надзора», 2024; В. С. Юдина «Научное обоснование направлений оптимизации профилактики онкологических заболеваний, влияющих на репродуктивное здоровье, у лиц в возрасте от 15 до 39 лет», 2024; А. В. Светличная «Распространение идиопатических воспалительных демиелинизирующих заболеваний центральной нервной системы в Российской Федерации и их профилактика», 2024; П. О. Хвалюк «Научное обоснование оптимизации направлений профилактики злокачественных новообразований

Рисунок 1. Коллектив кафедры эпидемиологии и доказательной медицины Сеченовского Университета в 2025 году

Figure 1. Staff of the Department of Epidemiology and Evidence-Based Medicine, Sechenov University, 2025



легких профессионального генеза», 2024; А. А. Абрамов «Клинико-эпидемиологическая характеристика урогенитального хламидиоза в Российской Федерации и обоснование направлений оптимизации системы надзора и профилактики», 2025; А. О. Кайтуков «Клинико-эпидемиологическая характеристика заболеваний, вызванных стрептококками различных видов в условиях многопрофильного стационара», 2025; К. С. Ломоносов «Последствия пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19: популяционные и организменные аспекты», А. Ю. Кутина «Эпидемиологическая оценка клинически значимых исходов у онкологических пациентов, получающих биологическую терапию, с использованием системы дистанционного наблюдения», 2025.

Так как переход к исследовательской модели университета невозможен без развития кадрового потенциала, разрабатываются мероприятия, направленные на активное пополнение штата молодых ученых. Одним из примеров этого подхода является внедрение программы «Исследователь-стажер» по вовлечению студентов в научные исследования. В целях реализации данной программы на кафедре введена должность «стажер-исследователь», на которую каждый год претендуют наиболее мотивированные и заинтересованные в научно-исследовательской работе обучающиеся.

Стоит отметить, что кафедра эпидемиологии и доказательной медицины активно сотрудничает с кафедрами по всей стране и ближнему зарубежью. География взаимодействий крайне обширна: Беларусь, Молдова, Казахстан, Узбекистан и другие страны.

Научная деятельность кафедры

Кафедра активно вовлечена в реализацию научных и инновационных проектов ИОЗ им. Ф. Ф. Эрисмана в рамках основной научной темы института: «Научное обоснование рисков здоровью населения и разработка технологий их профилактики и минимизации».

За последние годы реализованы различные научно-исследовательские и инновационные проекты. Проведена совместная НИР с ООО Научно-производственное объединение «Лаборатория импульсной техники» на тему: «Изучение эффективности применения открытых ультрафиолетовых бактерицидных облучателей высокой мощности для обеззараживания поверхностей». Сотрудники кафедры задействованы в проведении клинических исследований вакцин: «Многоцентровое проспективное рандомизированное двойное слепое сравнительное клиническое исследование эффективности и безопасности Вакцины против вируса папилломы человека с участием здоровых детей» и «Многоцентровое проспективное исследование по оценке иммунологической эффективности, реактогенности и безопасности Вакцины для профилактики ветряной оспы («ГК Биофарма Корп.»,

Республика Корея) у детей и взрослых». Совместно с обучающимися Сеченовского Университета реализуется инициативный проект «Поиск молекулярно-генетических маркеров многофакторных заболеваний у жителей Российской Федерации», ставящий целями: поиск молекулярно-генетических маркеров бронхиальной астмы у жителей Российской Федерации; изучение связи между состоянием микрофлоры кишечника и развитием нервных и психических заболеваний; биоинформационное исследование генов, ассоциированных с астроцитомой. Также совместно с обучающимися реализуется инициативный проект «Современные особенности эпидемического процесса и разработка профилактических программ инфекций с аэрозольным механизмом передачи». Реализуются проекты «Моделирование чрезвычайных ситуаций санитарно-эпидемиологического характера с использованием дополненной реальности», «Научно-образовательный комплекс продуктов в интерактивном формате (образовательные тренажеры)», «Разработка прототипа мобильного приложения для взрослого населения по профилактике инфекционных и неинфекционных заболеваний». Зарегистрирована программа для ЭВМ для интерпретации результатов тест-системы для иммуноферментного анализа (ИФА) «ELISA diagnostics». Разработаны и зарегистрированы базы данных: «Приверженность вакцинопрофилактике среднего медицинского персонала» и «База данных пациентов онкологического профиля с поражениями кожных покровов и их придатков на фоне системной противоопухолевой терапии».

Обширна тематика научных исследований, выполняемых на кафедре в последние годы. Не прекращается работа по изучению современных проявлений эпидемического процесса, совершенствованию подходов к профилактике и оптимизации эпидемиологического надзора за наиболее актуальными инфекционными патогенами. Изучаются эпидемиологические особенности болезней органов дыхания инфекционной природы среди взрослого населения, разрабатываются предложения по совершенствованию их профилактики. Традиционно на кафедре большое внимание уделено стрептококковой инфекции, в частности, изучена клинико-эпидемиологическая характеристика заболеваний, вызванных стрептококками различных видов в условиях многопрофильного стационара, а также разрабатываются меры по совершенствованию надзора за стрептококковой (группы А) инфекцией в Российской Федерации. Проведена оценка последствий пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19 с учётом популяционных и организменных аспектов. Актуализируются представления об эпидемическом процессе коревой инфекции с учётом отмечаемых современных проявлений и возможностей иммунопрофилактики. Находят отражение и исследования отдельных групп риска – так, была дана

эпидемиологическая характеристика заболеваемости лиц, находящихся в учреждениях пенитенциарной системы на примере Липецкой области, оценена роль инфекционных болезней и разработаны рекомендации по повышению эффективности эпидемиологического надзора и профилактических мероприятий. Уделяется внимание и эпидемиологии болезней репродуктивной системы, как инфекционной, так и неинфекционной природы, включая онкологические заболевания. Проведена эпидемиологическая оценка клинически значимых исходов у онкологических пациентов, получающих биологическую терапию, с использованием системы дистанционного наблюдения. Дана клинко-эпидемиологическая характеристика урогенитального хламидиоза в Российской Федерации и проведено обоснование направлений оптимизации системы надзора и профилактики.

Учитывая тенденции развития медицинской науки, активно рассматриваются подходы к модернизации знаний и компетенций эпидемиолога. Современным специалистам необходимы трансдисциплинарные знания и междотраслевые профессиональные компетенции. В то же время специалисту с мультидисциплинарными компетенциями, адаптированному к междотраслевой инженерной деятельности и обладающему мотивированной профессиональной самооценкой, необходимо обеспечить возможность вариативности профессиональной траектории на этапах жизненного цикла и ее мобильность. Ключевым моментом здесь является приобретение студентами в рамках образовательного процесса способности адаптироваться к постоянным изменениям и готовности к обучению новым навыкам. Вместо того, чтобы опасаться технологий, мы должны научить применять их в свою пользу и способствовать созданию цифро-трансформационной культуры. Искусственный интеллект и роботизация, интернет вещей (IoT) и 3D-печать, виртуальная и дополненная реальность, био- и нейротехнологии – эти новейшие методы на глазах становятся частью нашего повседневного существования.

Следуя трендам в образовании, кафедре удалось провести цифровую трансформацию учебного процесса в области профилактической медицины. Конечно, в первую очередь были созданы и продолжают совершенствоваться цифровые ресурсы для расширения выбора программ и разнообразия онлайн-форм обучения. Уже во время учебы у студентов есть возможность получить дополнительные квалификации, как, например, программа по переподготовке «Иммунопрофилактика инфекционных и неинфекционных болезней» (для студентов 5–6-х курсов направления «медико-профилактическое дело»). В настоящее время одной из целей является создание цифровых сервисов с использованием технологий искусственного интеллекта, которые возьмут на себя рутинные функции преподавателя: выдачу, проверку, контроль выполнения

типовых учебных заданий, оценку сформированности знаний и компетенций. Сейчас в этом направлении ведется работа над рядом цифровых курсов: «Молекулярно-генетические исследования в эпидемиологии», «Биостатистика в эпидемиологии и гигиене», «Эпидемиология чрезвычайных ситуаций», «ИСМП».

Для студентов, интересующихся темой искусственного интеллекта, на кафедре создан проект «ИИ и телемедицинские технологии в профилактике неинфекционных заболеваний», в рамках которого студенты участвуют в создании системы анализа данных о здоровье, прогнозирующей риск развития неинфекционных заболеваний у пациента, которая в недалеком будущем будет встроена в бот-помощник. С развитием цифровых технологий и искусственного интеллекта применение телемедицинских решений становится все более важным в профилактике неинфекционных заболеваний. Это направление позволяет осуществлять мониторинг здоровья, предоставлять рекомендации и персонализировать уход, минимизируя необходимость физических визитов к врачам. Учитывая рост заболеваемости такими болезнями, как сердечно-сосудистые заболевания, диабет и другие хронические состояния, внедрение подобных технологий может привести к значительным улучшениям в общественном здравоохранении. Это направление поможет значительно повысить эффективность и доступность медицины, помогая людям контролировать и улучшать свое здоровье на постоянной основе.

Отдельно необходимо отметить большой и важный проект кафедры – разработку виртуальных тренажеров и интерактивных задач (с использованием технологий VR – виртуальной реальности). С развитием технологий VR и AR перестают быть лишь игровым инструментом. Виртуальную и дополненную реальности все больше внедряют в профессиональные сферы в качестве продвинутых методик корпоративного обучения. Этот проект позволит студентам, не покидая учебный класс, проводить санитарно-эпидемиологическое обследование наиболее значимых объектов (виртуальный COVID-госпиталь, виртуальный кабинет иммунопрофилактики и т.д.). Уже сейчас разработан прототип симулятора кабинета иммунопрофилактики, подготовлены кейсы оценки эпидемиологической безопасности и правильности выполнения подкожной и внутримышечной инъекций и готовятся предложения по применению интерактивных симуляторов при проведении первичной и периодической аккредитации специалистов в области медико-профилактического дела.

С 2023 г. на кафедру для реализации научных проектов в рамках проектного практикума пришло большое количество студентов младших курсов, особенно первокурсников. При этом изучать общую эпидемиологию и основы доказательной медицины студенты направления «медико-профилактическое дело» начинают только с весеннего семестра 4-го курса.

Решить проблему помог формат проектного обучения (англ. project-based learning), который всё более широко внедряется в Сеченовском Университете. Это подход, при котором студенты обучаются в процессе самостоятельного планирования и разработки решений некой проблемы или задачи. Такая деятельность становится учебным проектом, и в ходе которого учащиеся должны достичь осязаемого, практически значимого результата, создать конечный продукт. Поэтому проектную деятельность было необходимо систематизировать и выстроить правильным образом: было сформировано 17 научных групп (преподаватель + аспирант/ординатор + студенты). Для координации научных групп был создан студенческий проектный офис (на каждом курсе определены ответственные за координацию исследовательской и предпринимательской деятельности со стороны студентов), был назначен ответственный из числа научно-педагогических работников (НПР) за координацию исследовательской и предпринимательской студенческой деятельности.

При этом важно отметить, что современный обучающийся кардинально отличается от студентов из предыдущих поколений. Студенты сегодня – это представители поколения Z, для которых традиционные форматы работы, основанные на постоянном контроле и строгой дисциплине, работают не так эффективно. Для раскрытия потенциала современного студента необходимо применять новые интерактивные методы, и материал для обучения должен быть увлекательным и интересным. И здесь, конечно, внимание НПР не обошел тренд на геймификацию образования. Еще в 2023 году совместно со студентами была разработана первая настольная игра «Эпиквиз», способствующая повышению приверженности к вакцинации, которая была очень хорошо принята обучающимися. В связи с этим в 2024 году был организован Фестиваль разработчиков настольных игр EpiGames, который прошел на базе ИОЗ им. Ф.Ф. Эрисмана под руководством доцента Коршунова Владимира Андреевича и старшего преподавателя Позднякова Артема Александровича. В течение года 12 команд-участниц, 10 из которых состояли из студентов 1-го курса, занимались созданием настольных игр, причем основным требованием было наличие образовательного компонента. Сами участники при подготовке игр глубоко погрузились в изучение инфекционных заболеваний и противоэпидемических мероприятий для создания сценария игр, с одной стороны, а с другой – изучили существующие механики и стратегии игр. По результату отмечена высокая вовлеченность студентов, которые продемонстрировали свои способности к работе в команде и реализации проектов, а самое главное – удалось полностью реализовать суть проектной деятельности: в моделировании полного цикла работы над проектом, от замысла до его воплощения, как в реальной жизни, поскольку студентам пришлось

понять, как составляются сметы, изучить материалы, создавать сначала прототипы из подручных средств и тестировать их, оценивать результаты тестирования и редактировать проект. Это значит, что проект является не только практически значимым, но и помогает учащимся приобретать новые навыки и компетенции, обобщать и систематизировать имеющиеся у них знания, давать им опыт продуктивной деятельности.

Современные реалии требуют быстрого реагирования на санитарно-эпидемиологические и биологические вызовы. При этом сотрудники кафедры стараются сразу включать студентов и ординаторов в эту важную работу, ведь есть разница – пассивно узнавать о чужих достижениях в аудиториях или самостоятельно делать открытия, находясь в эпицентре событий. Так, еще в 2020 г., в самом начале пандемии новой коронавирусной инфекции, когда все обучающиеся в конце марта были направлены на самоизоляцию, наши ординаторы вместе с преподавателями добровольно отправились в COVID-госпиталь на базе перинатального центра ГКБ №67 с целью активного участия в организации противоэпидемических мероприятий, в том числе в «красной» зоне. Другой пример привлечения – авария на Каховской ГЭС летом 2023 г. Подобные чрезвычайные ситуации являют собой серьезнейшую угрозу для эпидемиологического благополучия населения. Особо значимой здесь является угроза роста кишечных заболеваний, в связи с чем студенты активно подключились к разработке информационных материалов для населения. Изначально планировалось создать видеоролики для трансляции на телевидении, но, оценив ситуацию, ребята поняли, что у большинства населения в зоне затопления доступа к этому каналу связи не будет, и тогда студенты создали две информативные брошюры, которые массово распространялись местными службами здравоохранения.

Эта ситуация вдохновила на дальнейшее развитие начатого в 2023 году проекта – создание лаборатории для обучения студентов разработке наглядных высококачественных 3D-макетов различных типов чрезвычайных ситуаций в области здравоохранения и биобезопасности с использованием дополненной реальности, которая решает проблему превалирования теоретического компонента в тренировочных занятиях над практическим. За короткий срок (всего за 4 месяца) группой из 10 первокурсников под руководством ассистента кафедры эпидемиологии и доказательной медицины Никитина Никиты Вячеславовича был создан уже второй макет в этом проекте – 3D-макет «Формирование различных типов подвижных госпиталей при возникновении чрезвычайных ситуаций, в том числе в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения» (ознакомиться с макетом можно в видео по ссылке: URL: <https://rutube.ru/video/private/e6194431b07ceeb>

d1f5f782a9f22dc79/?p=bYROBV5rrL7tLfSQjm8VEw&r=a (дата обращения: 20.07.2026)). Собственно-ручное создание студентами реалистичного макета позволило погрузиться в ситуацию и спроектировать последовательность шагов при реагировании в условиях ЧС, что позволит сэкономить ценное время при необходимости действий в реальной жизни. Макет включает в себя образовательный интерактивный компонент, который позволяет проводить тренировку навыков реагирования будущих медицинских сотрудников в условиях чрезвычайных ситуаций в области здравоохранения и угроз эпидемиологической безопасности населения. На макете представлены несколько возможных чрезвычайных ситуаций: пожары, наводнения, военные действия и реальный макет аварии на Чернобыльской АЭС, а на второй части макета представлено свободное поле, на котором студенты могут самостоятельно выстроить полевой госпиталь из деталей (различные виды палаток, транспорта и т. д.) и продемонстрировать маршрутизацию пациентов. В настоящий момент на дальнейшее развитие проекта планируется подача заявки на грант.

Также необходимо уделить внимание креативному проекту – «EPI Fashion Week», с помощью которого было решено привлечь внимание к проблеме вакцинации через призму моды. Для этого старшим преподавателем кафедры В. С. Юдиной был проведен мастер-класс по разработке скетча и ручному нанесению его на предметы одежды посредством росписи шопперов, кепок и футболок в поддержку повышения осведомленности и приверженности вакцинопрофилактике среди молодежи. В проекте приняли участие 12 студенток 1-го курса ИОЗ, каждая из которых создавала образ одной из 12 инфекций, включенных в Национальный календарь профилактических прививок. При создании скетча студенты глубоко погрузились в изучение значимости и опасности возбудителей для населения, а благодаря применению творческого компонента у молодых людей выстраивается позитивное отношение к процессу вакцинации. Свои работы студенты представили в формате подиума, который был реализован в рамках Недели Европейской иммунизации в 2024 году, а также на выставке СНК на фестивале «Медицинская весна» в 2023 и 2024 годах. Одежда и аксессуары, созданные своими руками с индивидуальным рисунком, привлекали внимание участников к теме вакцинации, и многие хотели приобрести себе такой продукт или поучаствовать в подобном мастер-классе. Особенностью проекта является реализация образовательного компонента посредством творчества, визуализация идей и концепций профилактической медицины, что повышает эффективность обучения и позволяет молодежи проявить себя.

Движущей силой для многих проектов со стороны обучающихся являются резиденты студенческого научного кружка (СНК). СНК кафедры эпидемиологии и доказательной медицины был создан

проф. Людмилой Яковлевной Кац-Чернохвостовой при поддержке Ольги Леонидовны Ге практически одновременно с формированием кафедры. За 95 лет деятельность кружка прерывалась лишь однажды – в годы Великой отечественной войны, но возобновилась уже в 1944–1945 учебном году. Пост после Л. Я. Кац-Чернохвостовой последовательно занимали доценты: Н. Ф. Блюмель, К. З. Левтова и В. Ю. Суворов, Г. И. Порядина, Н. Н. Цапкова и профессор Ю. Е. Вязовиченко. С 2021 г. и, по сегодняшний день СНК руководит доцент кафедры эпидемиологии и доказательной медицины, канд. мед. наук А. В. Ломоносова. Многие из сегодняшних деятелей науки и практики, профессора и доценты кафедры эпидемиологии также в прошлом являлись кружковцами: заведующий кафедрой Н. И. Брико (был старостой СНК); профессор кафедры А. Я. Миндлина, доцент Т. С. Салтыкова, и др.

СНК служит площадкой для обсуждения актуальных эпидемиологических вопросов, где для студентов организовываются встречи с ведущими учеными, которые делятся результатами своих исследований. Работа в кружке включает теоретическую, лабораторную и экспериментальную секции, в которых студенты изучают эпидемиологию и проводят исследовательские работы [5]. Занятия в кружке являются значимой частью медицинского образования и помогают выпускникам в продвижении по профессиональному пути.

Участником СНК сегодня можно быть в двух форматах: как вольный слушатель или официально зарегистрированный резидент (статус признается на уровне Университета). Для получения статуса резидента студенту 2–6 курса нужно за учебный год дважды выступить на заседании СНК, опубликовать 2 тезиса и принять участие в двух конференциях с устным или постерным докладом (для первокурсников достаточно по одному выступлению на заседании СНК и конференции), а статус резидента дает возможность получить дополнительные баллы при поступлении в аспирантуру, получить индивидуальный денежный научный грант от Университета и оплачиваемую стажировку; статус вольного слушателя дает возможность посещать заседания в свободном доступе. На сегодняшний день более половины студентов СНК «Эпидемиология» получили статус резидента. Сам же СНК в 2025 году получил статус верифицированного экспертной комиссией Сеченовского Университета.

Образовательная и учебно-методическая деятельность кафедры

Кафедра участвует в реализации междисциплинарного модуля Сеченовского Университета «Здоровое старение и активное долголетие». Цель этого модуля – подготовить специалистов, которые умеют работать с пожилыми пациентами с позиции бережения и моделирования здоровья, а также решать комплексные задачи для продления здоровой и активной жизни. Обучающиеся четырех направлений подготовки – «Лечебное дело», «Стоматология»,

«Фармация» и «Медико-профилактическое дело» – работают в междисциплинарных командах и разбирают реальные кейсы пациентов. В процессе обучения на модуле решаются не абстрактные задачи, а формируются персональные планы активного долголетия, охватывающие такие важные аспекты, как диагностика, коррекция терапии, образ жизни, профилактика, особенности питания, стоматологический статус, приверженность к терапии.

За несколько лет значительно увеличилось количество иностранных обучающихся по программе магистратуры «Общественное здравоохранение» по профилю «Эпидемиология». Если первый набор в 2022/2023 учебном году составлял 17 магистрантов, то в последующем их ежегодный набор превышал сначала 50, а потом – 70 человек. Обучаются представители различных стран: Нигерии, Кении, Танзании, Ганы, Уганды, Эфиопии, Судана, Камеруна, Йемена, Иордании, Ливана, Ирана, Сирии, Египта, Афганистана, Пакистана, Китая. В рамках обучения, которое происходит на английском языке, студенты на кафедре изучают такие дисциплины, как: «Основы доказательной медицины», «Эпидемиология», «Иммунопрофилактика», а по окончании представляют результаты своей научно-исследовательской работы, выполненной в формате магистерской диссертации или НИОКР под руководством преподавателей кафедры.

В последние годы расширилась образовательная деятельность кафедры со студентами основного, профильного направления подготовки высшего образования «медико-профилактическое дело». Помимо упомянутого проектного практикума на 2-м курсе, к традиционной для старших курсов дисциплине «Эпидемиология» добавились: «Введение в профилактическую медицину» на 1-м курсе, элективная дисциплина «Цифровые технологии в эпидемиологическом анализе» на 5-м курсе. В свою очередь, дисциплина «Эпидемиология» была разделена на две – «Общая эпидемиология и основы доказательной медицины» и «Частная эпидемиология инфекционных и неинфекционных заболеваний», каждая из которых, заканчивается экзаменом на 5-м и на 6-м курсах соответственно.

Одним из направлений развития образовательной деятельности в Университете рассматривается расширение возможностей выбора и построения индивидуальных образовательных траекторий обучающихся. На кафедре в ближайшие годы будет увеличено число дисциплин по выбору для студентов направления «медико-профилактическое дело», включая добавление дисциплины «Основы биостатистики в эпидемиологии» на 4-м курсе.

Для поддержания практической направленности подготовки на кафедре используются учебные лаборатории – эпидемиологического анализа и организации иммунопрофилактики. Последняя также используется как прививочный кабинет в период сезонной вакцинации против гриппа в Университете. Также кафедра обеспечивает проведение практики

«эпидемиологической» и «госпитальная эпидемиология» для студентов 6-го курса направления «медико-профилактическое дело».

С 2018 года на базе кафедры функционирует Школа мастерства «Эпидемиолог будущего» (руководитель – О.П. Чернявская). Данный проект осуществляется в соответствии с Приказом ректора Сеченовского Университета и предназначен для студентов 5-го и 6-го курсов Института общественного здоровья. В Школе мастерства студенты знакомятся с практической деятельностью врачей-эпидемиологов не только в организациях и учреждениях Роспотребнадзора, но и в лечебных и научно-исследовательских учреждениях. В Школе мастерства студенты проходят углубленную подготовку по вопросам эпидемиологического надзора за инфекционными и неинфекционными болезнями в органах, уполномоченных осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор, медицинских организациях, научно-исследовательских учреждениях. Отбор желающих проводится на конкурсной основе, ежегодный набор – не более 15 студентов. За период работы Школы мастерства прошли обучение 95 человек, включая вольнослушателей. Программой предусмотрены теоретические и практические занятия на базе кафедры эпидемиологии и доказательной медицины Сеченовского Университета, самостоятельное изучение нормативных документов, статей, учебных пособий. Проводятся выездные занятия на базе органов и учреждений Роспотребнадзора по г. Москве, лечебных медицинских организаций Департамента здравоохранения г. Москвы, научно-исследовательских учреждений, учреждений дезинфекционного профиля. Такая программа обучения способствует более обдуманному выбору направления будущей профессиональной деятельности. Все выпускники Школы мастерства востребованы на рынке труда, многие из них работают госпитальными эпидемиологами в медицинских организациях г. Москвы, специалистами в органах и учреждениях Роспотребнадзора, самые лучшие продолжают обучение в аспирантуре и ординатуре Сеченовского Университета.

Уже более 5 лет работает волонтерский отряд «Авангард профилактики». Реализован ряд образовательных проектов по повышению приверженности вакцинопрофилактике и формированию здорового образа жизни среди различных целевых аудиторий (школьники старших классов, студенты немедицинских вузов и др.), например, проект «От студента студенту — скажи вакцинации «Да!». Деятельность отряда включает подготовку просветительских информационных материалов для размещения в социальных сетях, проведение онлайн-занятий со школьниками, участие в родительских собраниях.

Большое внимание уделяется подготовке учебников, учебно-методических пособий, инструкций и рекомендаций. Изданы учебники по эпидемиологии

для студентов направлений «лечебное дело», «педиатрия» и «стоматология». Переиздано руководство к практическим занятиям по эпидемиологии инфекционных заболеваний для студентов направления «медико-профилактическое дело». С участием сотрудников кафедры опубликованы: методические рекомендации «Вакцинация в период пандемии COVID-19», «Новая коронавирусная инфекция COVID-19: профессиональные аспекты сохранения здоровья и безопасности медицинских работников», «Вакцинопрофилактика ветряной оспы: методические рекомендации для педиатров», «Вакцинопрофилактика пневмококковой инфекции у детей и взрослых», «Иммунизация взрослых. Методические рекомендации», «Вакцинопрофилактика гемофильной инфекции типа b: клинические рекомендации для педиатров», руководства «Гигиенические и организационные аспекты противодействия новой коронавирусной инфекции COVID-19», «Основы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия в зонах наводнения: руководство для врачей», «Эпидемиология чрезвычайных ситуаций. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие», «История эпидемиологии», «Вакцины и иммунопрофилактика в современном мире: руководство для врачей», «Ротавирусная инфекция: руководство для врачей», «Вакцинопрофилактика заболеваний, вызванных вирусом папилломы человека», «Тактика формирования приверженности вакцинопрофилактике: практическое руководство», «Приоритетная вакцинация респираторных инфекций в период пандемии SARS-CoV-2 и после

ее завершения. Пособие для врачей». Подготовлен новый учебник по эпидемиологии для студентов направления «медико-профилактическое дело».

На высоком уровне сохраняется публикационная активность сотрудников кафедры – научные исследования, проводимые на кафедре за последние 5 лет, нашли отражение более чем в 155 опубликованных статьях, как в ведущих отечественных, так и в мировых высокорейтинговых журналах.

Заключение

Рассматривая историю и перспективы дальнейшего развития кафедры эпидемиологии и доказательной медицины, важно подчеркнуть, что её развитие сопровождалось неизменно высоким уровнем профессиональной компетентности сотрудников, инициативностью в разработке и внедрении передовых научных подходов, подготовкой высококвалифицированных кадров в сфере эпидемиологии. Формирование эпидемиологической науки на кафедре осуществлялось и продолжает осуществляться последовательно, основываясь на преемственности исследований эпидемических процессов инфекционных и неинфекционных заболеваний, введении и применении инновационных образовательных методик и технологий. Основой успеха служит тесное сотрудничество преподавателей разных поколений и активное участие студентов. Кафедра традиционно руководствуется принципом единства теории и практики, применяя современные методы и формы обучения.

Литература

1. Брико Н.И., Миндлина А.Я., Полибин Р.В., Салтыкова Т.С., Чернявская О.П., Глушкова Е.В., Коршунов В.А., Ломоносова А.В., Поздняков А.А. К 90-летию юбилею кафедры эпидемиологии и доказательной медицины Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова: от истории к современности. Профилактическая медицина. 2022;25(1):111–119. <https://doi.org/10.17116/profmed202225011111>
2. Брико Н.И., Соколова Т.В. Жизнь — в профессии, профессия — в жизни (к 120-летию со дня рождения профессора И.И. Ёлкина). Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2024;101(1):11–18. <https://doi.org/10.36233/0372-9311-425>
3. Брико Н.И., Миндлина А.Я., Бражников А.Ю., Кирьянова Е.В., Полибин Р.В. Современные технологии, формы и методы преподавания эпидемиологии (к 85-летию юбилею кафедры эпидемиологии и доказательной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова). Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2016;87(2):4–10.
4. Брико Н.И. 130 лет преподавания эпидемиологии в Первом Московском государственном медицинском университете им. И.М. Сеченова. Медицинский альманах. 2014;4(34):14–19.
5. Ломоносова А.В., Чучаева К.Ю., Купатенко Я.Г. Роль студенческого научного кружка в формировании выпускников нового формата – врачей-исследователей // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2023. Т. 12, № 4. С. 100–107. DOI: <https://doi.org/10.33029/2305-3496-2023-12-4-100-107>

References

1. Briko N.I., Mindlina A.Ya., Polybin R.V., Saltykova T.S., Chernyavskaya A.P., Glushkova E.V., Korshunov V.A., Lomonosova A.V., Pozdnyakov A.A. K 90-year jubilee the Departments of Epidemiology and Evidence-Based Medicine of the First Moscow State Medical University. I.M. Sechenov: from history to modernity. Preventive medicine. 2022;25(1):111–119. <https://doi.org/10.17116/profmed202225011111>
2. Briko N.I., Sokolova T.V. Life – in the profession, profession – in life (by the 120th anniversary of the birth of Professor I.I. Yelkin). Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology. 2024;101(1):11–18. <https://doi.org/10.36233/0372-9311-425>
3. Briko N.I., Mindlina A.Ya., Brazhnikov A.Yu., Kiryanova E.V., Polybin R.V. Modern technologies, forms and methods of teaching epidemiology (by the 85th anniversary of the department of epidemiology and evidence-based medicine of the First MGUMU im. I.M. Sechenov). Epidemiology and vaccine prophylaxis. 2016;87(2):4–10.
4. Briko N.I. 130 years of teaching epidemiology at the First Moscow State Medical University. I.M. Sechenov. Medical almanac. 2014;4(34):14–19.
5. Lomonosova A.V., Chuchaeva K.Yu., Kupatenko Y.G. The role of the student scientific circle in the formation of graduates of a new format - research doctors // Infectious diseases: news, opinions, training. 2023. T. 12, NO. 4. P. 100–107. DOI: <https://doi.org/10.33029/2305-3496-2023-12-4-100-107>

Эпидемиологическая характеристика острой ревматической лихорадки и хронической ревматической болезни сердца в Российской Федерации и городе Москве в 2012–2024 гг.

Н. В. Никитин*, Е. В. Глушкова, А. Ю. Бражников, А. О. Сухарева,
Е. А. Сахарова, Н. И. Брико
ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский
Университет), Москва, Россия

Резюме

Актуальность. Острая ревматическая лихорадка (ОРЛ) и хроническая ревматическая болезнь сердца (ХРБС) являются значимой медико-социальной проблемой, несмотря на снижение распространенности в большинстве экономически развитых стран. Заболевания являются поздними осложнениями инфекции, вызванной стрептококком группы А, и связаны с развитием хронического поражения клапанного аппарата сердца, инвалидизацией и преждевременной смертностью. Современные данные свидетельствуют о сохраняющейся региональной неоднородности распространения и возможной недооценке истинного бремени заболевания. **Цель.** Изучить многолетнюю динамику заболеваемости, распространенности и смертности от ОРЛ и ХРБС в Российской Федерации и Москве в 2012–2024 гг., а также оценить возрастные и территориальные особенности распределения показателей. **Материалы и методы.** Проведено сплошное ретроспективное описательное эпидемиологическое исследование. Источниками информации служили данные федеральных форм статистического наблюдения №12, №14. Анализ проводили в общей популяции, а также в отдельных возрастных группах: дети 0–14 лет, подростки 15–17 лет, население в возрасте 18 лет и старше, трудоспособное население и лица старше трудоспособного возраста. Рассчитывали показатели заболеваемости, распространенности и смертности на 100 тыс. населения, среднемноголетние показатели, среднегодовой темп прироста (СТП) и критерий достоверности тенденции (t). Анализ временных рядов выполняли методом наименьших квадратов с построением линий тренда. **Результаты.** В Российской Федерации с 2012 по 2024 гг. зарегистрировано 24 815 случаев ОРЛ и 110 255 впервые выявленных случаев ХРБС. Выявлено статистически значимое снижение основных эпидемиологических показателей. Заболеваемость ОРЛ снизилась в 4,3 раза – с 1,76 до 0,41 на 100 тыс. населения (СТП = -9,6%; $p < 0,001$). Заболеваемость ХРБС уменьшилась в 1,8 раза – с 7,31 до 4,09 на 100 тыс. населения (СТП = -6,2 %; $p < 0,001$), распространенность ХРБС – в 2,0 раза, с 130,88 до 66,06 на 100 тыс. населения (СТП = -5,8 %; $p < 0,001$). Смертность от ОРЛ снизилась в 9,7 раза – с 0,03 до 0,003 на 100 тыс. населения, смертность от ХРБС – в 1,8 раза, с 1,09 до 0,60 на 100 тыс. населения. Наиболее высокие показатели заболеваемости ОРЛ (СМП = 5,06 на 100 тыс. населения), заболеваемости ХРБС (СМП = 13,67 на 100 тыс. населения) и распространенности ХРБС (СМП = 194,68 на 100 тыс. населения) зарегистрированы в Северо-Кавказском федеральном округе. Максимальные показатели заболеваемости ОРЛ выявлены у подростков 15–17 лет (СМП = 3,62 на 100 тыс. населения), тогда как ХРБС преимущественно регистрировалась у лиц старше трудоспособного возраста, для которых среднемноголетние показатели заболеваемости и распространенности составили 8,27 и 210,53 на 100 тыс. населения соответственно. В Москве основные эпидемиологические показатели ОРЛ и ХРБС были ниже среднероссийских значений и также характеризовались статистически значимым снижением. **Заключение.** В Российской Федерации и Москве в 2012–2024 гг. отмечено снижение заболеваемости, распространенности и смертности, связанных с ОРЛ и ХРБС. Вместе с тем сохраняются выраженная территориальная неоднородность и возрастные особенности распространения ревматической патологии, что определяет необходимость дальнейшего совершенствования эпидемиологического надзора, профилактики инфекции, вызванной стрептококком группы А, и её осложнений, а также раннего выявления постстрептококковых заболеваний.

Ключевые слова: острая ревматическая лихорадка, хроническая ревматическая болезнь сердца, стрептококк группы А
Конфликт интересов не заявлен.

Для цитирования: Никитин Н. В., Глушкова Е. В., Бражников А. Ю. и др. Эпидемиологическая характеристика острой ревматической лихорадки и хронической ревматической болезни сердца в Российской Федерации и городе Москве в 2012–2024 гг. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2026;25(3):12–27. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2026-25-3-12-27>

* Для переписки: Никитин Никита Вячеславович, ассистент кафедры эпидемиологии и доказательной медицины Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), 119991, Москва, ул. Большая Пироговская, 2, стр. 2. +7 (915) 964-42-45, nikitin_n_v@staff.sechenov.ru. ©Никитин Н. В. и др.

Epidemiological Characteristics of Acute Rheumatic Fever and Chronic Rheumatic Heart Disease in the Russian Federation and Moscow, 2012–2024

NV Nikitin**, EV Glushkova, AYu Brazhnikov, AO Sukhareva, EA Sakharova, NI Briko
Sechenov University, Moscow, Russia

Abstract

Relevance. Acute rheumatic fever (ARF) and chronic rheumatic heart disease (CRHD) remain important medical and social problems despite a declining prevalence in most developed countries. These conditions are late complications of group A streptococcal infection and are associated with chronic valvular heart disease, disability, and premature mortality. Current evidence indicates persistent regional disparities in disease distribution and possible underestimation of the true disease burden. **Aim.** To assess long-term trends in the incidence, prevalence, and mortality of ARF and CRHD in the Russian Federation and Moscow during 2012–2024 and to evaluate age-specific and territorial characteristics of disease distribution. **Materials and Methods.** A retrospective descriptive epidemiological study was conducted. Data were obtained from Federal Statistical Reporting Forms No. 12 and No. 14. Analyses were performed for the total population and for the following age groups: children aged 0–14 years, adolescents aged 15–17 years, adults aged ≥ 18 years, working-age population, and older-than-working-age population. Incidence, prevalence, and mortality rates per 100,000 population, average long-term rates (ALR), average annual growth rates (AAGR), and trend significance coefficients (t) were calculated. Time-series analysis was performed using the least-squares method with trend-line construction. **Results.** A total of 24,815 cases of acute rheumatic fever (ARF) and 110,255 newly diagnosed cases of chronic rheumatic heart disease (CRHD) were registered in the Russian Federation between 2012 and 2024. A statistically significant decline in the main epidemiological indicators was observed. The incidence of ARF decreased 4.3-fold, from 1.76 to 0.41 per 100,000 population (AAGR = -9.6 %; $p < 0.001$). The incidence of CRHD decreased 1.8-fold, from 7.31 to 4.09 per 100,000 population (AAGR = -6.2 %; $p < 0.001$), while the prevalence of CRHD decreased 2.0-fold, from 130.88 to 66.06 per 100,000 population (AAGR = -5.8 %; $p < 0.001$). Mortality from ARF decreased 9.7-fold, from 0.03 to 0.003 per 100,000 population, whereas mortality from CRHD decreased 1.8-fold, from 1.09 to 0.60 per 100,000 population. The highest ARF incidence (ALR = 5.06 per 100,000 population), CRHD incidence (ALR = 13.67 per 100,000 population), and CRHD prevalence (ALR = 194.68 per 100,000 population) were observed in the North Caucasian Federal District. The highest ARF incidence was recorded among adolescents aged 15–17 years (ALR = 3.62 per 100,000 population), whereas CRHD predominantly affected individuals older than working age, with average long-term incidence and prevalence rates of 8.27 and 210.53 per 100,000 population, respectively. In Moscow, the main epidemiological indicators of ARF and CRHD were lower than the national averages and also demonstrated statistically significant declines over the study period. **Conclusion.** A decrease in the incidence, prevalence, and mortality associated with ARF and CRHD was observed in the Russian Federation and Moscow during 2012–2024. However, pronounced territorial disparities and age-related differences in disease distribution persist. These findings highlight the need for further improvement of epidemiological surveillance, prevention of group A streptococcal infection and its complications, and early detection of post-streptococcal diseases.

Keywords: acute rheumatic fever, chronic rheumatic heart disease, group A streptococcus
No conflict of interest to declare.

For citation: Nikitin NV, Glushkova EV, Brazhnikov AYu et al. Epidemiological Characteristics of Acute Rheumatic Fever and Chronic Rheumatic Heart Disease in the Russian Federation and Moscow, 2012–2024. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2026;25(3): 12–27 (In Russ.). <https://doi:10.31631/2073-3046-2026-25-3-12-27>

Введение

Острая ревматическая лихорадка (ОРЛ) – это системное воспалительное заболевание с аутоиммунным механизмом, которое развивается после предшествующей инфекции, вызванной стрептококками группы А (СГА). Клинические проявления ОРЛ включают лихорадку, мигрирующий полиартрит крупных суставов, кардит, кольцевидную эритему, подкожные узелки и поражение нервной системы (ревматическая хорея). Однако наибольшее значение имеют поражения сердца, которые могут приводить к развитию хронической ревматической болезни сердца (ХРБС) с необратимым повреждением клапанов. Первый эпизод острой ревматической лихорадки обычно проявляется у детей в возрасте 5–14 лет. Рецидивы чаще всего возникают

в течение года после первого эпизода, но могут повторяться на протяжении всей жизни [1]. Приблизительно у 0,30–3,00 % пациентов с СГА-фарингитом может развиваться ОРЛ, вероятность формирования которой зависит от генетической предрасположенности хозяина, рецидивирующих инфекций и вирулентности возбудителя [2]. Первые проявления и диагностика ХРБС чаще регистрируются среди молодых взрослых, однако распространенность заболевания увеличивается с возрастом [3]. Развитие ХРБС зависит от тяжести и количества предшествующих эпизодов острой ревматической лихорадки и наиболее часто развивается в течение первого года после перенесенной острой ревматической лихорадки (частота 35,9 на 100 человеко-лет) [4]. Однако, по некоторым данным, значительная часть

* For correspondence: Nikita V. Nikitin, Assistant of the Department of Epidemiology and Evidence-Based Medicine, F.F. Erismann Institute of Public Health, Sechenov University, 2/2 Bolshaya Pirogovskaya str., Moscow, 119991, Russia. +7 (915) 964-42-45, nikitin_n_v@staff.sechenov.ru. ©Nikitin NV, et al.

случаев ОРЛ остается недиагностированной, так как многие пациенты с ХРБС не имеют ОРЛ в анамнезе [5].

По данным ВОЗ, ХРБС остаётся наиболее распространённым заболеванием сердца у лиц моложе 25 лет. В мире 55 миллионов человек живут с ХРБС, а 360 тыс. ежегодно умирает, чаще в странах с низким и средним уровнем дохода [6]. По современным данным, в мире сохраняется высокое бремя ХРБС, при этом динамика показателей существенно различается между регионами. В ряде территорий отмечается рост распространённости заболевания на фоне снижения смертности. Наиболее высокие показатели распространённости были отмечены в Центральной Африке к югу от Сахары (1665,95 на 100 тыс. нас.), тогда как наиболее низкие были зафиксированы в странах с высоким уровнем дохода: Азиатско-Тихоокеанском регионе (33,31 на 100 тыс. нас.), Австралии (48,10 на 100 тыс. нас.) и Западной Европе (43,87 на 100 тыс. нас.). Показатели заболеваемости и распространённости различались в разных возрастных группах, их максимальные значения были отмечены в 15–19 лет и 25–29 лет соответственно [7].

В Российской Федерации в 2009–2016 гг. среднемноголетний показатель заболеваемости составил 2,7 на 100 тыс., распространённость ХРБС составила 183,1 на 100 тыс. Группой риска были подростки 15–17 лет со среднемноголетним показателем заболеваемости 6,2 случая на 100 тыс. населения [8].

Цель исследования – изучить многолетнюю динамику заболеваемости, распространённости и смертности от ОРЛ и ХРБС в Российской Федерации и Москве в 2012–2024 гг., а также оценить возрастные и территориальные особенности распределения показателей.

Материалы и методы

Проведено сплошное ретроспективное описательное эпидемиологическое исследование заболеваемости, распространённости и смертности от острой ревматической лихорадки (ОРЛ) и хронической ревматической болезни сердца (ХРБС) на территории Российской Федерации и города Москвы за 2012–2024 гг.

Источником информации о заболеваемости и распространённости ОРЛ и ХРБС послужили данные формы федерального статистического наблюдения №12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации». Форма №12 содержит суммарные данные на конец отчетного года. Для расчета показателя распространённости брались данные из графы «Зарегистрировано заболеваний всего», в которой указывается общее количество больных, независимо от сроков начала заболевания. Для расчета показателя заболеваемости использовались

данные из графы «из них с впервые установленным диагнозом» в которой учитываются пациенты, заболевшие в отчетном году. Сведения о смертности от ОРЛ и ХРБС получены на основании данных формы федерального статистического наблюдения №14 «Сведения о деятельности подразделений медицинской организации, оказывающих медицинскую помощь в стационарных условиях». Демографические показатели численности населения получены из официальной базы данных Федеральной службы государственной статистики (Росстат).

Показатели заболеваемости, распространённости и смертности рассчитаны на 100 тыс. населения.

Анализ проводили в общей популяции, а также в отдельных возрастных группах: дети 0–14 лет, подростки 15–17 лет, население в возрасте 18 лет и старше, трудоспособное население и лица старше трудоспособного возраста. К трудоспособному населению относили женщин в возрасте от 18 до 54 лет включительно и мужчин в возрасте от 18 до 59 лет включительно. К группе лиц старше трудоспособного возраста относили женщин в возрасте 55 лет и старше и мужчин в возрасте 60 лет и старше.

Для оценки направления и выраженности многолетней тенденции использовался показатель среднегодового темпа прироста заболеваемости (СТП), вычисляемый как выраженное в процентах отношение коэффициента регрессии (b) к среднемноголетнему показателю заболеваемости, распространённости или смертности (СМП). Тенденция оценивалась как достоверная, если между значениями показателей первого и последнего года линии тренда имелись статистически значимые различия [9]. Коэффициент регрессии и значения линии тренда вычислялись при помощи встроенных функций ЛИНЕЙН () и ТЕНДЕНЦИЯ () программы MS EXCEL 2016. Статистическую значимость различий между относительными величинами оценивали с использованием критерия t Стьюдента с уровнем значимости $p < 0,05$. Для относительных показателей рассчитывали 95 % доверительные интервалы методом Вальда.

Показатели смертности рассчитывали на основании сведений о случаях смерти пациентов с ОРЛ и ХРБС, содержащихся в форме федерального статистического наблюдения №14 в расчёте на соответствующую численность населения. Следует учитывать, что используемый источник информации включает только случаи смерти, зарегистрированные в медицинских организациях, оказывающих стационарную помощь, и не содержит сведений о летальных исходах, произошедших вне стационаров. В связи с этим полученные показатели не отражают истинного популяционного уровня смертности и использовались преимущественно для оценки многолетних тенденций и сравнительного анализа динамики показателей.

Результаты

За 2012–2024 гг. в Российской Федерации зарегистрировано 24 815 случаев острой ревматической лихорадки (ОРЛ). Наибольшее число случаев отмечено в 2014 г. (3938 случаев), наименьшее – в 2024 г. (606 случаев), что отражает общую тенденцию к снижению заболеваемости. Необходимо отметить, что все случаи были впервые зарегистрированными, поэтому показатели распространенности ОРЛ нами не анализировались.

Анализ многолетней динамики заболеваемости ОРЛ в Российской Федерации выявил статистически значимое снижение показателей (рис. 1). За исследуемый период заболеваемость уменьшилась в 4,3 раза – с 1,76 до 0,41 на 100 тыс. населения (СТП = -9,6 %; $p < 0,001$). Среднегодовой показатель составил 1,26 на 100 тыс. населения. Максимальный уровень заболеваемости зарегистрирован в 2014 г. (2,74 на 100 тыс. населения), минимальный – в 2024 г. (0,41 на 100 тыс. населения).

В Москве за период исследования зарегистрировано 52 случая ОРЛ. Заболеваемость снизилась с 0,12 до 0,02 на 100 тыс. населения (СТП = -19,5 %; $p = 0,006$). В абсолютном выражении количество заболеваний уменьшилось с 14 случаев в 2012 г. до 1–3 в 2018–2024 гг. В 2021 г. в Москве не было

зарегистрировано ни одного случая ОРЛ. Среднегодовой показатель составил 0,03 на 100 тыс. населения (рис. 1).

Анализ заболеваемости ОРЛ в федеральных округах Российской Федерации выявил выраженную региональную неоднородность (рисунок 2). Самый высокий СМП зарегистрирован в Северо-Кавказском федеральном округе (СКФО) – 5,06 на 100 тыс. населения (95 % ДИ: 4,61–5,50), что в 4,0 раза превышало среднероссийский уровень – 1,26 на 100 тыс. населения (95 % ДИ: 1,20–1,32). Показатели выше среднероссийского также отмечались в Уральском федеральном округе – 1,73 на 100 тыс. населения (95 % ДИ: 1,49–1,96), Южном федеральном округе – 1,54 на 100 тыс. населения (95 % ДИ: 1,35–1,74) и Приволжском федеральном округе – 1,29 на 100 тыс. населения (95 % ДИ: 1,16–1,42). В остальных федеральных округах среднегодовые показатели варьировали от 0,57 на 100 тыс. населения (95 % ДИ: 0,50–0,65) в Центральном федеральном округе до 1,02 на 100 тыс. населения (95 % ДИ: 0,78–1,26) в Дальневосточном федеральном округе.

Во всех федеральных округах наблюдалась достоверная тенденция к снижению ($p < 0,001$). Наиболее интенсивное снижение зарегистрировано в Уральском (СТП = -22,3 %) и Северо-Западном (СТП = -20,1 %) федеральных округах, минимальное –

Рисунок 1. Многолетняя динамика заболеваемости острой ревматической лихорадкой в Российской Федерации и Москве в 2012–2024 гг. (на 100 тыс. населения)

Figure 1. Long-term trends in acute rheumatic fever incidence in the Russian Federation and Moscow, 2012–2024 (per 100,000 population)

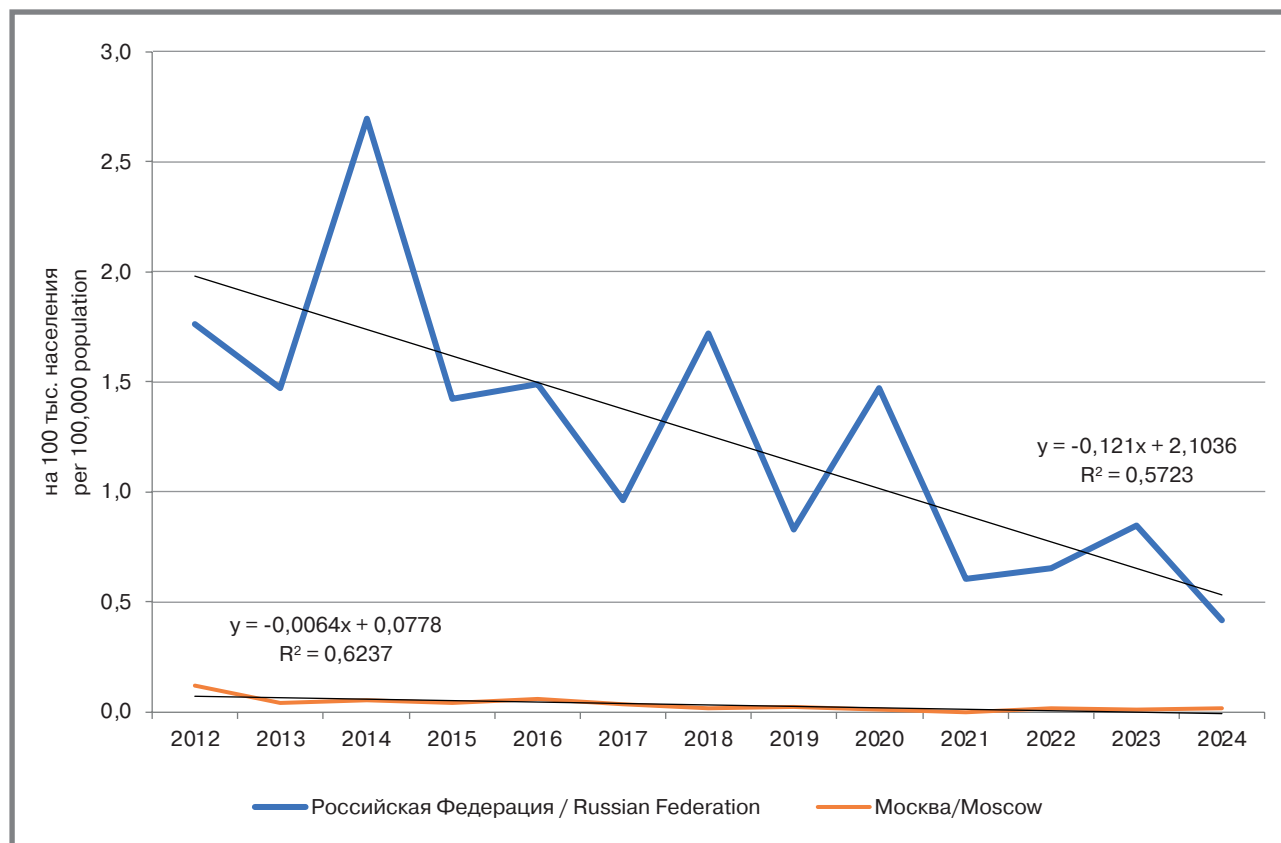
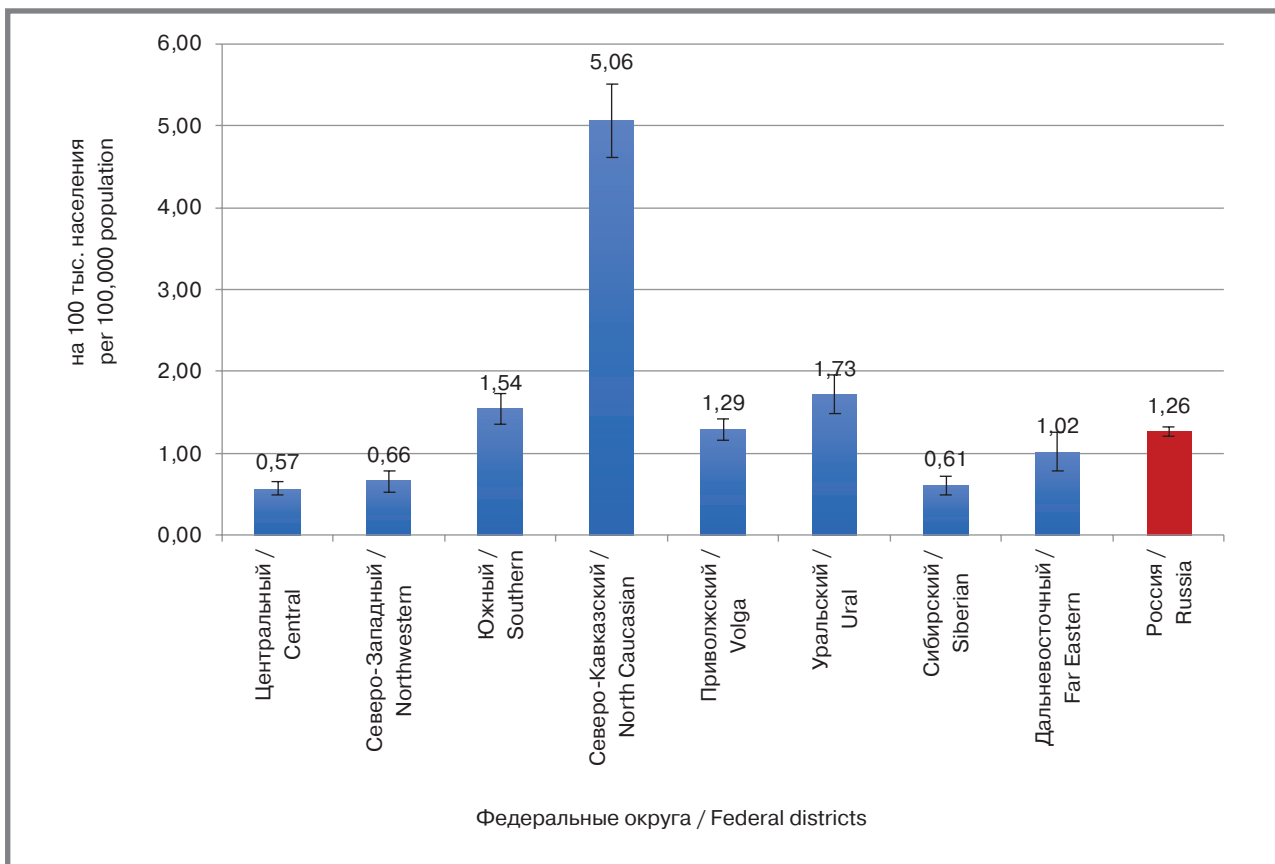


Рисунок 2. Среднемноголетние показатели заболеваемости острой ревматической лихорадкой в федеральных округах Российской Федерации в 2012–2024 гг. (на 100 тыс. населения)**Figure 2. Average long-term incidence rates of acute rheumatic fever across the federal districts of the Russian Federation, 2012–2024 (per 100,000 population)**

в Южном федеральном округе (СТП = -1,4 %). В остальных федеральных округах СТП составил от -5,0 % в Центральном и Приволжском до -11,9 % в Северо-Кавказском.

Возрастной анализ выявил выраженную неоднородность заболеваемости ОРЛ (рис. 3). Наиболее высокие показатели на протяжении всего периода наблюдения регистрировались среди подростков 15–17 лет, где среднемноголетний показатель составил 3,62 на 100 тыс. населения, что в 2,9 раза превышало заболеваемость совокупного населения ($p < 0,001$). Между остальными возрастными группами значительных различий не было. В Москве наиболее высокий уровень заболеваемости (0,21 на 100 тыс. населения) также зарегистрирован среди подростков 15–17 лет. Из-за незначительного количества случаев достоверных различий в заболеваемости разных возрастных групп не выявлено. По этой же причине не представляется возможным дать количественную оценку выраженности в них многолетней тенденции.

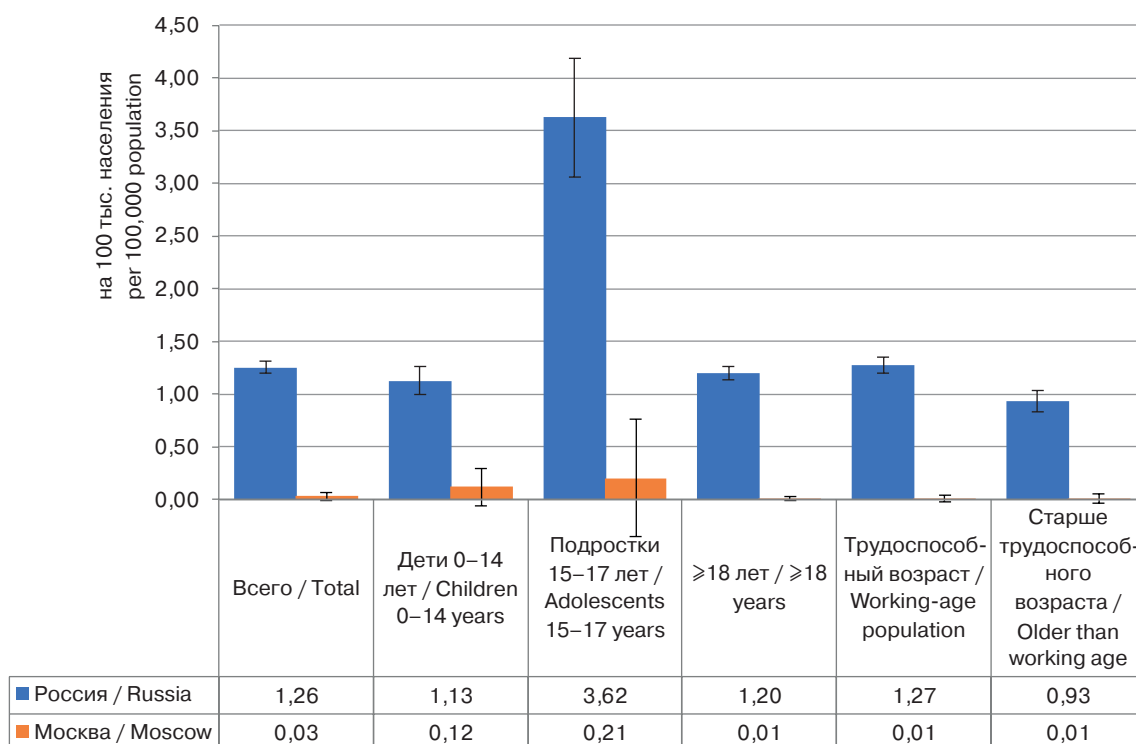
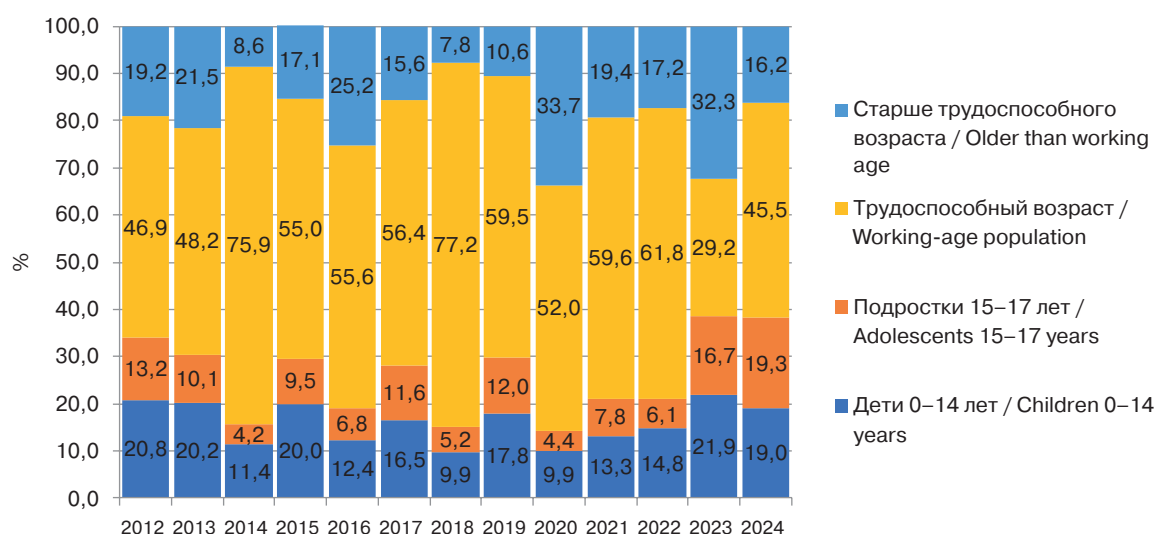
В целом по России наиболее выраженное снижение заболеваемости отмечено среди детей 0–14 лет (СТП = -12,0 %, $p < 0,001$). Среди взрослого населения показатели также демонстрировали статистически значимое снижение во всех

возрастных группах. Заболеваемость подростков 15–17 лет снижалась с СТП = -9,5 % ($p < 0,001$), а взрослых (18 лет и старше) с СТП = -9,4 % ($p < 0,001$), в том числе трудоспособного населения с СТП = -10,2 % ($p < 0,001$), а лиц старше трудоспособного возраста с СТП = -6,6 % ($p < 0,001$).

Хотя заболеваемость ОРЛ максимальна среди подростков, в возрастной структуре заболевших в Российской Федерации преобладали лица старше 18 лет, на долю которых приходилось в разные годы 61,4–85,7 % всех случаев заболевания, что соответствует возрастной структуре населения (рис. 4А). Всего среди взрослого населения зарегистрировано 18 168 случаев ОРЛ (76,3 %), из которых 13 884 случая приходилось на трудоспособное население (58,3 %), а 4284 – на лиц старше трудоспособного возраста (18,0 %). У детей 0–14 лет зарегистрировано 3641 случай заболевания (15,3 %), у подростков 15–17 лет – 2040 случаев (8,6 %).

В Москве возрастное распределение случаев в разные годы различалось, что обусловлено малым абсолютным числом зарегистрированных случаев.

За 2012–2024 гг. в Российской Федерации зарегистрировано 110 255 впервые выявленных случаев хронической ревматической болезни сердца

Рисунок 3. Среднемноголетняя заболеваемость острой ревматической лихорадкой в отдельных возрастных группах населения России и Москвы, 2012–2024 гг. (на 100 тыс. населения)**Figure 3. Average long-term incidence of acute rheumatic fever in selected age groups in Russia and Moscow, 2012–2024 (per 100,000 population)****Рисунок 4. Возрастная структура впервые выявленных случаев острой ревматической лихорадки в Российской Федерации в 2012–2024 гг. (% от общего числа случаев)****Figure 4. Age distribution of newly diagnosed cases of acute rheumatic fever in the Russian Federation, 2012–2024 (% of total cases)**

(ХРБС). Наибольшее число случаев отмечено в 2015 г. (11 461 случай), наименьшее – в 2024 г. (5982 случая), что отражает общую тенденцию

к снижению абсолютного числа впервые выявленных случаев заболевания в последние годы наблюдения. В Москве за аналогичный период

зарегистрировано 1398 впервые выявленных случаев ХРБС.

Анализ многолетней динамики заболеваемости хронической ревматической болезнью сердца (ХРБС) в целом по Российской Федерации и Москве в 2012–2024 гг. выявил статистически значимую тенденцию к снижению показателей (рис. 5А). За исследуемый период показатель в РФ снизился в 1,8 раза – с 7,31 до 4,09 на 100 тыс. населения (СТП = -6,2 %; $p < 0,001$), а в Москве в 1,5 раза – с 0,86 до 0,59 на 100 тыс.

населения (СТП = -4,2 %; $p < 0,001$). Среднемноголетние показатели для РФ и Москвы составили соответственно 5,81 и 0,93 на 100 тыс. населения. В РФ максимальный уровень заболеваемости зарегистрирован в 2015 г. (7,83 на 100 тыс. населения), минимальный – в 2024 г. (4,09 на 100 тыс. населения). В Москве максимальный и минимальный показатели заболеваемости были зарегистрированы в 2017 г. (1,61 на 100 тыс. населения) и в 2020 г. (0,43 на 100 тыс. населения).

Рисунок 5. Динамика заболеваемости и распространенности хронической ревматической болезни сердца в Российской Федерации и Москве в 2012–2024 гг. (на 100 тыс. населения): А – многолетняя динамика заболеваемости; Б – многолетняя динамика распространенности

Figure 5. Trends in incidence and prevalence of chronic rheumatic heart disease in the Russian Federation and Moscow, 2012–2024 (per 100,000 population): А – long-term incidence trends; Б – long-term prevalence trends

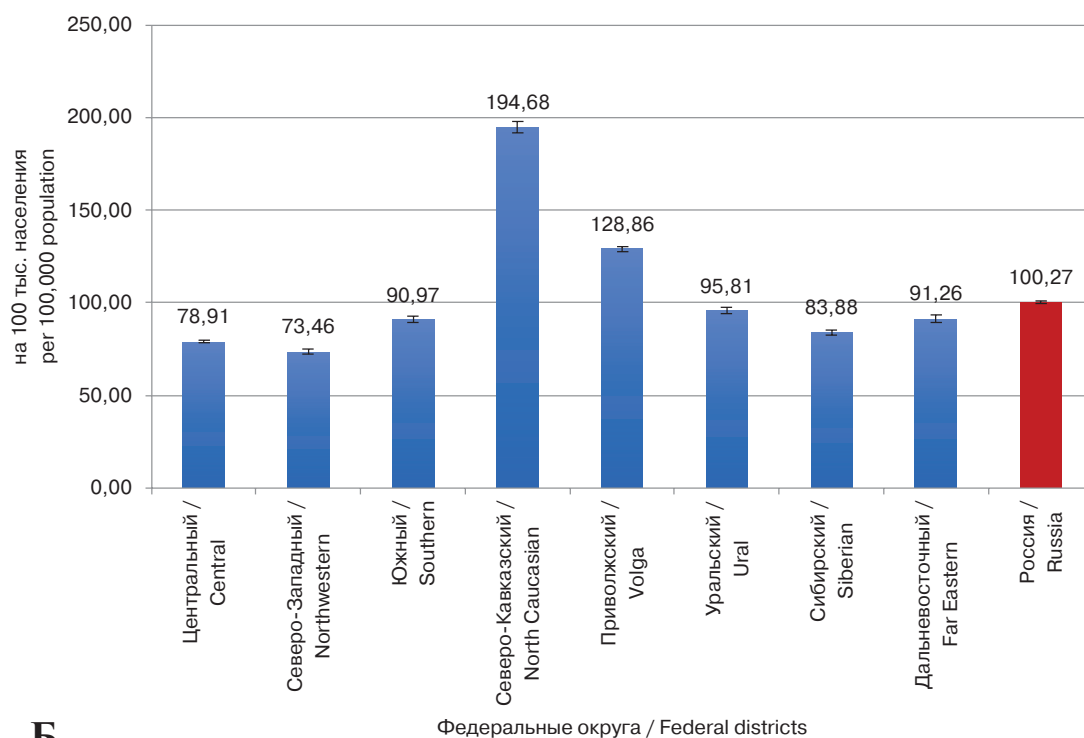
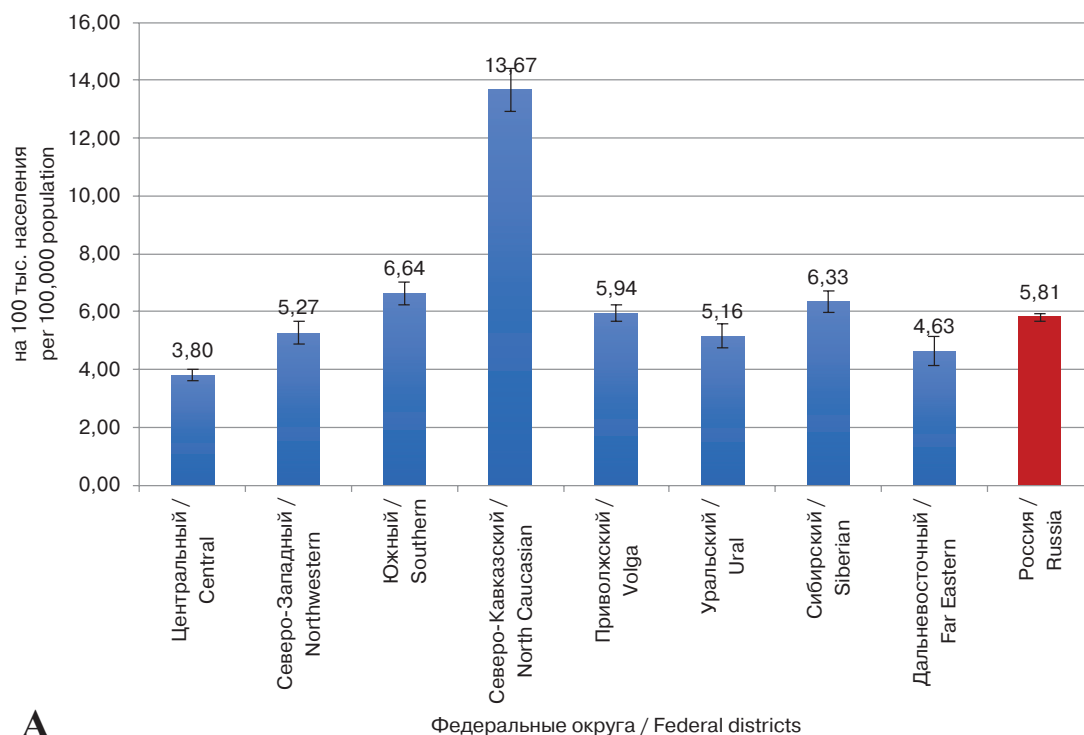


В Российской Федерации в 2012–2024 гг. также отмечена статистически значимая тенденция к снижению распространенности ХРБС (рис. 5Б). Показатель уменьшился в 2,0 раза – с 130,88 до 66,06

на 100 тыс. населения (СТП = -5,8 %; $p < 0,001$). Среднемноголетний показатель составил 100,27 на 100 тыс. населения. Несмотря на тенденцию к снижению, в 2017 г. зарегистрирован кратковременный

Рисунок 6. Показатели заболеваемости и распространенности хронической ревматической болезни сердца в федеральных округах Российской Федерации: А – среднемноголетняя заболеваемость; Б – среднемноголетняя распространенность

Figure 6. Incidence and prevalence rates of chronic rheumatic heart disease across the federal districts of the Russian Federation: A – average long-term incidence rate; B – average long-term prevalence rate



рост показателя до 129,81 на 100 тыс. населения, после чего наблюдалось устойчивое снижение.

В Москве распространенность ХРБС снизилась в 1,6 раза – с 57,35 до 36,74 на 100 тыс. населения (СТП = -4,4 %; $p < 0,001$) (рис. 5Б). Среднемноголетний показатель составил 43,20 на 100 тыс. населения. Минимальный показатель зарегистрирован в 2020 г. (32,69 на 100 тыс. населения), в последующие годы наметилась тенденция к росту.

Анализ показателей заболеваемости и распространенности ХРБС в федеральных округах Российской Федерации выявил выраженную территориальную неоднородность (рис. 6А, Б). Наиболее высокий среднемноголетний уровень заболеваемости ХРБС зарегистрирован в Северо-Кавказском федеральном округе – 13,67 на 100 тыс. населения (95 % ДИ: 12,93–14,40), что в 2,4 раза превышало показатель по Российской Федерации в целом – 5,81 на 100 тыс. населения (95 % ДИ: 5,69–5,93). Более высокие показатели заболеваемости, по сравнению с общероссийским уровнем, также отмечены в Южном (6,64 на 100 тыс. населения; 95 % ДИ: 6,24–7,04) и Сибирском (6,33 на 100 тыс. населения; 95 % ДИ: 5,97–6,70) федеральных округах. Более низкие показатели зарегистрированы в Центральном (3,80 на 100 тыс. населения; 95 % ДИ: 3,60–3,99), Северо-Западном (5,27 на 100 тыс. населения; 95 % ДИ: 4,89–5,65), Уральском (5,16 на 100 тыс. населения; 95 % ДИ: 4,76–5,56) и Дальневосточном (4,63 на 100 тыс. населения; 95 % ДИ: 4,13–5,14) федеральных округах. Показатель в Приволжском федеральном округе (5,94 на 100 тыс. населения; 95 % ДИ: 5,66–6,22) не отличался от общероссийского уровня.

Наиболее высокий среднемноголетний показатель распространенности ХРБС также зарегистрирован в Северо-Кавказском федеральном округе – 194,68 на 100 тыс. населения (95 % ДИ: 191,92–197,45), что в 1,9 раза превышало показатель по Российской Федерации в целом – 100,27 на 100 тыс. населения (95 % ДИ: 99,76–100,78). Более высокий показатель распространенности, по сравнению с общероссийским уровнем, отмечен также в Приволжском федеральном округе (128,86 на 100 тыс. населения; 95 % ДИ: 127,57–130,16). Более низкие показатели зарегистрированы в Центральном (78,91 на 100 тыс. населения; 95 % ДИ: 78,03–79,79), Северо-Западном (73,46 на 100 тыс. населения; 95 % ДИ: 72,03–74,88), Южном (90,97 на 100 тыс. населения; 95 % ДИ: 89,49–92,44), Уральском (95,81 на 100 тыс. населения; 95 % ДИ: 94,08–97,54), Сибирском (83,88 на 100 тыс. населения; 95 % ДИ: 82,55–85,20) и Дальневосточном (91,26 на 100 тыс. населения; 95 % ДИ: 89,03–93,50) федеральных округах. Во всех федеральных округах установлено статистически значимое снижение показателей ХРБС. Наиболее интенсивное снижение заболеваемости зарегистрировано в Дальневосточном (СТП = -8,4 %; $p < 0,001$) и Северо-Западном (СТП = -7,7 %; $p < 0,001$)

федеральных округах. Максимальные темпы снижения распространенности отмечены в Северо-Западном (СТП = -7,6 %; $p < 0,001$) и Северо-Кавказском (СТП = -6,9 %; $p < 0,001$) федеральных округах.

Возрастная структура заболеваемости хронической ревматической болезнью сердца (ХРБС) в Российской Федерации характеризовалась преобладанием взрослых, преимущественно лиц старше трудоспособного возраста (рис. 7А). Среднемноголетний показатель заболеваемости в данной группе составил 8,27 на 100 тыс. населения, что в 1,4 раза превышало показатель совокупного населения (5,81 на 100 тыс.). Среди лиц трудоспособного возраста показатель составил 5,96 на 100 тыс., среди подростков 15–17 лет – 4,57 на 100 тыс., среди детей 0–14 лет – 1,47 на 100 тыс. населения.

Во всех возрастных группах Российской Федерации выявлена статистически значимая ($p < 0,001$) тенденция к снижению заболеваемости ХРБС. Наиболее выраженное снижение зарегистрировано среди населения трудоспособного возраста (СТП = -7,4 %) и подростков 15–17 лет (СТП = -7,2 %), тогда как у лиц старше трудоспособного возраста снижение носило менее интенсивный характер (СТП = -3,9 %).

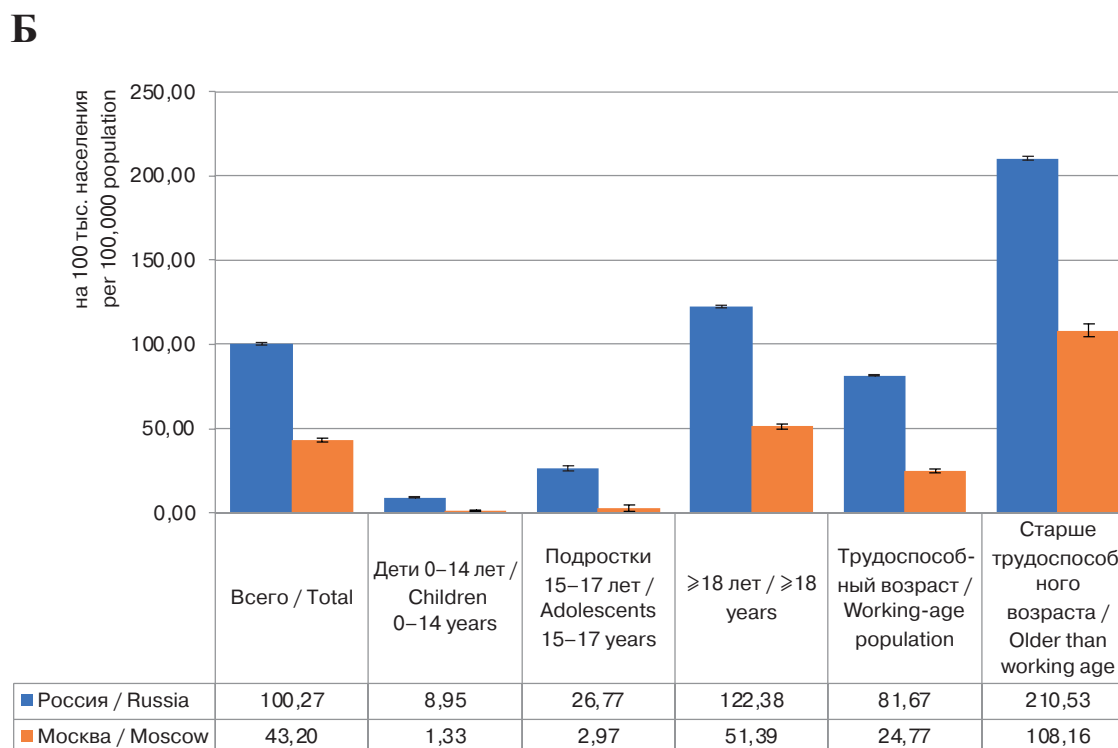
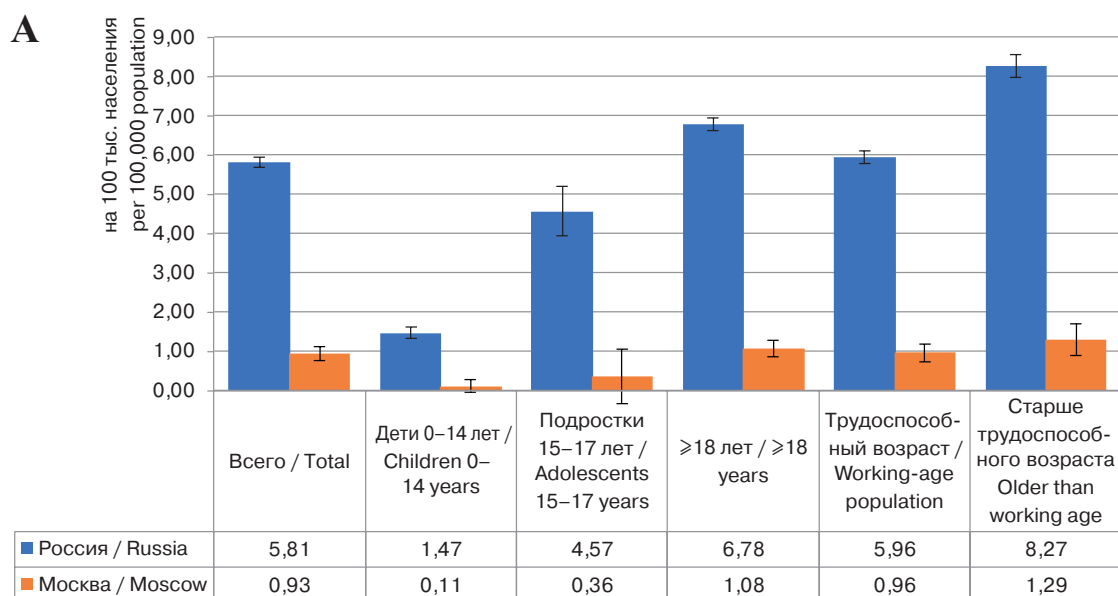
В Москве показатели заболеваемости ХРБС были существенно ниже общероссийских значений (рис. 7А). Среднемноголетний показатель среди совокупного населения составил 0,93 на 100 тыс. населения. Несмотря на различия абсолютных значений между возрастными группами, достоверных различий среднемноголетних показателей не выявлено. Статистически значимая тенденция к снижению установлена среди взрослого населения старше 18 лет (СТП = -4,0 %; $p < 0,001$) и лиц старше трудоспособного возраста (СТП = -7,2 %; $p < 0,001$). В детских и подростковых возрастных группах статистически значимых изменений не установлено ($p \geq 0,05$). Низкое абсолютное число случаев ограничивало возможность статистической интерпретации результатов.

Возрастная структура распространенности ХРБС в Российской Федерации также характеризовалась максимальными значениями среди лиц старше трудоспособного возраста (рис. 7Б). Среднемноголетний показатель в данной группе составил 210,53 на 100 тыс. населения, что более чем в два раза превышало показатель совокупного населения (100,27 на 100 тыс.). Среди взрослого населения старше 18 лет показатель составил 122,38 на 100 тыс., среди лиц трудоспособного возраста – 81,67 на 100 тыс., подростков 15–17 лет – 26,77 на 100 тыс., детей 0–14 лет – 8,95 на 100 тыс. населения.

Во всех возрастных группах Российской Федерации отмечено достоверное снижение распространенности ХРБС. Наиболее выраженное снижение зарегистрировано среди подростков 15–17 лет (СТП = -9,6 %; $p < 0,001$) и детей

Рисунок 7. Показатели заболеваемости и распространенности хронической ревматической болезни сердца в возрастных группах населения России и Москвы в 2012–2024 гг. (на 100 тыс. населения):
A – среднемноголетняя заболеваемость; Б – среднемноголетняя распространенность

Figure 7. Incidence and prevalence rates of chronic rheumatic heart disease in different age groups of the population of Russia and Moscow, 2012–2024 (per 100,000 population): A – average long-term incidence rate; B – average long-term prevalence rate



0–14 лет (СТП = -8,5 %; $p < 0,001$), тогда как у лиц старше трудоспособного возраста снижение было менее интенсивным (СТП = -4,9 %; $p < 0,001$).

В Москве распространенность ХРБС также снижалась преимущественно среди взрослых (рис. 7Б). Наиболее высокие абсолютные значения

отмечались среди лиц старше трудоспособного возраста (108,16 на 100 тыс. населения), однако достоверных возрастных различий среднемноголетних показателей не установлено. Статистически значимое снижение выявлено среди взрослого населения старше 18 лет (СТП = -4,10 %; $p < 0,001$),

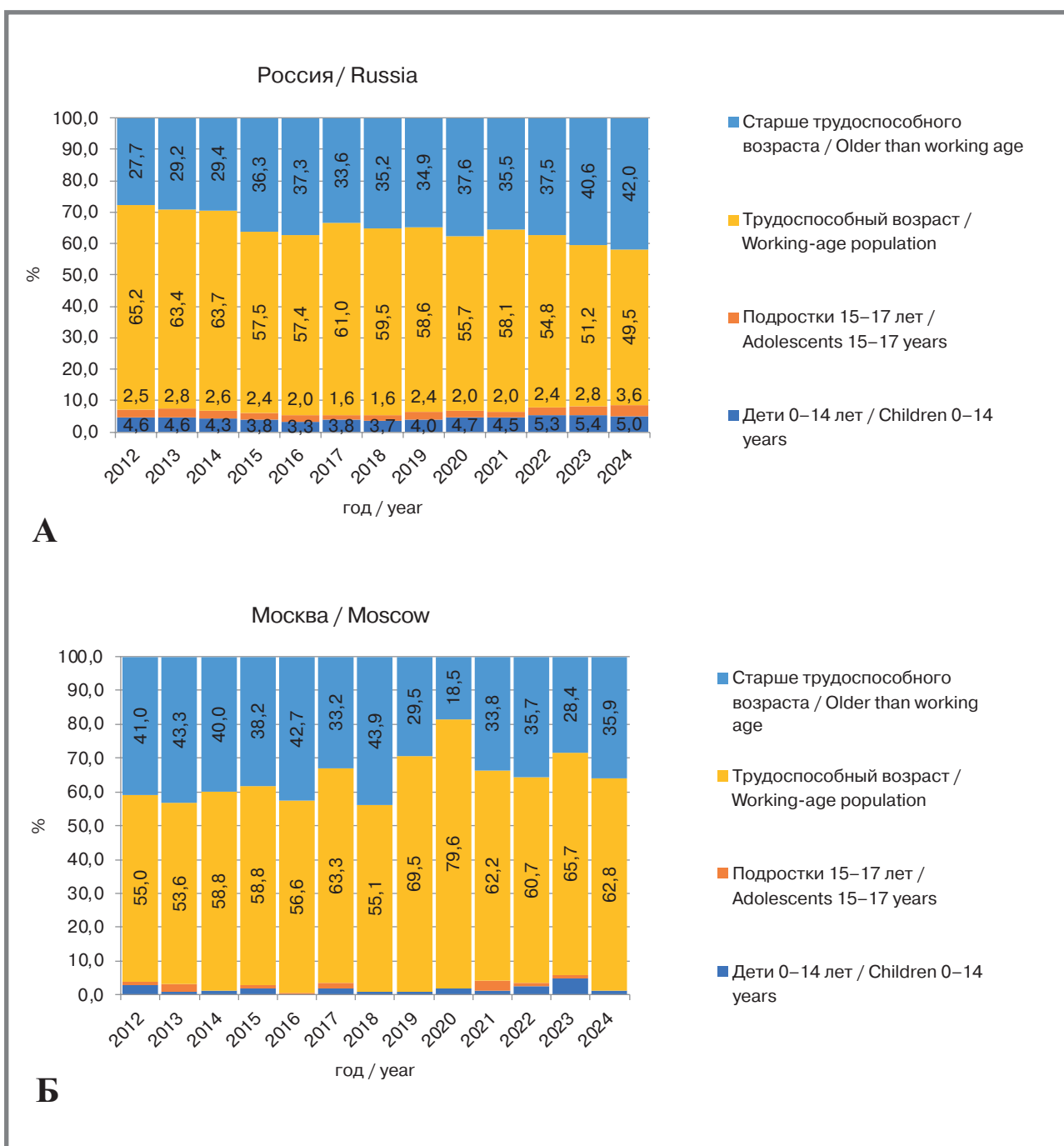
лиц трудоспособного возраста (СТП = -4,2 %; $p < 0,001$) и лиц старше трудоспособного возраста (СТП = -4,9 %; $p < 0,001$). Среди детей и подростков статистически значимой динамики изменения распространенности не выявлено ($p \geq 0,05$), что, вероятно, связано с малым числом случаев.

Возрастная структура впервые выявленных случаев хронической ревматической болезни сердца (ХРБС) в Российской Федерации характеризовалась преобладанием взрослого населения (рис. 8). Доля лиц старше 18 лет варьировала от 91,5 до

94,7 % всех впервые выявленных случаев. Основную часть заболевших составляли лица трудоспособного возраста, удельный вес которых изменялся от 49,5 до 65,2 %, тогда как доля лиц старше трудоспособного возраста составляла 27,7–42,0 %. В многолетней динамике отмечалось постепенное снижение удельного веса трудоспособного населения и увеличение доли лиц старше трудоспособного возраста в структуре впервые выявленных случаев ХРБС.

Доля детей и подростков оставалась низкой, так,

Рисунок 8. Возрастная структура впервые выявленных случаев хронической ревматической болезни сердца в России и Москве в 2012–2024 гг. (в % к общему числу впервые выявленных случаев ХРБС)
Figure 8. Age structure of newly diagnosed chronic rheumatic heart disease cases in Russia and Moscow, 2012–2024 (% of the total number of newly diagnosed CRHD cases)



удельный вес детей 0–14 лет составлял 3,3–5,4 %, подростков 15–17 лет – 1,6–3,6 %. В последние годы отмечалось некоторое увеличение доли подростков и лиц старше трудоспособного возраста.

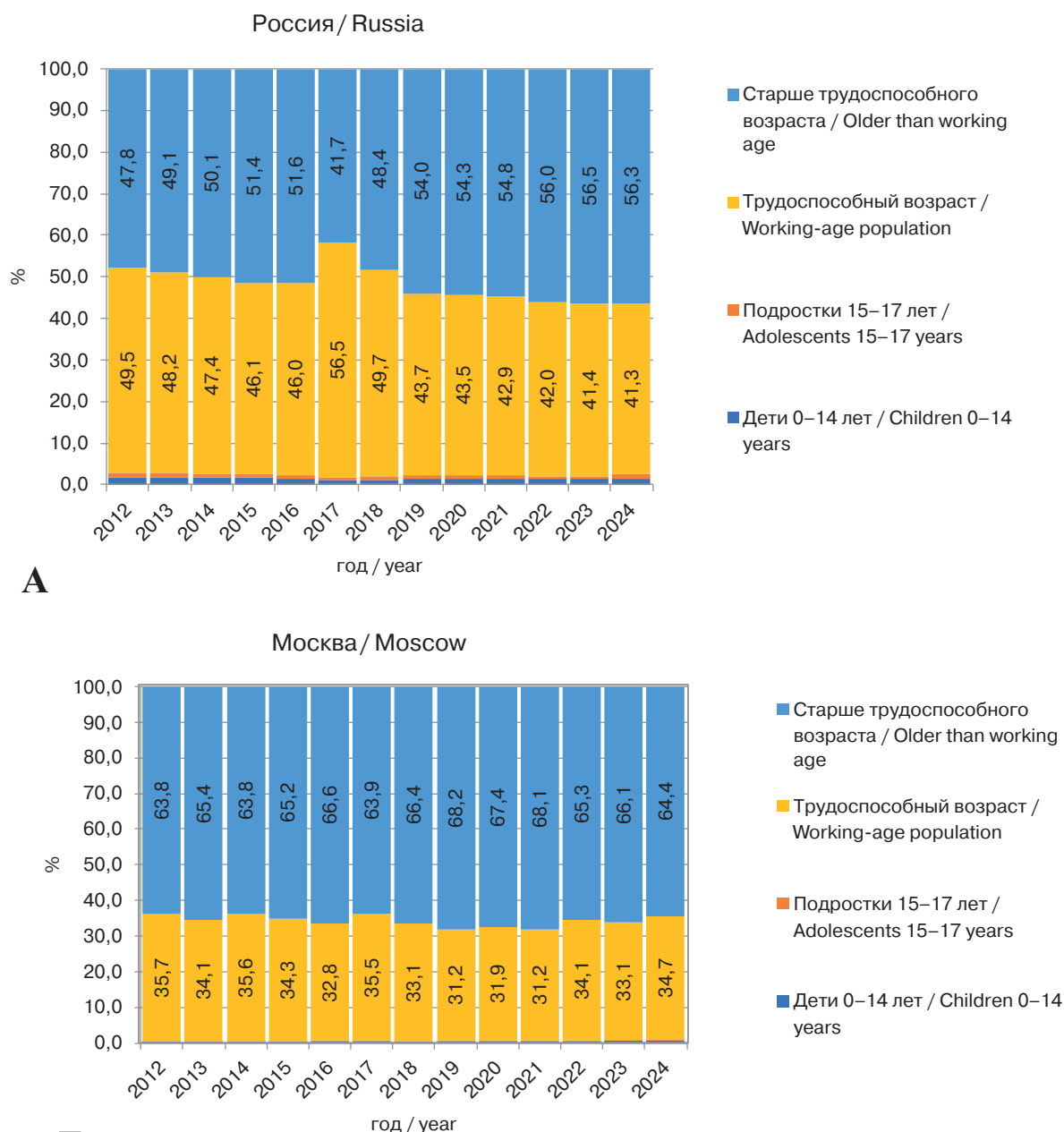
В Москве возрастная структура впервые выявленных случаев ХРБС также характеризовалась преобладанием взрослого населения (рис. 8). Доля лиц старше 18 лет составляла 94,1–99,3 %. Удельный вес лиц трудоспособного возраста варьировал от 53,6 до 79,6 %, а лиц старше трудоспособного возраста – от 18,5 до 43,9 %. Доля

детей 0–14 лет составляла 0–4,9 %, подростков 15–17 лет – 0–2,7 %.

Возрастная структура пациентов с хронической ревматической болезнью сердца (ХРБС) в Российской Федерации характеризовалась выраженным преобладанием лиц старше 18 лет, доля которых варьировала от 97,3 до 98,2 % всех зарегистрированных случаев (рис. 9). При этом удельный вес лиц трудоспособного возраста составлял 41,3–56,5 %, а лиц старше трудоспособного возраста – 41,7–56,5 %. В многолетней динамике отмечалось

Рисунок 9. Возрастная структура больных хронической ревматической болезнью сердца в России и Москве в 2012–2024 гг. (в % к общему числу больных ХРБС)

Figure 9. Age structure of patients with chronic rheumatic heart disease in Russia and Moscow, 2012–2024 (% of the total number of patients with CRHD)



постепенное снижение доли трудоспособного населения – с 49,5 % в 2012 г. до 41,3 % в 2024 г., сопровождавшееся увеличением удельного веса лиц старше трудоспособного возраста – с 47,8 до 56,3 %.

Удельный вес детского населения оставался низким и существенно не изменялся, доля детей 0–14 лет составляла 1,2–1,8 %, подростков 15–17 лет – 0,6–1,0 %.

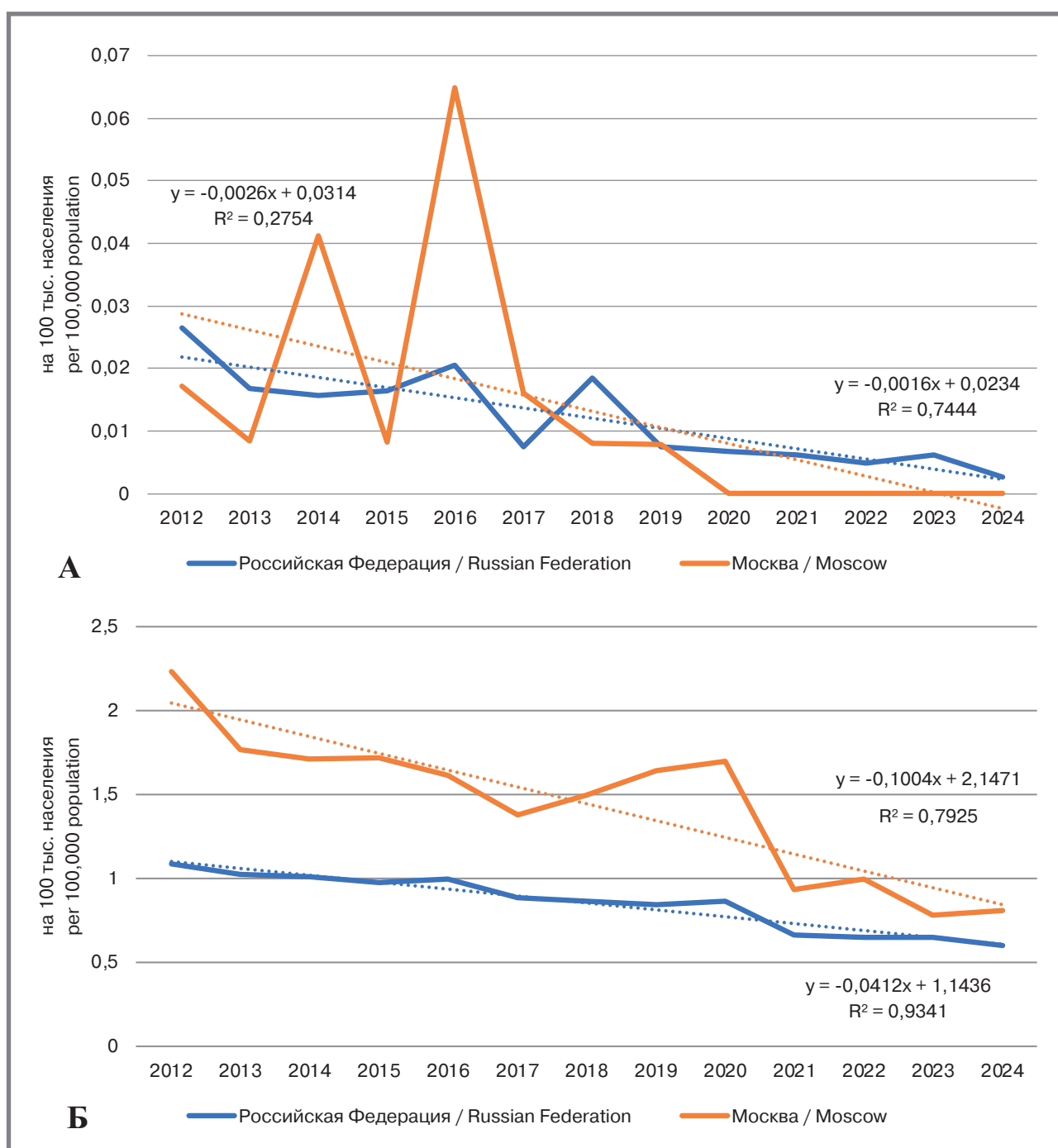
В Москве возрастная структура пациентов с ХРБС

также характеризовалась преобладанием лиц старше 18 лет, доля которых составляла 99,1–99,6 % всех зарегистрированных случаев (рис. 9). Среди взрослых пациентов преобладали лица старше трудоспособного возраста, удельный вес которых варьировал от 63,8 до 68,2 %, тогда как доля трудоспособного населения составляла 31,2–35,7 %.

Удельный вес детей и подростков в структуре зарегистрированных случаев ХРБС оставался минимальным, так доля детей 0–14 лет составляла

Рисунок 10. Многолетняя динамика показателей смертности, рассчитанных на основе стационарных летальных исходов, от острой ревматической лихорадки (А) и хронической ревматической болезни сердца (Б) в Российской Федерации и Москве в 2012–2024 гг. (на 100 тыс. населения)

Figure 10. Long-term trends in mortality rates based on in-hospital deaths from acute rheumatic fever (A) and chronic rheumatic heart disease (B) in the Russian Federation and Moscow, 2012–2024 (per 100,000 population)



0,3–0,7 %, подростков 15–17 лет – 0,1–0,2 %. Малое абсолютное число случаев в данных возрастных группах обуславливало выраженные межгодовые колебания показателей и не позволяло выявить устойчивые закономерности возрастной структуры пациентов с ХРБС.

Анализ многолетней динамики показателей смертности от ОРЛ и ХРБС, рассчитанных на основании данных о летальных исходах, зарегистрированных в стационарах, выявил снижение смертности как в Российской Федерации, так и в Москве (рис. 10 А, Б). Смертность от ОРЛ в Российской Федерации в 2012–2024 гг. снизилась в 9,7 раза – с 0,03 до 0,003 на 100 тыс. населения. Выявлена статистически значимая тенденция к снижению показателя (СТП = -13,6 %; $p < 0,001$). За период исследования зарегистрировано 227 летальных исходов от ОРЛ. Несмотря на общую тенденцию к снижению смертности, в отдельные годы наблюдались подъёмы показателя. Так, в 2016 г. зарегистрировано 30 летальных исходов (0,020 на 100 тыс. населения), в 2018 г. – 27 летальных исходов (0,018 на 100 тыс. населения), в 2023 г. – 9 летальных исходов (0,006 на 100 тыс. населения). В Москве смертность от ОРЛ также сохранялась на крайне низком уровне. Наиболее высокие показатели зарегистрированы в 2014 и 2016 гг., когда было зарегистрировано 5 и 8 летальных исходов соответственно, что соответствовало смертности 0,04 и 0,06 на 100 тыс. населения. После 2020 г. летальные исходы от ОРЛ не регистрировались (рис. 10А).

В Российской Федерации смертность от ХРБС снизилась в 1,8 раза – с 1,09 в 2012 г. до 0,60 на 100 тыс. населения в 2024 г. Выявлена статистически значимая тенденция к снижению смертности (СТП = -4,8 %; $p < 0,001$). За период исследования зарегистрировано 16 212 летальных исходов от ХРБС. Несмотря на общее снижение смертности, в отдельные годы отмечались подъёмы показателя. Так, в 2016 г. зарегистрировано 1465 летальных исходов (1,00 на 100 тыс. населения), а в 2020 г. – 1265 летальных исходов (0,86 на 100 тыс. населения). В Москве смертность от ХРБС уменьшилась в 2,8 раза – с 2,23 до 0,81 на 100 тыс. населения. Выявлена статистически значимая тенденция к снижению смертности (СТП = -7,0 %; $p < 0,001$). В 2019–2020 гг. зарегистрировано соответственно 207 и 215 летальных исходов, что соответствовало показателям смертности 1,64 и 1,70 на 100 тыс. населения, после чего вновь отмечалось снижение показателя (рис. 10Б).

Обсуждение

В настоящем исследовании установлено статистически значимое снижение заболеваемости ОРЛ, впервые выявленной ХРБС, распространённости ХРБС, а также смертности от данных заболеваний в Российской Федерации в 2012–2024 гг. Следует отметить, что за весь период наблюдения в России

число зарегистрированных случаев ОРЛ совпало с числом случаев с впервые в жизни установленным диагнозом, что свидетельствует об отсутствии в официальной статистической отчётности зарегистрированных повторных эпизодов ОРЛ.

Полученные результаты отражают положительную динамику эпидемиологических показателей и в целом согласуются с тенденцией к снижению бремени ревматической патологии, наблюдаемой в странах с высоким уровнем развития системы здравоохранения [3,10].

Снижение заболеваемости ОРЛ и ХРБС традиционно связывают с улучшением социально-бытовых условий, повышением доступности медицинской помощи, своевременной диагностикой и лечением стрептококкового тонзиллофарингита, а также проведением вторичной профилактики у пациентов, перенёсших ОРЛ [3,11]. Вместе с тем развитие ревматической патологии определяется комплексом биологических, социальных и организационных факторов, поэтому вклад каждого из них в наблюдаемые изменения оценить затруднительно.

Ранее при анализе ситуации в Российской Федерации за 2009–2016 гг. не было выявлено достоверного снижения заболеваемости ОРЛ, а показатели впервые выявленной ХРБС характеризовались тенденцией к росту. В то же время распространённость обоих заболеваний демонстрировала статистически значимое снижение, а наиболее высокие показатели ОРЛ регистрировались среди подростков [8,12]. В отличие от предыдущего периода, результаты настоящего исследования свидетельствуют об устойчивом снижении всех основных эпидемиологических показателей, что может отражать как реальные изменения распространённости заболеваний, так и совершенствование системы профилактики и оказания медицинской помощи.

Несмотря на снижение показателей в Российской Федерации, ХРБС продолжает оставаться значимой причиной заболеваемости и смертности во многих регионах мира [7,14,16]. Наибольшее бремя заболевания сохраняется в странах Африки к югу от Сахары, Океании и Южной Азии, где распространению ревматической патологии способствуют перенаселённость, ограниченная доступность медицинской помощи и недостаточный охват профилактическими мероприятиями [7,10,13,16]. Таким образом, выявленные в Российской Федерации тенденции в большей степени соответствуют ситуации, наблюдаемой в экономически развитых странах.

Кроме того, рост глобальной распространённости ХРБС не всегда отражает увеличение числа новых случаев заболевания. В ряде исследований это объясняется снижением смертности и увеличением продолжительности жизни пациентов, что приводит к накоплению числа лиц, живущих с заболеванием [7,14,16].

Несмотря на общее снижение показателей,

сохраняется выраженная территориальная неоднородность распространения ОРЛ и ХРБС. Наиболее высокие уровни заболеваемости и распространённости зарегистрированы в Северо-Кавказском федеральном округе. Вероятно, наблюдаемые изменения могут быть обусловлены особенностями учёта и регистрации случаев, а также изменением полноты выявления заболевания.

Несмотря на преобладание взрослых пациентов в общей структуре зарегистрированных случаев ОРЛ, наиболее высокие показатели заболеваемости регистрировались у подростков 15–17 лет. Полученные результаты согласуются с данными литературы, согласно которым риск развития ОРЛ наиболее высок в детском и подростковом возрасте вследствие активной циркуляции *S. pyogenes* в организованных коллективах и высокой интенсивности межличностных контактов [1,3].

Для ХРБС характерно преобладание взрослых пациентов, прежде всего лиц старше трудоспособного возраста. Подобная возрастная структура закономерна, поскольку заболевание развивается как отдалённое последствие перенесённой ОРЛ и формируется в течение многих лет вследствие прогрессирующего поражения клапанного аппарата сердца [2]. Аналогичные закономерности описаны и в международных исследованиях, где максимальные показатели распространённости ХРБС регистрируются в старших возрастных группах [7]. Кроме того, сохраняющееся глобальное бремя ХРБС среди женщин репродуктивного возраста рассматривается как важная проблема, поскольку заболевание существенно повышает риск осложнений беременности и неблагоприятных материнских исходов [14].

Особого внимания заслуживает проблема гиподиагностики ревматической патологии. Отмечая снижение официально регистрируемых показателей, необходимо учитывать, что современные

исследования свидетельствуют о том, что значительная часть случаев ОРЛ и ранних стадий ХРБС может оставаться невыявленной [5,15]. Это связано с возможностью субклинического течения заболевания и ограниченной чувствительностью традиционных диагностических подходов. Показано, что использование эхокардиографического скрининга позволяет выявлять ХРБС значительно чаще, по сравнению с применением только клинических критериев [15]. Вероятно, именно этим частично объясняется сохраняющееся число впервые выявленных случаев ХРБС на фоне низких показателей заболеваемости ОРЛ.

Выводы

В Российской Федерации и Москве в 2012–2024 гг. установлено статистически значимое снижение заболеваемости ОРЛ, заболеваемости впервые выявленной ХРБС, распространённости ХРБС и смертности от данных заболеваний, что свидетельствует о снижении эпидемиологического бремени ревматической патологии.

Сохраняется выраженная территориальная неоднородность распространения ревматической патологии. Наиболее высокие показатели заболеваемости ОРЛ, а также заболеваемости и распространённости ХРБС отмечены в Северо-Кавказском федеральном округе.

Наиболее высокие показатели заболеваемости ОРЛ отмечены у подростков 15–17 лет, тогда как ХРБС преимущественно регистрируется среди взрослого населения, особенно у лиц старше трудоспособного возраста.

Полученные результаты обосновывают необходимость дальнейшего совершенствования системы эпидемиологического надзора, профилактики инфекции, вызванной стрептококком группы А, и её осложнений, а также раннего выявления постстрептококковой патологии.

Литература

1. Barth D.D., Mullane M.J., Sampson C., et al. Missing Piece Study protocol: prospective surveillance to determine the epidemiology of group A streptococcal pharyngitis and impetigo in remote Western Australia // *BMJ Open*. 2022. Vol. 12. e057296. doi:10.1136/bmjopen-2021-057296.
2. Passos L.S.A., Nunes M.C.P., Aikawa E. Rheumatic heart valve disease pathophysiology and underlying mechanisms // *Front Cardiovasc Med*. 2020. Vol. 7. 612716. doi:10.3389/fcvm.2020.612716.
3. Lawrence J.G., Carapetis J.R., Griffiths K., et al. Acute rheumatic fever and rheumatic heart disease: incidence and progression in the Northern Territory of Australia, 1997–2010 // *Circulation*. 2013. Vol. 128, No. 5. P. 492–501. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.113.001477.
4. He V.Y., Condon J.R., Ralph A.P., et al. Long-term outcomes from acute rheumatic fever and rheumatic heart disease: a data-linkage and survival analysis approach // *Circulation*. 2016. Vol. 134, No. 3. P. 222–232. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.115.020966.
5. Oliver J., Robertson O., Zhang J., et al. Ethnically disparate disease progression and outcomes among acute rheumatic fever patients in New Zealand, 1989–2015 // *Emerg Infect Dis*. 2021. Vol. 27, No. 7. P. 1893–1902. doi:10.3201/eid2707.204558.
6. World Health Organization. Rheumatic heart disease (fact sheet). – 2025. – URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/rheumatic-heart-disease> (дата обращения: 20.07.2026).
7. Zou Y., Wei S., Ren Q., et al. Global Burden of Rheumatic Heart Disease (1990–2021), Attributable Risk Factors, and Future Projections // *JACC Basic Transl Sci*. 2026. Vol. 11, No. 4. 101511. doi:10.1016/j.jacbs.2026.101511.
8. Аксенова А.В., Абельдяев Д.В., Глушкова Е.В. Эпидемиологические аспекты стрептококковых и постстрептококковых заболеваний в Российской Федерации на современном этапе // *Клиницист*. 2020. Т. 14, No 1–2. С. 14–23. doi:10.17650/1818-8338-2020-14-1-2-14-23.
9. Описательное эпидемиологическое исследование (ретроспективный эпидемиологический анализ), учебное пособие, для студентов медицинских вузов / В.И. Покровский, Н.Н. Филатов, И.П. Палтышев. — Москва: Санэпидмедиа, 2005. — 239 с. ил.; 20. — ISBN 5-902586-14-3.
10. Watkins D.A., Beaton A.Z., Carapetis J.R., et al. Rheumatic Heart Disease Worldwide: JACC Scientific Expert Panel // *J Am Coll Cardiol*. 2018. Vol. 72, No. 12. P. 1397–1416. doi:10.1016/j.jacc.2018.06.063.
11. Zühlke L., Beaton A., Engel M.E., et al. Group A streptococcus, acute rheumatic fever and rheumatic heart disease: epidemiology and clinical considerations // *Nat Rev Dis Primers*. 2017. Vol. 3. 15084. doi:10.1038/nrdp.2015.84.

12. Брико Н.И., Глушкова Е.В. Состояние и тенденции эпидемической ситуации по стрептококковой (группы А) инфекции в России в последние годы // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2018. No 1. С. 10–16.
13. Marijon E, Mirabel M, Celermajer D.S., Jouven X. Rheumatic heart disease // *Lancet*. 2012. Vol. 379, No. 9819. P. 953–964. doi:10.1016/S0140-6736(11)61171-9.
14. Chen Y, Zhao H, Wang Q, et al. Global burden and trend of rheumatic heart disease among women of childbearing age from 1990 to 2021 // *BMC Cardiovasc Disord*. 2025. Vol. 25. 112. doi:10.1186/s12872-025-04112-6.
15. Андрияшкина Д.Ю., Шостак Н.А., Аксенова А.В. и др. Острая ревматическая лихорадка и ревматическая болезнь сердца: что нового? // *Клиницист*. 2023. Т. 17, No 1. С. 12–20. doi:10.17650/1818-8338-2023-17-1-K678.
16. Zhang J, Li X, Wang H, et al. Global trends and burden of rheumatic heart disease from 1990 to 2021: an updated analysis of the Global Burden of Disease Study // *Front Public Health*. 2025. Vol. 13. 1674434. doi:10.3389/fpubh.2025.1674434.

References

1. Barth DD, Mullane MJ, Sampson C, et al. Missing Piece Study protocol: prospective surveillance to determine the epidemiology of group A streptococcal pharyngitis and impetigo in remote Western Australia. *BMJ Open*. 2022;12:e057296. doi:10.1136/bmjopen-2021-057296.
2. Passos LSA, Nunes MCP, Aikawa E. Rheumatic heart valve disease pathophysiology and underlying mechanisms. *Front Cardiovasc Med*. 2020;7:612716. doi:10.3389/fcvm.2020.612716.
3. Lawrence JG, Carapetis JR, Griffiths K, et al. Acute rheumatic fever and rheumatic heart disease: incidence and progression in the Northern Territory of Australia, 1997–2010. *Circulation*. 2013;128(5):492–501. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.113.001477.
4. He VY, Condon JR, Ralph AP, et al. Long-term outcomes from acute rheumatic fever and rheumatic heart disease: a data-linkage and survival analysis approach. *Circulation*. 2016;134(3):222–232. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.115.020966.
5. Oliver J, Robertson O, Zhang J, et al. Ethnically disparate disease progression and outcomes among acute rheumatic fever patients in New Zealand, 1989–2015. *Emerg Infect Dis*. 2021;27(7):1893–1902. doi:10.3201/eid2707.204558.
6. World Health Organization. Rheumatic heart disease (fact sheet). Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/rheumatic-heart-disease> (accessed 23.12.2025).
7. Zou Y, Wei S, Ren Q, et al. Global Burden of Rheumatic Heart Disease (1990–2021), Attributable Risk Factors, and Future Projections. *JACC Basic Transl Sci*. 2026;11(4):101511. doi:10.1016/j.jacbs.2026.101511.
8. Aksanova AV, Abeldyaev DV, Glushkova EV. Epidemiological aspects of streptococcal and post-streptococcal diseases in the Russian Federation at the present stage. *Klinitsist*. 2020;14(1–2):14–23. (In Russ.). doi:10.17650/1818-8338-2020-14-1-2-14-23.
9. Descriptive epidemiological study (retrospective epidemiological analysis), a textbook for students of medical universities / V.I. Pokrovsky, N.N. Filatov, I.P. Paltyshev. - Moscow: Sanepidmedia, 2005. – 239 p. ill.; 20. – ISBN 5-902586-14-3.
10. Watkins DA, Beaton AZ, Carapetis JR, et al. Rheumatic Heart Disease Worldwide: JACC Scientific Expert Panel. *J Am Coll Cardiol*. 2018;72(12):1397–1416. doi:10.1016/j.jacc.2018.06.063.
11. Zühlke L, Beaton A, Engel ME, et al. Group A streptococcus, acute rheumatic fever and rheumatic heart disease: epidemiology and clinical considerations. *Nat Rev Dis Primers*. 2017;3:15084. doi:10.1038/nrdp.2015.84.
12. Briko NI, Glushkova EV. State and trends of the epidemic situation of streptococcal (group A) infection in Russia in recent years. *Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology*. 2018;1(1):10–16. (In Russ.).
13. Marijon E, Mirabel M, Celermajer DS, Jouven X. Rheumatic heart disease. *Lancet*. 2012;379(9819):953–964. doi:10.1016/S0140-6736(11)61171-9.
14. Chen Y, Zhao H, Wang Q, et al. Global burden and trend of rheumatic heart disease among women of childbearing age from 1990 to 2021. *BMC Cardiovasc Disord*. 2025;25:112. doi:10.1186/s12872-025-04112-6.
15. Andriyashkina DY, Shostak NA, Aksanova AV, et al. Acute rheumatic fever and rheumatic heart disease: what's new? *Klinitsist*. 2023;17(1):12–20. (In Russ.). doi:10.17650/1818-8338-2023-17-1-K678.
16. Zhang J, Li X, Wang H, et al. Global trends and burden of rheumatic heart disease from 1990 to 2021: an updated analysis of the Global Burden of Disease Study. *Front Public Health*. 2025;13:1674434. doi:10.3389/fpubh.2025.1674434.

Об авторах

- **Никита Вячеславович Никитин** – ассистент кафедры эпидемиологии и доказательной медицины Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана, ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. +7 (915) 964-42-45, nikitin_n_v@staff.sechenov.ru. <https://orcid.org/0000-0003-2003-4171>.
- **Екатерина Владимировна Глушкова** – к. м. н., доцент кафедры эпидемиологии и доказательной медицины Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана, ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. +7 (985) 649-13-24, ekaterina-1801@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0001-6997-7598>.
- **Алексей Юрьевич Бражников** – к. м. н., доцент кафедры эпидемиологии и доказательной медицины Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана, ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. +7 (910) 494-78-01, brazhnikov_a_yu@staff.sechenov.ru. <https://orcid.org/0000-0002-5587-8860>.
- **Анастасия Олеговна Сухарева** – студентка ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. +7 (903) 878-39-85, anas.suxarewa2018@yandex.ru. <https://orcid.org/0009-0001-7491-672X>.
- **Екатерина Андреевна Сахарова** – студентка ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. +7 (905) 057-37-54, kattykaty31@yandex.ru. <https://orcid.org/0009-0007-9687-0471>.
- **Николай Иванович Брико** – академик РАН, д. м. н., профессор, заведующий кафедрой эпидемиологии и доказательной медицины Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана, ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. +7 (499) 248-31-00, nbrico@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-6446-2744>.

Поступила: 05.06.2026 Принята к печати: 30.06.2026

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

About the Authors

- **Nikita V. Nikitin** – Assistant of the Department of Epidemiology and Evidence-Based Medicine, F.F. Erismann Institute of Public Health, Sechenov University, Moscow, Russia. +7 (915) 964-42-45, nikitin_n_v@staff.sechenov.ru. <https://orcid.org/0000-0003-2003-4171>.
- **Ekaterina V. Glushkova** – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Epidemiology and Evidence-Based Medicine, F.F. Erismann Institute of Public Health, Sechenov University, Moscow, Russia. +7 (985) 649-13-24, ekaterina-1801@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0001-6997-7598>.
- **Alexey Y. Brazhnikov** – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Epidemiology and Evidence-Based Medicine, F.F. Erismann Institute of Public Health, Sechenov University, Moscow, Russia. +7 (910) 494-78-01, brazhnikov_a_yu@staff.sechenov.ru. <https://orcid.org/0000-0002-5587-8860>.
- **Anastasia O. Sukhareva** – student, Sechenov University, Moscow, Russia. +7 (903) 878-39-85, anas.suxarewa2018@yandex.ru. <https://orcid.org/0009-0001-7491-672X>.
- **Ekaterina A. Sakharova** – student, Sechenov University, Moscow, Russia. +7 (905) 057-37-54, kattykaty31@yandex.ru. <https://orcid.org/0009-0007-9687-0471>.
- **Nikolay I. Briko** – Academician of the Russian Academy of Sciences, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Epidemiology and Evidence-Based Medicine, F.F. Erismann Institute of Public Health, Sechenov University, Moscow, Russia. +7 (499) 248-31-00, nbrico@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-6446-2744>.

Received: 05.06.2026 Accepted: 30.06.2026

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.

Эпидемиологические особенности эпидемического паротита, эпидемиологический надзор и профилактика в мире и в Российской Федерации на современном этапе

С. А. Румбешт*, А. Я. Миндлина

ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Резюме

Актуальность. Несмотря на то, что эпидемический паротит на протяжении многих лет является вакциноуправляемой инфекцией, он продолжает оставаться актуальной проблемой здравоохранения. Эпидемиологический надзор и вакцинопрофилактика в отношении эпидемического паротита осуществляется комплексно, вместе с корью и краснухой. При этом эпидемическому паротиту уделяется намного меньше внимания, чем кори и краснухе. **Цель:** оценить эпидемическую ситуацию по эпидемическому паротиту в мире и в Российской Федерации, охват вакцинацией, ревакцинацией и своевременность их проведения в России. Сравнить проявления заболеваемости эпидемическим паротитом, корью и краснухой. **Материалы и методы.** Проведен ретроспективный эпидемиологический анализ заболеваемости эпидемическим паротитом в мире за 2012–2024 гг., в сравнении с проявлениями заболеваемости корью и краснухой, а также в Российской Федерации за 2007–2024 гг., с учетом распределения заболеваемости эпидемическим паротитом и структуры заболевших по возрастным группам населения. Проанализированы охват профилактическими прививками против эпидемического паротита за 2012–2024 гг. и своевременность проведения вакцинации за период 2021–2024 гг. в РФ. Выборка осуществлялась из базы данных Всемирной организации здравоохранения и из форм федерального статистического наблюдения (№ 2, № 6). Достоверность различий оценивалась методом доверительных интервалов. **Результаты.** Анализ показал, что проявления заболеваемости эпидемическим паротитом в мире и в РФ имели отличия от проявлений заболеваемости корью и краснухой. В частности, подъемы заболеваемости не всегда совпадали, имела особенности цикличность, и существовали различия в наиболее эпидемиологически значимых возрастных группах. Заболеваемость эпидемическим паротитом в России, хотя и на низких цифрах, имеет тенденцию к росту (среднегодовой темп прироста – 7,8 %). Наиболее высокий уровень заболеваемости наблюдался в группе детей 3–6 лет ($3,19 \pm 0,22$ на 100 тыс. соответствующей группы населения), при этом самый низкий показатель заболеваемости – в группе детей до 1 года ($0,5 \pm 0,17$ на 100 тыс. соответствующей группы населения). Следует отметить, что в группе детей до 1 года уровень заболеваемости корью – самый высокий. Вместе с тем заболеваемость эпидемическим паротитом среди детей до 1 года растет в наибольшем темпе (темп прироста – 4,6 %). Наибольший вклад в структуру заболевших внесли группы детей 7–14 лет и 3–6 лет, удельный вес от общего числа заболевших составил 20,3 % и 19,9 % соответственно. Охват профилактическими прививками в РФ снизился на фоне пандемии COVID-19 и к 2024 г. ещё не достиг допандемических значений, при этом следует отметить, что охват достигался только к 24 месяцам. Охваты ревакцинацией в 2023 г. и 2024 г. составили 71,27 % и 92,3 % соответственно. **Заключение.** Наличие тенденции к росту заболеваемости эпидемическим паротитом, высокие уровни заболеваемости детей 3–6 и 7–14 лет, а также наибольший вклад этих возрастных групп в структуру заболевших свидетельствуют об ухудшении эпидемической ситуации по этой инфекции. В определенной степени причинами ухудшения эпидемической ситуации являются несвоевременное проведение вакцинации и недостаточный охват вакцинацией. Вместе с тем отличия в проявлениях заболеваемости эпидемическим паротитом от проявлений заболеваемости корью и краснухой требуют рассмотрения вопроса об изменении подходов к осуществлению эпидемиологического надзора и профилактики эпидемического паротита.

Ключевые слова: эпидемический паротит, заболеваемость, вакцинация, охваты вакцинацией, охваты ревакцинацией
Конфликт интересов не заявлен.

Для цитирования: Румбешт С. А., Миндлина А. Я. Эпидемиологические особенности эпидемического паротита, эпидемиологический надзор и профилактика в мире и в Российской Федерации на современном этапе. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2026;25(3):28-37. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2026-25-3-28-37>

* Для переписки: Румбешт Софья Александровна, ординатор кафедры эпидемиологии и доказательной медицины ИОЗ им. Ф. Ф. Эрисмана, ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России, 119435, Москва, ул. Б. Пироговская, д.2, стр.2. +7 (968) 455-61-50, rumbeshsofya@yandex.ru. ©Румбешт С. А. и др.

Epidemiological features of mumps, epidemiological surveillance and prevention in the world and in the Russian Federation at the present stage

SA Rumbesht*, AY Mindlina

Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

Abstract

Relevance. Despite the fact that mumps has been a vaccine-preventable infection for many years, it continues to be an urgent public health problem. Epidemiological surveillance and vaccine prophylaxis for mumps are carried out comprehensively together with measles and rubella. At the same time, mumps is given much less attention than measles and rubella. **Aim:** to assess the epidemic situation of mumps in the world and in the Russian Federation, the coverage of vaccination, revaccination and the timeliness of their implementation in Russia. To compare the incidence of mumps, measles and rubella. **Materials and methods.** A retrospective epidemiological analysis of the incidence of mumps in the world for the period 2012–2024 was carried out in comparison with the incidence of measles and rubella, as well as in the Russian Federation for the period 2007–2024, taking into account the distribution of the incidence of mumps and the structure of cases by age group. The coverage of preventive mumps vaccinations for the period 2012–2024 and the timeliness of vaccination for the period 2021–2024 in the Russian Federation are analyzed. The sample was taken from the World Health Organization database and from the federal statistical observation forms (No. 2, No. 6). The reliability of the differences was assessed using confidence intervals. **Results.** The analysis showed that the incidence of mumps in the world and in the Russian Federation differs from the incidence of measles and rubella. In particular, the incidence increases do not always coincide, there are cyclical features and there are differences in the most epidemiologically significant age groups. The incidence of mumps in Russia, although at low numbers, tends to increase (the average annual growth rate is 7.8 %). The highest incidence rate is observed in the group of children aged 3–6 years (3.19 ± 0.22 per 100 thousand of the corresponding population group), while the lowest incidence rate is in the group of children under 1 year of age (0.5 ± 0.17 per 100 thousand of the corresponding population group). It should be noted that the measles incidence rate is the highest in the group of children under 1 year of age. At the same time, the incidence of mumps among children under 1 year of age is growing at the highest rate of incidence (an increase rate of 4.6 %). The largest contribution to the structure of cases is made by groups of children aged 7–14 years and 3–6 years, the proportion of the total number of cases is 20.3 % and 19.9 %, respectively. The coverage of preventive vaccinations in the Russian Federation decreased against the background of the pandemic and by 2024 has not yet reached pre-pandemic values, while it should be noted that coverage is achieved only by 24 months. Revaccination coverage in 2023 and 2024 amounted to 71.27 % and 92.3 %, respectively. **Conclusion.** The presence of an upward trend in the incidence of mumps, high levels of morbidity in children aged 3–6 and 7–14 years, as well as the greatest contribution of these age groups to the structure of cases indicate a worsening epidemic situation for this infection. To a certain extent, the reasons for the deterioration of the epidemic situation are late vaccination and insufficient vaccination coverage. At the same time, differences in the incidence of mumps from the incidence of measles and rubella require consideration of changing approaches to epidemiological surveillance and prevention of mumps.

Keywords: mumps, incidence, vaccination, vaccination coverage, revaccination coverage

No conflict of interest to declare.

For citation: Rumbesht SA, Mindlina AY. Epidemiological features of mumps, epidemiological surveillance and prevention in the world and in the Russian Federation at the present stage. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2026;25(3):28-37 (In Russ.). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2026-25-3-28-37>

Введение

Эпидемический паротит более 40 лет является вакциноуправляемой инфекцией. Вакцинация против эпидемического паротита введена в Национальный календарь в 1981 г., сначала вместе с прививкой против кори, а затем и против краснухи. С 2021 г. эпидемиологический надзор осуществляется комплексно в отношении трех инфекций [1]. При этом вопросам закономерностей эпидемического процесса и профилактики эпидемического паротита уделяется значительно меньше внимания, чем кори и краснухе, о чем свидетельствует незначительное число научных исследований и публикаций в последнее время. Вместе с тем значение эпидемического паротита для здоровья

человека существенно недооценивается. С одной стороны, летальность при этой инфекции невысокая; с другой – помимо неосложнённых форм, при которых поражаются только слюнные железы (одна или несколько), нередко встречаются и осложнённые формы (менингит, менингоэнцефалит, панкреатит, орхит, эпидидимит, мастит, миокардит, артриты, нефрит).

К самым распространенным осложнениям можно отнести орхиты (по последним данным, их доля составляет 63,1 % (95 % ДИ: 49,8–76,6)) [2], которые могут приводить к мужскому бесплодию: у 25 % заболевших мальчиков, у 50 % молодых людей старше 25 лет [3]. У девушек старше 14 лет в 31 % случаев развиваются мастит, оофорит

* For correspondence: Sofya A. Rumbesht, resident of the Department of Epidemiology and Evidence-Based Medicine, Institute of Public Health, Sechenov University, 2/2, Bolshaya Pirogovskaya str., Moscow, 119435, Russia. +7 (968) 455-61-50, rumbeshtsofya@yandex.ru. ©Rumbesht SA, et al.

(5 % случаев у девушек и девочек), что может приводить к развитию женского бесплодия и ранней менопаузе. Следует отметить, что риск выкидыша при эпидемическом паротите выше, чем при заболевании краснухой [3]. Данные последствия, безусловно, могут влиять на показатели демографии в нашей стране, что позволяет выделить заболеваемость эпидемическим паротитом как социально значимую проблему.

Цель – оценить эпидемическую ситуацию по эпидемическому паротиту в мире и в Российской Федерации, охват вакцинацией, ревакцинацией и своевременности их проведения в России. Сравнить проявления заболеваемости эпидемическим паротитом, корью и краснухой.

Материалы и методы

Проведен ретроспективный эпидемиологический анализ заболеваемости эпидемическим паротитом в мире за 2012–2024 гг., и в Российской Федерации за 2007–2024 гг. Выборка данных заболеваемости производилась из базы данных Всемирной организации здравоохранения – WHO Immunization Data Portal, а также из форм федерального статистического наблюдения № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях». Проанализированы уровни заболеваемости эпидемическим паротитом и тенденция в многолетней динамике по возрастным группам с расчетом темпов прироста. Оценен вклад различных возрастных групп в возрастную структуру заболевших.

Проведен анализ охвата вакцинацией, ревакцинацией за 2012–2024 гг. и своевременности их

проведения за 2021–2024 гг. на территории Российской Федерации. Выборка данных об охвате вакцинацией, ревакцинацией и своевременности их проведения осуществлялась из формы федерального статистического наблюдения № 6 «Сведения о контингентах детей и взрослых, привитых против инфекционных заболеваний».

Оценка достоверности различий показателей заболеваемости осуществлялась с помощью метода доверительных интервалов. Относительные величины представлены в виде: показатель $\pm m$ (m – стандартная ошибка). Для расчётов и статистической обработки данных использовалась программа Microsoft Office Excel 2016.

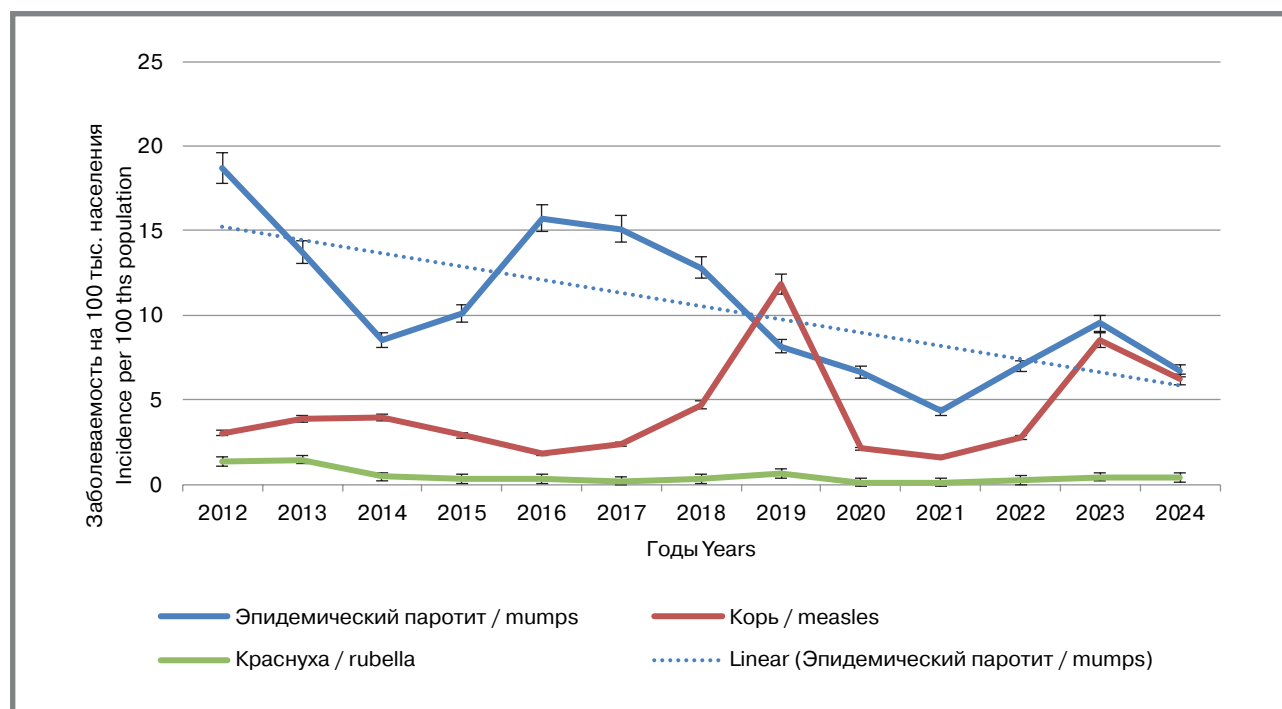
Результаты и обсуждение

Современная ситуация по эпидемическому паротиту в мире

Эпидемиологический надзор за эпидемическим паротитом осуществляется совместно с корью и краснухой. Однако для всех трёх инфекций в настоящее время характерны различные особенности (рис. 1). Наиболее выражены отличия именно для эпидемического паротита: уровни заболеваемости которого выше, по сравнению с корью и краснухой, конфигурация кривой также отличается. Анализ заболеваемости эпидемическим паротитом показал, что в мире с 2012 по 2024 гг. заболеваемость снизилась в 2,8 раза – с $18,7 \pm 0,02$ в 2012 г. до $6,72 \pm 0,01$ в 2024 г. на 100 тыс. населения и имела тенденцию к дальнейшему снижению (рис. 1), среднемноголетний показатель заболеваемости составил $10,5 \pm 0,02$ на 100 тыс. населения.

Рисунок 1. Заболеваемость эпидемическим паротитом, корью, краснухой в мире в 2012–2024 гг. (на 100 тыс. населения)

Figure 1. The incidence of mumps, measles, rubella in the world in 2012–2024 (per 100 thousand population)



Наиболее высокие уровни заболеваемости отмечались в Африканском регионе, где в настоящее время наблюдается значительная тенденция к росту (показатели заболеваемости составляют более 75 на 100 тыс. населения), что, вероятно, связано с низкими уровнями охвата вакцинацией против эпидемического паротита – только 4 страны из 47 используют для иммунизации вакцину с паротитным компонентом [4].

Значительно снизилась заболеваемость эпидемическим паротитом в Юго-Восточной Азии (Индия, Таиланд, Индонезия, Шри-Ланка и др.) после подъёмов в 2014–2018 гг. (20–40 на 100 тыс. населения); также снизилась заболеваемость в Китае (от 12 до 18 на 100 тыс. населения в 2014–2018 гг.) до уровня не более 10 на 100 тыс. населения в 2020 г. [4]. Особое внимание следует обратить на Японию, где в 1993 г. вакцинация против эпидемического паротита была исключена из национальной программы иммунизации. В результате этого в Японии в 2000–2016 гг., по оценкам авторов, ежегодно заражалось от 400 тыс. до 1,5 млн человек, а охваты вакцинацией варьировали от 23,2 % до 61,8 % [5].

Заболеваемость в странах Европы оставалась относительно низкой и составляла от 0,4 до 3,2 на 100 тыс. населения [4]. По данным Европейского центра профилактики и контроля заболеваний, в 2023 г. заболеваемость эпидемическим паротитом в регионе составила 0,7 на 100 тыс. населения [6].

В 2023 г. более 62 % случаев заболеваний, от общего числа заболевших, приходилось на Польшу (966 случаев), Испанию (553 случая) и Германию (330 случаев) [6]. В 2023 г. заболеваемость в Польше снизилась в 1,4 раза и составила 2,6 на 100 тыс. населения (3,5 в 2019 г.) – это самый высокий уровень на территории Европы [6]. Несмотря на то, что вакцинация в Польше является обязательной (первая доза в 13–15 мес., вторая – в 6 лет), охваты вакцинацией и ревакцинацией в 2019–2023 гг. в среднем составляли 92 % и 86 % соответственно [6]. На втором месте по заболеваемости находится Ирландия – 2,5 на 100 тыс. населения (снижение в 23 раза по сравнению с 2019 г. – 56,7 на 100 тыс. населения), охваты вакцинацией в 2019–2023 гг. не поднимались выше 92 % [6]. На третьем месте – Испания с уровнем заболеваемости 1,2 на 100 тыс. населения в 2023 г. (снижение в 10 раз, по сравнению с 2019 г.), хотя охваты вакцинацией первой дозой достигли уровня 96 %, охваты ревакцинацией не поднимались выше 94 % [6]. Во многих странах Европы уровни охвата вакцинацией и ревакцинацией не достигали уровня эпидемического благополучия, при этом показатели с каждым годом снижались, таким образом, увеличение прослойки неиммунных людей против эпидемического паротита и обуславливает высокую заболеваемость.

По данным Всемирной организации здравоохранения, вакцинация против эпидемического паротита

введена в 124 странах-участницах [7], что составляет лишь 63,9 % от общего числа стран [4]. В странах, которые достигли высокого уровня вакцинации, наблюдалось снижение заболеваемости паротитом, а также исчезновение осложнений, таких как энцефалит и глухота [8].

Практически во всех странах вакцинация против эпидемического паротита осуществляется двумя дозами. В настоящее время в некоторых странах, например, в США, вводятся официальные рекомендации использовать третью дозу, как средство предотвращения распространения вспышек [9], однако данный вопрос всё ещё требует дальнейшего изучения.

На территории Европейского Союза из 30 стран только в 10 вакцинация против паротита является обязательной: в Болгарии, Хорватии, Чехии, Франции, Италии, Венгрии, Латвии, Польши, Словакии, Словении. Большинство начинает вакцинацию в 12 месяцев, сроки введения второй дозы различаются, чаще всего – от 4 до 5 лет [10]. Самый короткий промежуток между введением первой и второй дозы вакцины – в Германии и Франции. В Германии предлагаемая схема – две дозы в 11 и 15 месяцев (введение первой дозы возможно с 9 месяцев), вакцинация против эпидемического паротита не является обязательной, но осуществляется за счёт обязательной вакцинации против кори комбинированной вакциной, охваты вакцинацией и ревакцинацией – 97 % и 93 % [6]. Во Франции обязательная вакцинация была введена в 2018 г. и предполагает введение двух доз – в 12 и 16–18 месяцев.

Отдельно можно выделить систему вакцинации в Лихтенштейне: хотя вакцинация против кори, краснухи и эпидемического паротита не является обязательной, в национальных рекомендациях указана следующая схема: при введении первой дозы в возрасте 6–8 месяцев для завершения иммунизации необходимо ввести 3 дозы комбинированной вакцины против кори, краснухи и паротита.

В заключение стоит отметить, что, хотя в некоторых странах третья доза применяется в период эпидемических вспышек, ещё ни в одной стране мира третья вакцинация не входит в обязательные национальные календари прививок.

Современная ситуация по эпидемическому паротиту в Российской Федерации

До введения массовой иммунизации в 1981 г. среднемноголетний показатель заболеваемости эпидемическим паротитом составлял 406 на 100 тыс. населения, после начала вакцинации заболеваемость снизилась более чем в 300 раз. В настоящее время, хотя и на низких цифрах, заболеваемость эпидемическим паротитом в РФ имеет тенденцию к росту – с $0,28 \pm 0,01$ в 2012 г. до $1,92 \pm 0,04$ в 2024 г. на 100 тыс. населения, среднегодовой темп прироста – 7,8 %. Увеличение заболеваемости наблюдалось с 2016 г. ($0,76 \pm 0,02$ на 100 тыс.

населения), в 2017 г. подъём был максимальным – $3,03 \pm 0,05$ на 100 тыс. населения, что сходно с подъёмом заболеваемости в мире в 2016–2017 гг. В 2018 г. наметилась тенденция к снижению, однако после пандемии COVID-19 показатель заболеваемости увеличился с $0,30 \pm 0,01$ в 2020 г. до $1,92 \pm 0,04$ на 100 тыс. населения в 2024 г. (рис. 2).

До начала массовой иммунизации цикличность в многолетней заболеваемости эпидемическим паротитом составляла 3–4 года, в настоящее время можно предположить, что длина эпидемического цикла увеличивается до 7–10 лет. Проявления заболеваемости эпидемическим паротитом в многолетней динамике отличаются от проявлений заболеваемости корью, при которой цикличность в настоящее время составляет 2–5 лет [11]. В 2017 г. был зафиксирован интенсивный подъём заболеваемости ($3,03 \pm 0,05$ на 100 тыс. населения). Можно предположить, что начиная с 2021 г. наблюдается очередной циклический подъём заболеваемости.

Следует отметить, что на территории Российской Федерации наблюдалась неравномерность распределения заболеваемости. Наиболее высокие уровни заболеваемости, по среднемуголетним данным за 2012–2024 гг., отмечались в Северо-Кавказском федеральном округе: в Республике Дагестан (23,06 на 100 тыс. населения), Чеченской Республике (11,25 на 100 тыс. населения) и Республике Ингушетия (2,08 на 100 тыс. населения).

Анализ заболеваемости в различных возрастных группах Российской Федерации в 2007–2024 гг.

(рис. 3) показал, что самый высокий уровень заболеваемости регистрировался в группе детей 3–6 лет – $3,19 \pm 0,22$ на 100 тыс. соответствующей группы населения. Следующие группы с наиболее высокими интенсивными показателями заболеваемости – дети 15–17 лет и 1–2 года. Среднеуголетние показатели заболеваемости составили $2,21 \pm 0,22$ и $2,11 \pm 0,25$ на 100 тыс. соответствующего населения. В группе детей 7–14 лет заболеваемость составила $1,85 \pm 0,12$ на 100 тыс. населения. Самый низкий показатель заболеваемости эпидемическим паротитом отмечался в группе детей до 1 года ($0,5 \pm 0,17$ на 100 тыс. соответствующей группы населения). В то же время следует отметить, что самая высокая заболеваемость корью в РФ регистрируется в группе детей до 1 года.

В возрастной структуре заболевших эпидемическим паротитом, по среднемуголетним показателям в 2007–2024 гг., преобладало детское население (рис. 4), удельный вес составил 54,5 %, взрослое население – 45,5 %. Среди детей наибольший удельный вес от общего числа заболевших отмечался в группе детей 7–14 лет (20,3 %), затем следовала группа детей 3–6 лет (19,9 %), 1–2 лет (7,0 %) и 15–17 лет (6,7 %), дети до 1 года (0,6 %).

В 2017 г. наблюдался интенсивный подъём заболеваемости, заболеваемость детей превышала заболеваемость взрослых в 3,7 раза ($7,22 \pm 0,16$ и $1,98 \pm 0,04$ на 100 тыс. соответствующей группы населения). Наиболее высокие уровни

Рисунок 2. Заболеваемость эпидемическим паротитом населения РФ в 2012–2024 гг. (на 100 тыс. населения)
Figure 2. The incidence of mumps in the population of the Russian Federation in 2012–2024 (per 100 thousand population)

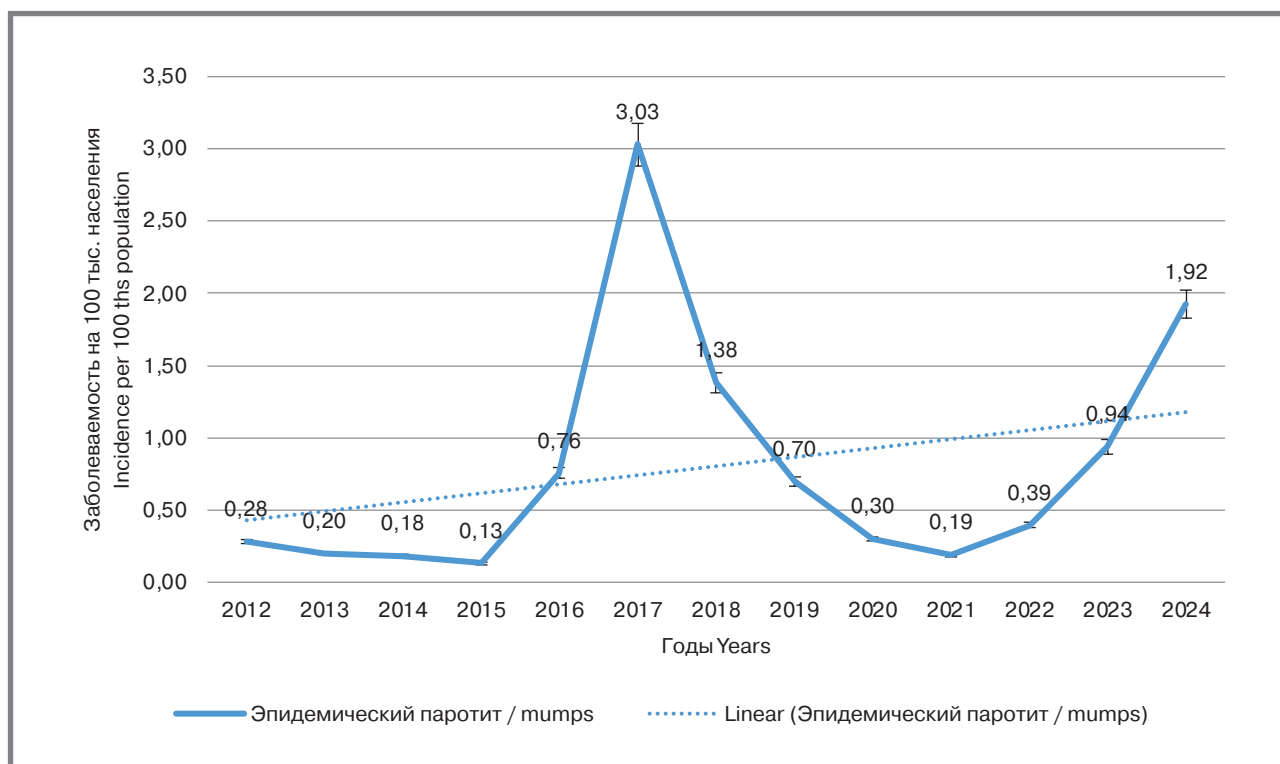


Рисунок 3. Среднемноголетние показатели заболеваемости эпидемическим паротитом отдельных возрастных групп в Российской Федерации за 2007–2024 гг. (на 100 тыс. населения)

Figure 3. Average long-term incidence rates of mumps in certain age groups in the Russian Federation for 2007–2024 (per 100 thousand population)

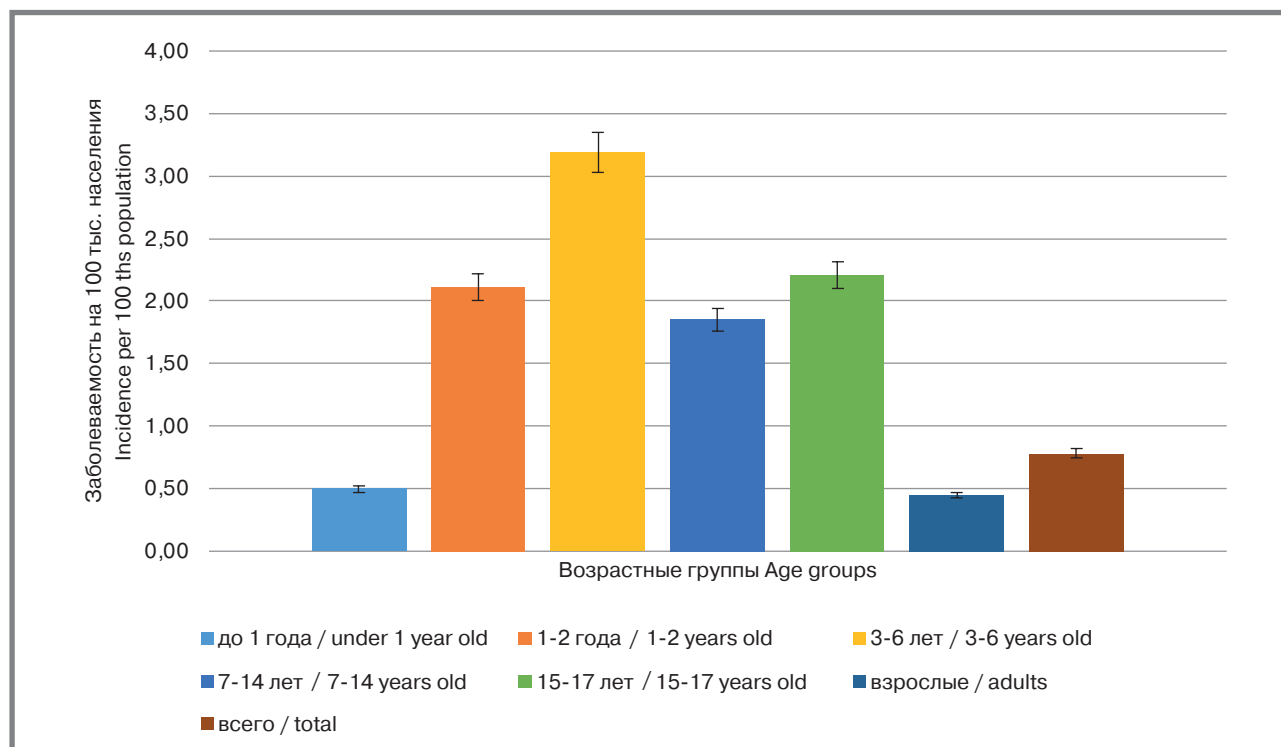
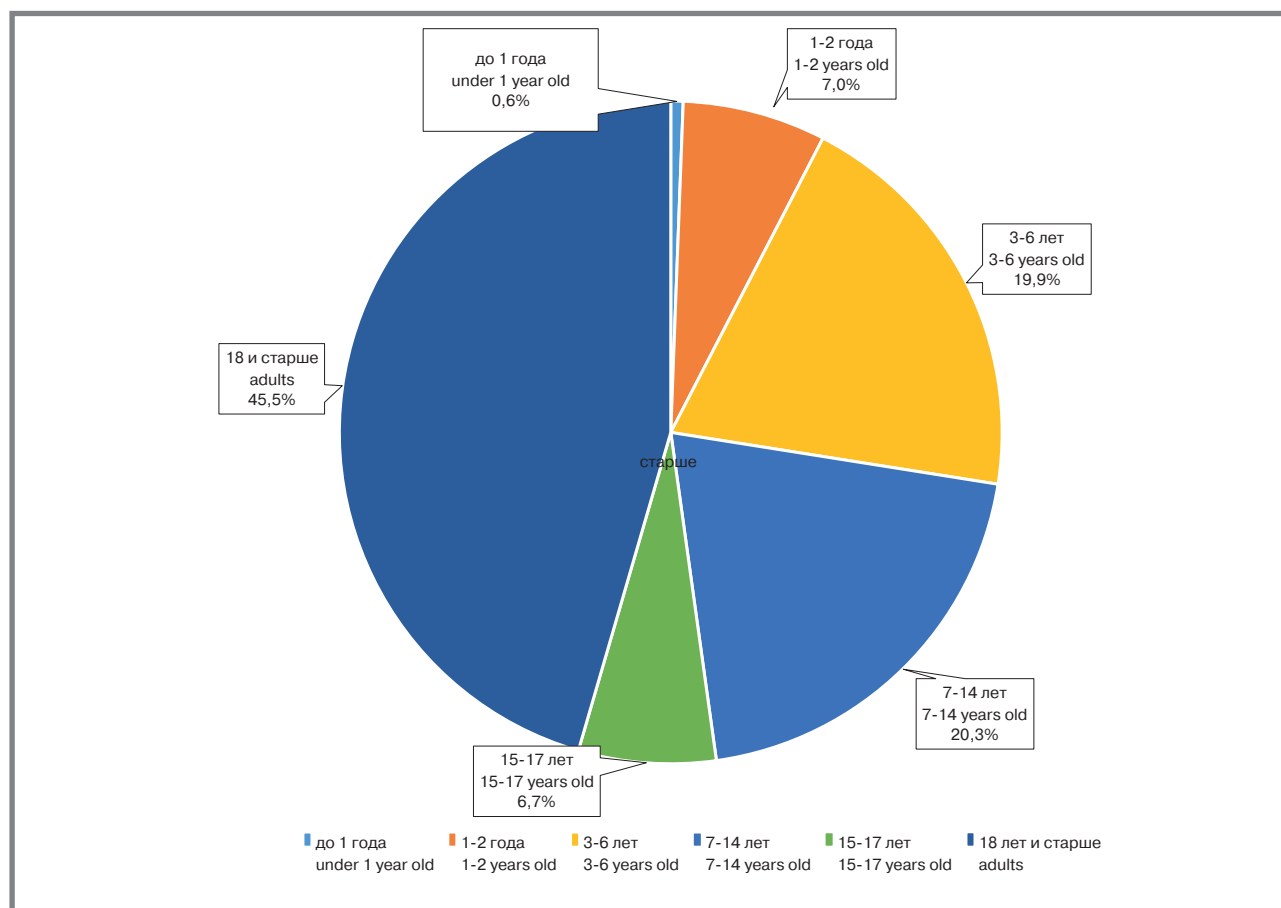


Рисунок 4. Возрастная структура заболевших эпидемическим паротитом в Российской Федерации (по среднемноголетним показателям за 2007–2024 гг., в % от общего числа заболевших)

Figure 4. Age structure of cases of mumps in the Russian Federation (based on average long-term indicators for 2007–2024, as a percentage of the total number of cases)



заболеваемости эпидемическим паротитом регистрировались среди детей 15–17 лет ($15,34 \pm 0,62$ на 100 тыс. населения); на втором месте – дети 3–6 лет ($7,89 \pm 0,33$ на 100 тыс. населения), третье место занимали дети 1–2 лет ($6,83 \pm 0,42$ на 100 тыс. населения), затем следуют группы детей 7–14 лет ($4,98 \pm 0,20$ на 100 тыс. населения) и до 1 года ($2,68 \pm 0,37$ на 100 тыс. населения). При оценке возрастной структуры заболевших в 2017 г. преобладали взрослые: удельный вес составил 52,4 % от общего числа заболевших. Среди детей наибольший вклад внесли группы 15–17 лет (29,2 % от общего числа заболевших детей), 7–14 лет (28,9 %), 3–6 лет (27,1 %), затем группы детей 1–2 лет (12,4 %) и до 1 года (2,4 %).

В следующий подъём, в 2024 г., заболеваемость детей была выше заболеваемости взрослых в 5,5 раза ($5,50 \pm 0,14$ и $0,99 \pm 0,03$ на 100 тыс. соответствующей группы населения). Среди детского населения первое место занимала группа детей 3–6 лет ($8,79 \pm 0,37$ на 100 тыс. детского населения); заболеваемость данной группы превышала заболеваемость детей 7–14 лет в 1,8 раза ($4,98 \pm 0,18$ на 100 тыс. детского населения) и, вероятно, связана с недостаточностью охвата профилактическими прививками. На третье место переместилась группа детей 15–17 лет, которая лидировала в 2017 г., заболеваемость составила $4,56 \pm 0,31$ на 100 тыс. населения, затем следовали группы детей 1–2 лет ($4,14 \pm 0,39$ на 100 тыс. населения) и до 1 года ($1,48 \pm 0,34$ на 100 тыс.

населения). При оценке возрастной структуры заболевших в 2024 г., в отличие от 2017 г., преобладали дети, удельный вес составил 58,9 % от общего числа заболевших. Среди детей наибольший вклад в структуру заболеваемости вносили группы 7–14 и 3–6 лет – удельный вес 44,8 % и 34,1 % соответственно от общего числа заболевших детей, затем следует группа 15–17 лет (13,1 %), дети 1–2 лет (6,9 %), дети до 1 года (1,1 %).

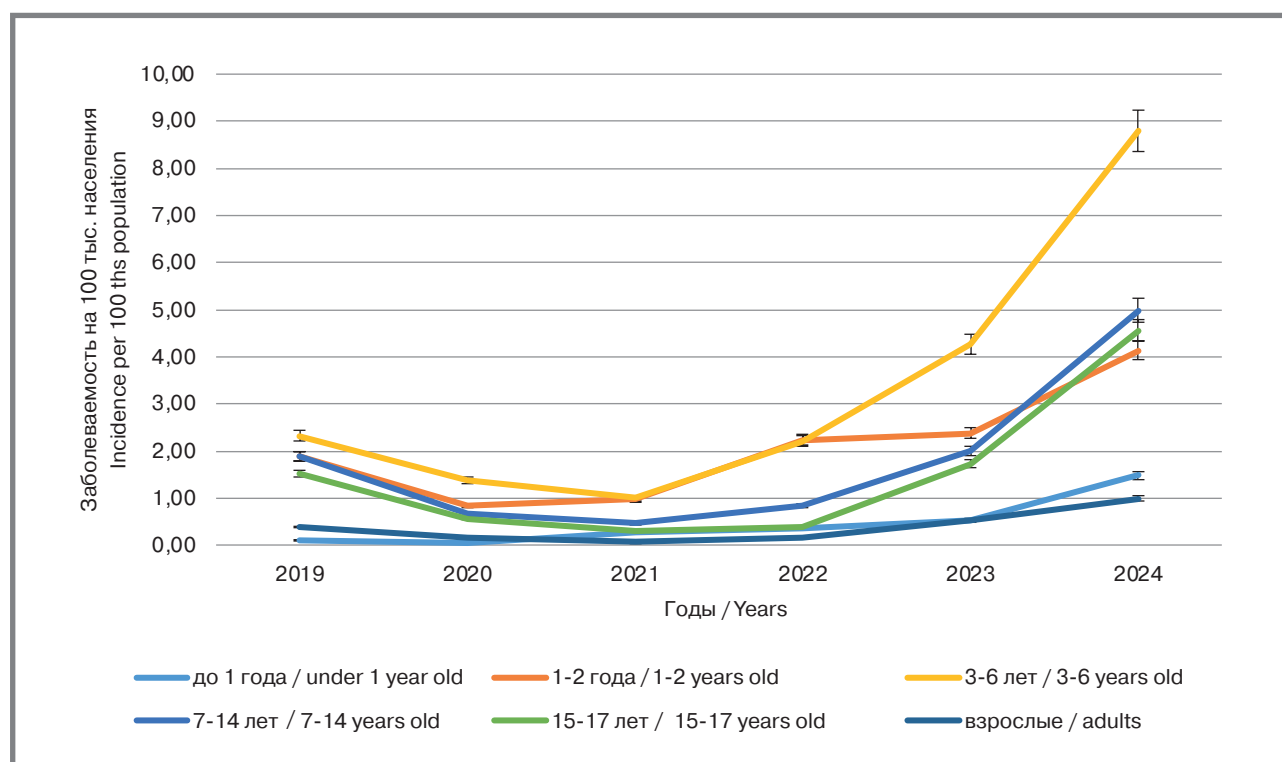
За 2007–2024 гг. наиболее выраженный рост среди возрастных групп детей при самом низком уровне заболеваемости наблюдался в группе детей до 1 года ($T = 4,6$ %). Примерно таким же темпом росла заболеваемость детей в возрасте 15–17 лет ($T = 4,4$ %), с меньшим темпом ($T = 1,3$ %) она увеличивалась в группе детей 1–2 лет. В остальных группах населения темп прироста не превышал единицу ($T = 0,2$ % в группе 3–6 лет и $T = 0,6$ % в группе 7–14 лет). С 2019 по 2024 гг. в Российской Федерации наблюдался неуклонный рост заболеваемости эпидемическим паротитом во всех возрастных группах (рис. 5), при этом в возрастных группах детей он наиболее выражен.

Охват профилактическими прививками против эпидемического паротита и своевременность вакцинации

В Российской Федерации вакцинопрофилактика против эпидемического паротита впервые начала проводиться в 1981 г. В 1998 г. на фоне подъема заболеваемости была введена ревакцинация

Рисунок 5. Заболеваемость эпидемическим паротитом населения РФ по возрастным группам в 2019–2024 гг. (на 100 тыс. населения)

Figure 5. The incidence of mumps in the population of the Russian Federation by age group in 2019–2024 (per 100 thousand population)



детей 6–7 лет. С 2001 г. по настоящее время, в соответствии с Национальным календарем профилактических прививок (НКПП), вакцинация против эпидемического паротита проводится в 12 месяцев, ревакцинация – в 6 лет.

С 2012 по 2022 гг. на территории Российской Федерации в целом сохранялся рекомендуемый уровень охвата вакцинацией выше 95 %. В то же время в связи с пандемией COVID-19 отмечалось некоторое снижение уровня охвата вакцинацией, а в 2023 г. он составил всего лишь 73,41 %. В 2024 г. уровень охвата вакцинацией против эпидемического паротита детей в возрасте 1 год – 1 г. 11 мес. 29 дн. составил 95,40 %, однако показатель всё ещё не достиг значений до пандемии COVID-19 (рис. 6).

Несмотря на то, что средний показатель по Российской Федерации превышал 95 %, в 2024 г. существовали регионы, где охват вакцинацией ниже необходимого уровня для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия: г. Севастополь (72,24 %), Республика Крым (72,77 %), Республика Марий Эл (86,25 %), Курская область

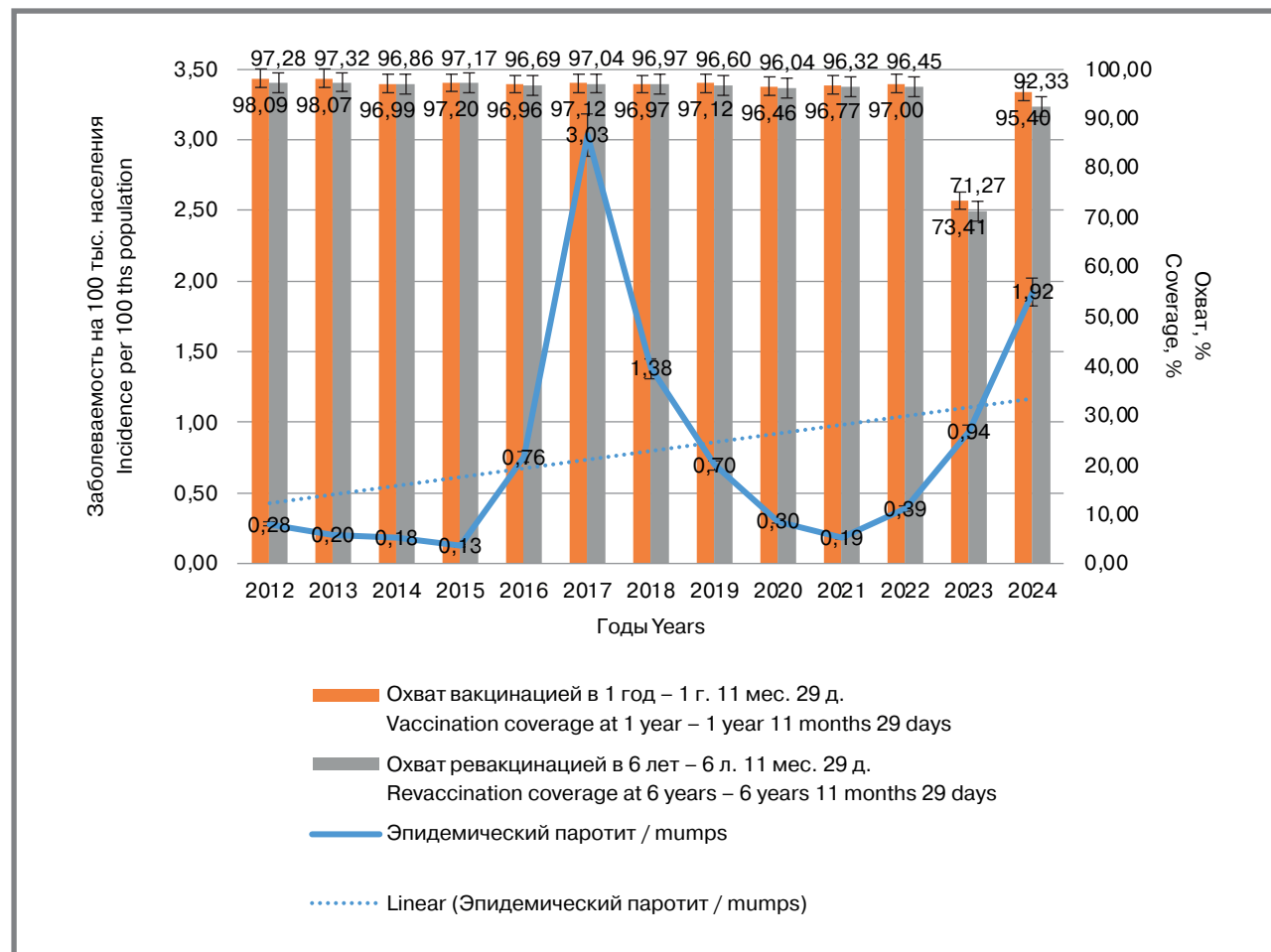
(86,55 %), Челябинская область (86,91 %), Республика Карелия (87,02 %), Саратовская область (89,78 %), Ставропольский край (89,80 %), Ненецкий автономный округ (90,63 %), Калининградская область (91,58 %), Чувашская Республика (93,88 %), Чукотский автономный округ (94,12 %), Оренбургская область (94,35 %), Кемеровская область (94,39 %), Красноярский край (94,69 %). В данных регионах существует риск распространения эпидемического паротита, в том числе высокая вероятность возникновения вспышек инфекции.

Как уже было упомянуто выше, своевременность вакцинации против эпидемического паротита по стране достигается только к 24 месяцам, учитывая, что в рамках НКПП вакцинация проводится в 12 месяцев, в 2024 г. показатель существенно не отличался от уровня 2023 г. (96,72 %) и составил 96,81 %, что ниже уровня 2021 г. (97,32 %) и 2022 г. (97,43 %).

Охват ревакцинацией против эпидемического паротита детей в возрасте 6 лет – 6 л. 11 мес. 29 дн. за 2012–2022 гг. в среднем по РФ составлял

Рисунок 6. Динамика заболеваемости эпидемическим паротитом (на 100 тыс. населения) и охваты иммунизацией в 1 год – 1 г. 11 мес. 29 д. и 6 лет – 6 л. 11 мес. 29 д. (%) против эпидемического паротита населения РФ в 2012–2024 гг.

Figure 6. Dynamics of mumps incidence (per 100 thousand population) and immunization coverage at 1 year – 1 year 11 months 29 days and 6 years – 6 years 11 months 29 days (%) against mumps in the population of the Russian Federation in 2012–2024



96,7 %. В 2023 г. охват ревакцинацией составил всего лишь 71,27 %, в 2024 г. – 92,33 %, таким образом, не был достигнут уровень эпидемиологического благополучия, что в результате приводит к увеличению заболеваемости в группе 7–14 лет. В 2024 г. регионы с наиболее низкими показателями охвата ревакцинацией: Орловская область (45,95 %), Республика Карелия (65,51 %), Челябинская область (66,32 %), Курская область (67,76 %), Оренбургская область (68,2 %).

При анализе среднемноголетней заболеваемости во всех возрастных группах, с учётом среднемноголетних охватов вакцинацией и ревакцинацией, с 2012 по 2024 гг. в некоторых регионах (Забайкальский край, Курская область, Псковская область, Республика Карелия, Республика Марий Эл, Республика Бурятия, Нижегородская область, Архангельская область, Белгородская область, Ненецкий автономный округ, Амурская область) наблюдалась очень низкая заболеваемость или даже отсутствие заболеваемости при достаточно низких охватах вакцинацией и ревакцинацией, что, вероятно, связано с отсутствием настороженности медицинских работников к эпидемическому паротиту и регистрации новых случаев. Сомнение также вызывает достоверность данных об охватах вакцинацией и ревакцинацией.

Заключение

Несмотря на низкие показатели заболеваемости эпидемическим паротитом, в настоящее время на территории Российской Федерации отмечается рост заболеваемости во всех возрастных группах, что позволяет сделать вывод об ухудшении эпидемической ситуации по эпидемическому паротиту. Усугубление эпидемической обстановки может быть связано как с нарушениями в действующей системе профилактики и эпидемиологического надзора, так и с необходимостью оптимизации данной системы.

Рост заболеваемости эпидемическим паротитом в группе детей 1–2 лет может быть связан с нарушением своевременности проведения прививок, что подтверждено проведенным анализом: как указывалось выше, охват профилактическими прививками против эпидемического паротита достигается только к 24 месяцам.

Вызывает сомнение достоверность данных об охвате профилактическими прививками: наиболее

высокие уровни заболеваемости отмечаются у детей в возрасте 3–6 лет, у которых еще должен сохраняться иммунитет.

Увеличение заболеваемости в возрастной группе 7–14 лет может свидетельствовать о проведении ревакцинации позже сроков, указанных в НКПП. Увеличение заболеваемости среди детей 15–17 лет диктует необходимость изучения вопроса о введении третьей дозы вакцины, ориентируясь на опыт зарубежных стран в отношении её применения при вспышках эпидемического паротита.

Кроме того, существует проблема с полнотой предоставления данных о заболеваемости и об охватах вакцинацией и ревакцинацией, в настоящее время достоверность этих данных в некоторых регионах РФ вызывает сомнения.

Для ответа на вопрос о причинах роста заболеваемости среди детей в возрасте 3–6, 15–17 лет и взрослых назрела необходимость проведения масштабного когортного исследования в стабильной когорте для определения длительности сохранения постпрививочного иммунитета против эпидемического паротита.

Отличия в проявлениях заболеваемости эпидемическим паротитом и корью, в частности – разная конфигурация кривых заболеваемости этих инфекций в мире, отличия во времени подъёмов заболеваемости и разные эпидемиологически значимые возрастные группы, диктуют необходимость внесения корректив в реализацию эпидемиологического надзора и вакцинопрофилактики эпидемического паротита. В первую очередь:

- 1) следует изменить сроки оценки своевременности вакцинации и ревакцинации, проводить оценку своевременности вакцинации следует не позднее 15 месяцев, ревакцинации – 6 лет 3 месяцев;
- 2) усилить контроль за полнотой и достоверностью предоставляемых данных о заболеваемости эпидемическим паротитом;
- 3) организовать научные исследования, посвященные целесообразности изменения подходов к эпидемиологическому надзору и профилактике эпидемического паротита, по сравнению с эпидемиологическим надзором за корью и краснухой.

Литература

1. Программа «Элиминация кори и краснухи, достижение sporadic заболеваемости эпидемическим паротитом в Российской Федерации» (2021–2025 гг.). – URL: https://www.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/bcf/programma_elyuminatsii_kori_i_krasnukhi_v_rf_2016_2020_gg.pdf (дата обращения: 10.06.2026).
2. Agrawal R., Rehman T., Sinha D., et al. Epidemiological trends and determinants of mumps outbreaks: a systematic review and meta-analysis // *Front Public Health*. 2025. Vol. 13.
3. Юминова Н.В., Контарова Е.О., Балаев Н.В. и др. Вакцинопрофилактика кори, эпидемического паротита и краснухи: задачи, проблемы и реалии. // *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2011. Т. 4, № 59. С. 40–44.
4. Liu Q., Bi Q., Liu S., et al. Vaccination Status and Incidences of Measles, Mumps, and Rubella – Worldwide, 2014–2023 // *China CDC Wkly*. 2025. Vol. 7, N17. P. 561–567.
5. Kitano T. Close the gap for routine mumps vaccination in Japan // *Hum Vaccin Immunother*. 2021. Vol. 17, N1. P. 205–210.
6. European Centre for Disease Prevention and Control. Annual Epidemiological Report 2023 – Mumps, Stockholm: ECDC; 2025.

7. World Health Organization. Immunization coverage. – URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/immunization-coverage> (дата обращения: 10.06.2026).
8. Galazka A.M., Robertson S.E., Kraigher A. Mumps and mumps vaccine: a global review // *Bull World Health Organ.* 1999. Vol. 77, N1. P. 3–14.
9. Cardemil C.V., Dahl R.M., James L., et al. Effectiveness of a Third Dose of MMR Vaccine for Mumps Outbreak Control // *N Engl J Med.* 2017. Vol. 377, N10. P. 947–956.
10. European Centre for Disease Prevention and Control. Vaccine schedules in all countries in the EU/EEA. – URL: <https://vaccine-schedule.ecdc.europa.eu/> (дата обращения: 10.06.2026).
11. Нгуен М.Ч., Нгуен М.Ф., Ле М.Х. и др. Эпидемиологические проявления кори во Вьетнаме и Российской Федерации в 2000–2024 гг. // *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика.* 2026. Т. 25, №2. С. 29–38.

References

1. The program «Eliminatsiya kori i krasnukhi. dostizheniye sporadicheskoy zabolevayemosti epidemicheskim parotitom v Rossiyskoy Federatsii» (2021–2025 gg.) Available at: https://www.rosпотреbnadzor.ru/upload/iblock/bcf/programma_elyuminatsii_kori_i_krasnukhi_v_rf_2016_2020_gg.pdf. Accessed: 10 Jun 2026. (In Russ).
2. Agrawal R, Rehman T, Sinha D, et al. Epidemiological trends and determinants of mumps outbreaks: a systematic review and meta-analysis. *Front. Public Health.* 2025;13:1711759. doi:10.3389/fpubh.2025.1711759
3. Yuminova NV, Kontarova EO, Balaev NV, et al. Measles, mumps and rubella vaccination: problems, goals, realities. *Epidemiology and Vaccinal Prevention.* 2011; 4(59):40–44 (In Russ.)
4. Liu Q, Bi Q, Liu S, et al. Vaccination Status and Incidences of Measles, Mumps, and Rubella – Worldwide, 2014–2023. *China CDC Wkly.* 2025;7(17):561–567. doi:10.46234/ccdcw2025.094
5. Kitano T. Close the gap for routine mumps vaccination in Japan. *Hum Vaccin Immunother.* 2021;17(1):205–210. doi:10.1080/21645515.2020.1765619
6. European Centre for Disease Prevention and Control. Annual Epidemiological Report 2023 – Mumps, Stockholm: ECDC; 2025.
7. World Health Organization. Immunization coverage. – 2026. – URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/immunization-coverage> (accessed: 20.07.2026).
8. Galazka AM, Robertson SE, Kraigher A. Mumps and mumps vaccine: a global review. *Bull World Health Organ.* 1999;77(1):3–14.
9. Cardemil CV, Dahl RM, James L, et al. Effectiveness of a Third Dose of MMR Vaccine for Mumps Outbreak Control. *N Engl J Med.* 2017;377(10):947–956. doi:10.1056/NEJ-Moa1703309
10. European Centre for Disease Prevention and Control. Vaccine schedules in all countries in the EU/EEA. – URL: <https://vaccine-schedule.ecdc.europa.eu/> (дата обращения: 10.06.2026).
11. Nguyen MT, Nguyen MP, Le MH, et al. Epidemiological Characteristics of Measles in Vietnam and the Russian Federation, 2000–2024. *Epidemiology and Vaccinal Prevention.* 2026;25(2):29–38. (In Russ.) <https://doi.org/10.31631/2073-30462026-26-2-29-38>

Об авторах

- **Софья Александровна Румбешт** – ординатор кафедры эпидемиологии и доказательной медицины ИОЗ им. Ф.Ф. Эрисмана, ФГАУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России, Москва. +7 (968) 455-61-50, rumbeshsofya@yandex.ru. ORCID: 0009-0005-9420-0939.
- **Алла Яковлевна Миндлина** – д. м. н., профессор кафедры эпидемиологии и доказательной медицины Института общественного здоровья Сеченовского Университета, Москва. +7 (916) 935-38-51, mindlina_a_ya@staff.sechenov.ru. ORCID: 0000-0001-7081-3582.

Поступила: 26.05.2026. Принята к печати: 30.06.2026.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

About the Authors

- **Sofya A. Rumbesht** – resident of the Department of Epidemiology and Evidence-Based Medicine, Institute of Public Health, Sechenov University, Moscow, Russia. +7 (968) 455-61-50, rumbeshsofya@yandex.ru. ORCID: 0009-0005-9420-0939.
- **Alla Ya. Mindlina** – Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Epidemiology and Evidence-Based Medicine, Institute of Public Health, Sechenov University, Moscow, Russia. +7 (916) 935-38-51, mindlina_a_ya@staff.sechenov.ru. ORCID: 0000-0001-7081-3582.

Received: 26.05.2026. Accepted: 30.06.2026.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.

Приверженность медицинских работников к вакцинации против пневмококковой инфекции взрослых групп риска

В. А. Коршунов*, Т. С. Салтыкова, Е. В. Коркина, Т. А. Клоцвог, О. П. Чернявская

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Резюме

Актуальность. Пневмококковая инфекция остается одной из важных причин заболеваемости и смертности в мире, в том числе среди взрослых групп риска, пожилых людей. Наиболее эффективной мерой ее профилактики является вакцинация. Однако уровень охвата взрослых групп риска в Российской Федерации остается недостаточным, что может быть связано, в том числе, с низкой осведомленностью населения о возможности иммунизации, приверженностью врачей вакцинации против пневмококковой инфекции. При этом информация о данном показателе в России в настоящее время ограничена. **Цель:** оценить приверженность врачей к вакцинации взрослых из групп риска против пневмококковой инфекции. **Материалы и методы.** Было проведено выборочное проспективное наблюдательное эпидемиологическое исследование, включавшее 4 этапа сбора информации (2019, 2021, 2023, 2025 гг.). Сбор информации проводился методом анонимного анкетирования. К участию приглашались врачи специальностей, принимающих участие в лечении, назначении вакцинопрофилактики, консультировании взрослых пациентов групп высокого риска по пневмококковой инфекции (терапевты, врачи общей практики, пульмонологи, кардиологи, эндокринологи и др.). Приглашение к анкетированию рассылалось с использованием базы данных Национальной Ассоциации Специалистов по Контролю инфекционных и неинфекционных болезней (НАСКИ). Всего в исследовании приняли участие 27082 респондента: 8695 в 2019 г., 9032 в 2021 г., 4305 в 2023 г., 5050 в 2025 г. Представители 79 из 85 субъектов РФ участвовали в исследовании в 2019 и 2021 гг., 66 из 89 в 2023 г., 70 из 89 в 2025 г. Статистический анализ проводился с применением методов описательной статистики. Проведен корреляционный анализ по выявлению взаимосвязи между приверженностью вакцинации и охватом вакцинацией против пневмококковой инфекции в отдельных группах риска при принятом уровне статистической значимости $p < 0,05$. **Результаты.** В 2025 г. 64,3 % [ДИ: 63–65,6 %] врачей указали, что рекомендуют вакцинацию против пневмококковой инфекции. В 2019 – 2021 гг. отмечалось снижение этого показателя с 64,4 % [ДИ: 63,4–65,4 %] в 2019 г. до 58,6 % [ДИ: 57,6–59,6 %] в 2021 г. Пациентам, страдающим хроническими бронхолегочными заболеваниями, рекомендуют вакцинацию 91,1 % врачей в целом [ДИ: 90,4–91,8 %], 96,7 % [ДИ: 93,8–99,6 %] пульмонологов, 92,7 % [ДИ: 91,6–93,8 %] терапевтов, 91,7 % [ДИ: 89,4–94 %] инфекционистов; лицам в возрасте старше 60 лет – 81,8 % [ДИ: 80,8–82,8 %] врачей в целом, 90,5 % [ДИ: 81,6–99,5 %] гериатров, 75,6 % [ДИ: 71,9–79,3 %] врачей общей практики, 71,1 % [ДИ: 69,2–73 %] терапевтов. Около половины врачей рекомендуют вакцинацию пациентам, имеющим хронические сердечно-сосудистые заболевания – 62,0 % [ДИ: 60,7–63,3 %] врачей в целом, 67,4 % [ДИ: 62,3–72,5 %] кардиологов и эндокринные заболевания – 56,8 % [ДИ: 55,5–58,1 %] врачей в целом и 77,0 % [ДИ: 72,4–81,6 %] среди эндокринологов. Наименьшее число специалистов (менее четверти) отметили, что рекомендуют вакцинацию против ПИ пациентам, страдающим хроническими заболеваниями почек – 15,0 % [ДИ: 14,1–15,9 %] врачей в целом, 44,9 % [ДИ: 31,0–58,8 %] нефрологов, печени (17,8 % [ДИ: 16,8–17,8 %] в целом), а также иммунокомпрометированным пациентам 24,9 % [ДИ: 23,8–26,0 %] врачей в целом, 84,8 % [ДИ: 72,6–97 %] гематологов, 60,3 % [ДИ: 56,3–64,3 %] инфекционистов, 38,6 % [ДИ: 32,8–44,4 %] онкологов. С 2019 по 2025 гг. выросла доля врачей, recommending вакцинацию лицам старше 60 лет (на 21,8 %) и пациентам, имеющим хронические сердечно-сосудистые заболевания (на 19,9 %). Менее выраженный рост наблюдался в отношении пациентов, имеющих эндокринные заболевания, и работников вредных для органов дыхания производств (на 7,1 % и 8,4 % соответственно). Остается на низком уровне доля врачей, recommending вакцинацию лицам, находящимся в особых условиях пребывания (работающим вахтовым методом и пр.), иммунокомпрометированным пациентам, пациентам, страдающим хроническими заболеваниями печени, почек. Была выявлена прямая сильная статистически значимая корреляционная связь между уровнем приверженности вакцинации в 2023 и 2025 гг. и приростом охвата вакцинацией против пневмококковой инфекции среди взрослых групп риска ($r = 0.77$, $p = 0.005$ и $r = 0.72$, $p = 0.013$ соответственно). Показана прямая статистически значимая корреляционная связь умеренной силы между уровнем приверженности в 2023 г. и уровнем охвата вакцинацией в 2023 г. ($r = 0.59$, $p = 0.021$). **Заключение.** Необходимы дальнейшие усилия по повышению информированности врачей в вопросах вакцинопрофилактики пневмококковой инфекции, а именно: внедрение в клинические рекомендации по ведению пациентов из групп высокого риска информации по специфической профилактике с детальным указанием тактики иммунизации,

* Для переписки: Коршунов Владимир Андреевич, к. м. н., доцент, доцент кафедры эпидемиологии и доказательной медицины ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2. +7 (495) 609-14-00, korshunov_v_a@staff.sechenov.ru. © Коршунов В. А. и др.

включая схемы, сроки проведения, данные об эффективности и т. д.; расширение перечня лиц, подлежащих вакцинации в рамках Национального календаря профилактических прививок и прививок по эпидемическим показаниям; активное привлечение к участию в образовательных мероприятиях по вопросам иммунопрофилактики врачей клинических специальностей, участвующих в лечении пациентов групп высокого риска и профилактике инфекционных заболеваний среди них.

Ключевые слова: пневмококковая инфекция, приверженность вакцинации, медицинские работники, охват вакцинацией

Конфликт интересов не заявлен.

Для цитирования: Коршунов В. А., Салтыкова Т. С., Коркина Е. В. и др. Приверженность медицинских работников к вакцинации против пневмококковой инфекции взрослых групп риска. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2026;25(3):38–49. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2026-25-3-38-49>

Adherence of healthcare workers to pneumococcal vaccination in adults at risk

VA Korshunov**, TS Saltykova, EV Korkina, TA Klotsvog, OP Chernyavskaya

Sechenov University, Moscow, Russia

Abstract

Relevance. Pneumococcal infection remains one of the common causes of morbidity and mortality worldwide, including among at-risk adults and the elderly. Vaccination is the most effective preventive measure. However, vaccination coverage among at-risk adults in the Russian Federation remains insufficient, which may be related, among other factors, to low public awareness about the possibility of immunization and to low physician adherence to pneumococcal vaccination. At present, data on this indicator in Russia are limited. **Aim.** To assess physician adherence to pneumococcal vaccination among at-risk adults. **Materials and Methods.** A sample-based prospective observational epidemiological study was conducted, comprising four data collection phases (2019, 2021, 2023, 2025). Data were collected using an anonymous questionnaire. Physicians specializing in the treatment, prevention, and counseling of high-risk adult patients for pneumococcal infection (internists, general practitioners, pulmonologists, cardiologists, endocrinologists, etc.) were invited to participate. Invitations were sent using the database of the National Association of Specialists in Control of Infectious and Non-Infectious Diseases (NASCI). A total of 27,082 respondents participated (8,695 in 2019, 9,032 in 2021, 4,305 in 2023, and 5,050 in 2025). Representatives from 79 out of 85 federal subjects participated in 2019 and 2021, 66 out of 89 in 2023, and 70 out of 89 in 2025. Statistical analysis employed descriptive statistics. Correlation analysis was performed to identify associations between adherence to vaccination and pneumococcal vaccination coverage in specific risk groups, with a significance level of $p < 0.05$. **Results.** In 2025, 64.3 % [CI: 63–65.6 %] of physicians reported recommending pneumococcal vaccination. Between 2019 and 2021, this indicator decreased from 64.4 % [CI: 63.4–65.4 %] in 2019 to 58.6 % [CI: 57.6–59.6 %] in 2021. Vaccination was recommended to patients with chronic bronchopulmonary diseases by 91.1 % of physicians overall [CI: 90.4–91.8 %], including 96.7 % [CI: 93.8–99.6 %] of pulmonologists, 92.7 % [CI: 91.6–93.8 %] of internists, and 91.7 % [CI: 89.4–94 %] of infectious disease specialists. For individuals aged ≥ 60 years, 81.8 % [CI: 80.8–82.8 %] of physicians overall recommended vaccination, including 90.5 % [CI: 81.6–99.5 %] of geriatricians, 75.6 % [CI: 71.9–79.3 %] of general practitioners, and 71.1 % [CI: 69.2–73 %] of internists. Approximately half of physicians recommended vaccination to patients with chronic cardiovascular diseases (62.0 % [CI: 60.7–63.3 %] overall; 67.4 % [CI: 62.3–72.5 %] among cardiologists) and endocrine diseases (56.8 % [CI: 55.5–58.1 %] overall; 77.0 % [CI: 72.4–81.6 %] among endocrinologists). The smallest proportion of specialists (less than one quarter) reported recommending pneumococcal vaccination to patients with chronic kidney disease (15.0 % [CI: 14.1–15.9 %] overall; 44.9 % [CI: 31–58.8 %] among nephrologists), liver disease (17.8 % [CI: 16.8–17.8 %] overall), and immunocompromised patients (24.9 % [CI: 23.8–26.0 %] overall; 84.8 % [CI: 72.6–97 %] among hematologists, 60.3 % [CI: 56.3–64.3 %] among infectious disease specialists, and 38.6 % [CI: 32.8–44.4 %] among oncologists). From 2019 to 2025, the proportion of physicians recommending vaccination to individuals aged ≥ 60 years increased by 21.8 %, and to patients with chronic cardiovascular diseases by 19.9 %. Less pronounced growth was observed for patients with endocrine diseases and workers in occupations harmful to the respiratory system (by 7.1 % and 8.4 %, respectively). The proportion of physicians recommending vaccination to individuals in special living conditions (e.g., shift workers), immunocompromised patients, and patients with chronic liver or kidney diseases did not increase and remained low. A direct, strong, statistically significant correlation was found between the level of vaccination adherence in 2023 and 2025 and the increase in pneumococcal vaccination coverage among at-risk adults ($r = 0.77$, $p = 0.005$ and $r = 0.72$, $p = 0.013$, respectively). A direct, statistically significant correlation of moderate strength was found between adherence in 2023 and vaccination coverage in 2023 ($r = 0.59$, $p = 0.021$). **Conclusion.** Further efforts are needed to improve physician awareness regarding pneumococcal vaccination, specifically: incorporating detailed information on specific prophylaxis into clinical guidelines for managing high-risk patients, including immunization strategies, schedules, timing, and efficacy data; expanding the list of individuals eligible for vaccination under the National Immunisation Schedule and the Vaccination Schedule for Epidemic Indications; and actively involving in educational activities on immunoprophylaxis those clinicians who treat high-risk patients and prevent infectious diseases among them.

Keywords: pneumococcal infection, vaccination adherence, healthcare workers, vaccination coverage

No conflict of interest to declare.

* For correspondence: Korshunov Vladimir A., Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Epidemiology and Evidence-Based Medicine of Sechenov University, Trubetskaya ul. 8, build. 2, Moscow, 119991, Russia. +7 (495) 609-14-00, korshunov_v_a@staff.sechenov.ru. ©Korshunov VA, et al.

For citation: Korshunov VA, Saltykova TS, Korkina EV et al. Adherence of healthcare workers to pneumococcal vaccination in adults at risk. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2026;25(3):30–41(In Russ.). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2026-25-3-30-41>

Введение

Пневмококковая инфекция (ПИ) – одна из важных причин заболеваемости и смертности как детей, так и взрослых во всем мире. Наиболее подвержены риску пневмококковой инфекции дети младшего возраста, а также различные категории взрослого населения. К ним относятся: пожилые, лица, имеющие хронические заболевания легких, сердечно-сосудистой системы, печени, пациенты с сахарным диабетом, лица, имеющие иммунокомпromетирующие заболевания и состояния, ряд социальных и профессиональных групп риска: военнослужащие, лица, проживающие в организациях социального обслуживания, лица, работающие вахтовым методом, работники вредных для дыхательной системы производств, медицинские работники [1].

Универсальная вакцинация детского населения проводится во многих странах мира, в том числе в Российской Федерации, с 2014 года [2]. Стратегии вакцинации взрослых из групп риска существенно различаются: как по контингентам, подлежащим вакцинации, так и по применяемым вакцинам и схемам иммунизации, по финансовому обеспечению вакцинальной кампании (за счет государства, страховых компаний, личных средств граждан) [3]. В России вакцинации в рамках календаря по эпидемическим показаниям подлежат взрослые, относящиеся к группам риска (лица, подлежащие призыву на военную службу, лица старше 60 лет, страдающие хроническими заболеваниями легких, лица старше трудоспособного возраста, проживающие в организациях социального обслуживания) [2]. В 2024 г. Минздравом РФ внедрен Федеральный проект «Отраслевой инцидент 9», целью которого является снижение смертности от всех причин и достижение показателей ожидаемой продолжительности жизни. Согласно целевым показателям федерального проекта, доля лиц, вакцинированных против ПИ в возрасте 60 лет и старше, должна составлять не менее 60 % [4].

Таким образом, обязательной вакцинации против ПИ в России подлежат лица старше 60 лет, в том числе страдающие хроническими заболеваниями легких, лица старше трудоспособного возраста, проживающие в организациях социального обслуживания, и лица, подлежащие призыву на военную службу. Иммунизация взрослых из других групп риска проводится в рамках существующих методических и клинических рекомендаций. Проведенное в 2024 г. исследование показало, что охват вакцинацией в большинстве из них остается низким, в некоторых категориях за 5 лет прирост уровня охвата отсутствует [5]. Это может быть

связано как с доступностью вакцин и наличием возможности вакцинации, так и с приверженностью врачей вакцинации против пневмококковой инфекции.

Под приверженностью нами понимается, прежде всего, готовность врачей рекомендовать вакцинацию против пневмококковой инфекции пациентам из групп высокого риска. Точные данные об уровне приверженности врачей к вакцинации против пневмококковой инфекции в Российской Федерации отсутствуют. В этой связи нами было проведено данное исследование.

Цель – оценить приверженность врачей к вакцинации взрослых из групп риска против пневмококковой инфекции.

Материалы и методы

Проведено выборочное проспективное наблюдательное эпидемиологическое исследование, состоящее из четырех этапов сбора информации, выполненных по единому дизайну. Первый этап сбора информации был проведен в 2019 г., второй – в 2021 г., третий – в 2023 г., четвертый – в 2025 г. География исследования включала все субъекты Российской Федерации.

К участию в исследовании приглашались врачи специальностей, принимающих участие в лечении и консультировании по вопросам вакцинопрофилактики взрослых пациентов групп высокого риска пневмококковой инфекции. В число врачей целевых специальностей были включены: терапевты, врачи общей практики, семейные врачи, пульмонологи, кардиологи, эндокринологи, инфекционисты, гериатры, неврологи, аллергологи, иммунологи, онкологи, нефрологи, гематологи. Критериями исключения были: медицинские работники со средним медицинским образованием, врачи иных, не указанных выше, специальностей, персонал медицинских организаций без медицинского образования.

Сбор информации проводился методом анонимного анкетирования. Анкета была специально разработана для данного исследования. Содержательная часть анкеты состояла из нескольких разделов: паспортные данные, общие вопросы о приверженности вакцинации, вопросы приверженности вакцинации против пневмококковой инфекции, вопросы, связанные с опытом врачей при назначении вакцинации против пневмококковой инфекции.

Анкетирование проводилось в электронной форме. Анкета была размещена на интернет-ресурсе Яндекс Формы. Доступ к ней осуществлялся по ссылке. В свободном доступе анкета не публиковалась. Приглашение к участию в исследовании осуществлялось путем рассылки писем,

содержащих информацию об исследовании и ссылку на анкету. Для рассылки была использована база данных Национальной Ассоциации Специалистов по Контролю инфекционных и неинфекционных болезней (НАСКИ), содержащая регистрационные данные пользователей (в том числе телефон, электронную почту, согласие на обработку персональных данных). В дальнейшем выборка формировалась методом «снежного кома», то есть лица, получившие письма, приглашали к участию своих коллег путем направления им (пересылки) приглашения. Исследование было одобрено Локальным этическим комитетом Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) (протокол №1 от 22.01.2019 г.).

Статистический анализ полученных данных проводился с применением методов описательной статистики: для количественных переменных – расчёт медианы, 25 и 75 процентиля; для качественных: расчёт доли и стандартной ошибки доли, 95 % доверительного интервала.

Для выявления взаимосвязи между приверженностью врачей вакцинации отдельных групп риска против пневмококковой инфекции и охватом вакцинацией против ПИ этих групп применен корреляционный анализ методом Спирмена. Первая группа переменных («приверженность») – доли врачей целевых специальностей, указавших, что они рекомендуют вакцинацию против пневмококковой инфекции отдельным группам риска взрослого населения в 2019 г., 2021 г., 2023 г., 2025 г. Вторая группа переменных («охват») – охваты вакцинацией взрослых групп риска против ПИ в РФ в 2018 г., в 2023 г. и прирост уровня охвата в период с 2018 по 2023 гг. Информация об уровнях охвата была получена из материалов публикации [5]. Корреляционная связь оценивалась как сильная при $r > 0.7$, умеренная (средняя) – при r от 0,3 до 0,7 включительно, слабая (отсутствующая) при $r < 0.3$. Корреляционная связь считалась статистически значимой при $p < 0.05$. Статистический анализ был проведен в программе IBM SPSS Statistics v.22. Для визуализации результатов использовалась программа Microsoft Excel.

Результаты

Всего в исследовании приняли участие 27082 респондента. Детальная информация об участниках исследования представлена в таблице 1. Медианный возраст участников был схожим в течение всех периодов наблюдения (42 (IQR 32–54) в 2025 г.). Среди респондентов преобладали женщины (от 74,9 % в 2019 г. до 85,7 % в 2025 г.), что соответствует распределению по полу среди медицинских работников в целом. Более чем в половине случаев местом работы респондентов были амбулаторно-поликлинические учреждения, порядка 30 % – стационарные, около 10 % – другие типы медицинских организаций (диспансеры, учреждения охраны

материнства и детства, скорой и неотложной помощи, санитарно-курортные учреждения). Местом расположения медицинской организации, в которой работают большинство респондентов, является город (82,7 % в 2025 г.), в меньшей степени (17,3 %) – сельская местность. Указанные значения несколько различались в каждом из четырех периодов наблюдения при сохранении указанного соотношения в целом.

За четыре периода наблюдения в исследовании приняли участие представители всех субъектов РФ, 13 из них – только в один из периодов, 24 – в двух, 52 – в трех, 63 – во всех четырех. Представители 79 из 85 субъектов РФ участвовали в исследовании в 2019 и 2021 гг., 66 из 89 – в 2023 г., 70 из 89 – в 2025 г. В каждый из указанных периодов были представлены респонденты всех федеральных округов Российской Федерации. Распределение удельного веса участников по федеральным округам было близким к распределению численности медицинских работников РФ по федеральным округам. Наибольшую долю в каждом из периодов составили терапевты, врачи общей практики и неврологи. Врачи других целевых специальностей были представлены в каждом из периодов исследования, за исключением гериатров, которые принимали участие начиная с 2023 г., и врачей-онкологов (не было респондентов в 2023 г.).

Более половины (64,3 % [ДИ 63–65,6 %]) врачей целевых специальностей в 2025 г. указали, что рекомендуют вакцинацию против пневмококковой инфекции пациентам, имеющим факторы риска. Наиболее высоким этот показатель был в Северо-Западном, Сибирском и Дальневосточном федеральных округах (ФО), минимальным – в Северо-Кавказском ФО (рис. 1). В 2021–2023 гг. отмечалось снижение доли медицинских работников, указавших, что они рекомендуют вакцинацию против ПИ, по сравнению с 2019 г. (с 64,4 % [ДИ 63,4–65,4 %] в 2019 г. до 58,6 % [ДИ 57,6–59,6 %] в 2021 г.). Это снижение наблюдалось во всех федеральных округах и было в большей степени выражено в Северо-Кавказском ФО и в меньшей – в Центральном и Приволжском ФО. Следует отметить, что на этот же период приходилось снижение приверженности медицинских работников вакцинации в целом [6]. В 2025 г. данный показатель вырос и в большинстве федеральных округов достиг уровня 2019 г., а в некоторых ФО (Северо-Западный и Сибирский) превысил его.

Наиболее высокая доля специалистов, указавших, что они рекомендуют вакцинацию против ПИ, отмечалась в 2025 г. среди пульмонологов, гериатров и семейных врачей (92,6 % [ДИ: 88,6–96,8 %], 89,5 % [ДИ: 76,6–95,2 %] и 83,3 % [ДИ: 69,2–97,4 %] соответственно), минимальная – среди неврологов, онкологов, эндокринологов (38,0 %, [ДИ: 33,9–42,1 %], 28,8 %

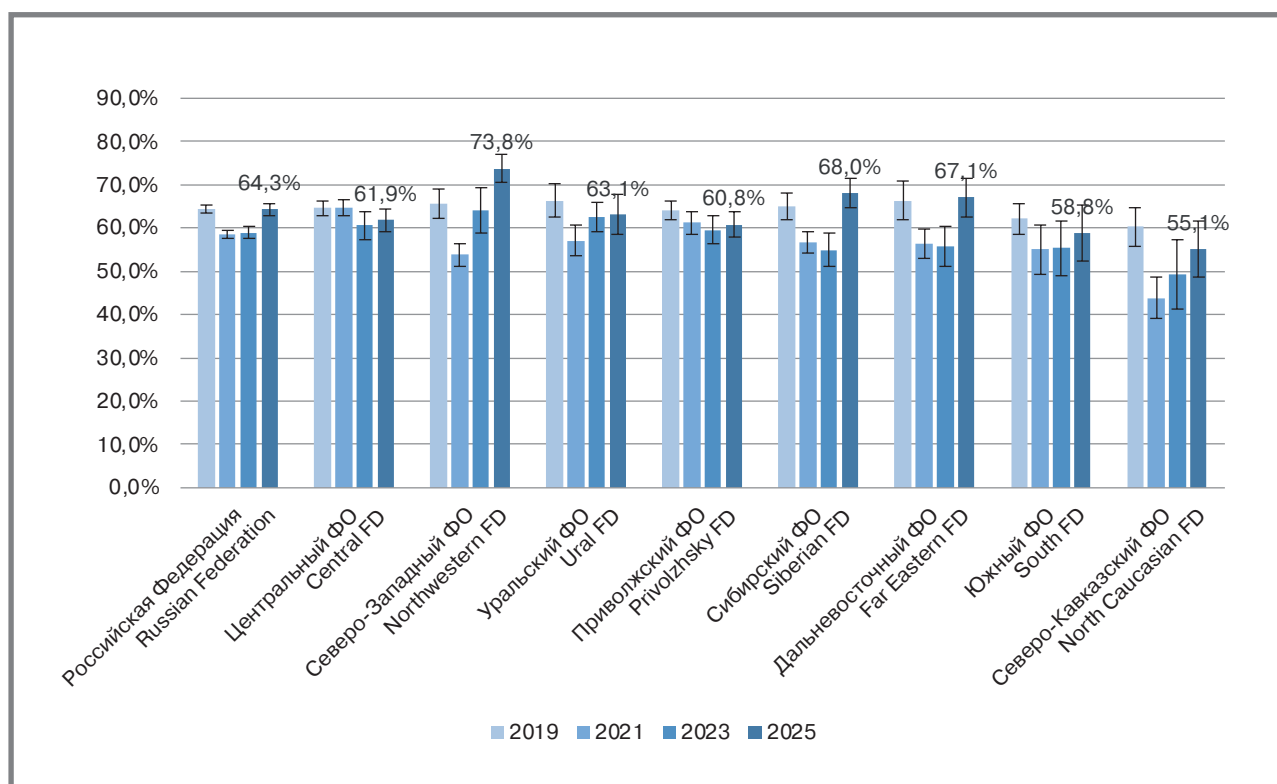
Таблица 1. Характеристика участников исследования
Table 1. Characteristics of the study participants

Год (year) / Специалисты/Specialists	2019	2021	2023	2025
Количество участников (Sample size)	8695	9032	4305	5050
Возраст: медиана, 25,75 процентиля. (Age: median (25th–75th percentile))	43 (32–55)	42 (32–51)	44 (34–52)	42 (32–54)
	n / %	n / %	n / %	n / %
Пол: женский (Sex: Female)	6512 /74,9	7180 /79,5	3547 /82,4	4327 /85,7
Место работы: (workplace)				
Амбулаторно-поликлинические учреждения (Outpatient clinics)	5921 /68,1	5220 /57,8	2493 /57,9	3151 /62,4
Стационарные учреждения (Inpatient facilities)	2382 /27,4	2890 /32	1347 /31,3	1389 /27,5
Другой тип учреждений (Other types of institutions)	391 /4,5	930 /10,3	474 /11	515 /10,2
Расположение места работы: (Location of the workplace)				
Город (City)	7495 /86,3	8103 /89,8	3517 /81,7	4176 /82,7
Сельская местность (Rural area)	1200 /13,8	929 /10,3	788 /18,3	874 /17,3
Федеральный округ (ФО): (Federal District (FD))				
Центральный ФО (Central FD)	3124 /34,8	2580 /28,6	886 /20,6	1355 /26,9
Северо-Западный ФО (Northwestern FD)	758 /8,5	1367 /15,2	327 /7,6	687 /13,7
Южный ФО (South FD)	765 /8,6	294 /3,3	240 /5,6	228 /4,6
Северо-Кавказский ФО (North Caucasian FD)	471 /5,3	413 /4,6	150 /3,5	225 /4,5
Приволжский ФО (Privolzhsky FD)	1844 /20,6	1335 /14,8	852 /19,8	1015 /20,1
Уральский ФО (Ural FD)	627 /7	709 /7,9	775 /18	404 /8,1
Сибирский ФО (Siberian FD)	942 /10,5	1506 /16,7	632 /14,7	723 /14,4
Дальневосточный ФО (Far Eastern FD)	447 /5	828 /9,2	443 /10,3	413 /8,2
Врачи целевых специальностей Target specialty physicians				
Терапевт (Internist)	5127 /59	4099 /45,4	1612 /37,5	2145 /42,5
Врач общей практики (General Practitioner (GP))	1218 /14,1	1617 /18	479 /11,2	517 /10,3
Невролог (Neurologist)	1371 /15,8	1173 /13	708 /16,5	539 /10,7
Инфекционист (Infectious disease specialist)	104 /1,2	527 /5,9	526 /12,3	572 /11,4
Кардиолог (Cardiologist)	254 /3	575 /6,4	328 /7,7	319 /6,4

Таблица 1. Продолжение
Table 1. Continuation

Год (year) / Специалисты/Specialists	2019	2021	2023	2025
Эндокринолог (Endocrinologist)	207 /2,4	426 /4,8	236 /5,5	326 /6,5
Аллерголог-иммунолог (Allergy and Immunology specialist)	209 /2,5	161 /1,8	82 /2	64 /1,3
Пульмонолог (Pulmonologist)	31 /0,4	153 /1,7	140 /3,3	150 /3
Онколог (Oncologist)	37 /0,5	25 /0,3	0 /0	267 /5,3
Нефролог (Nephrologist)	54 /0,7	95 /1,1	65 /1,6	49 /1
Семейный врач (Family Physician)	71 /0,9	107 /1,2	38 /0,9	27 /0,6
Гематолог (Hematologist.)	12 /0,2	74 /0,9	39 /1	33 /0,7
Гериатр (Geriatrician)	0 /0	0 /0	52 /1,3	42 /0,9

Рисунок 1. Доля врачей целевых специальностей в различных федеральных округах РФ, рекомендующих вакцинацию против пневмококковой инфекции пациентам из групп риска (2019, 2021, 2023, 2025 гг.)
Figure 1. Proportion of physicians in target specialties across different federal districts of the Russian Federation recommending pneumococcal vaccination to patients at risk (2019, 2021, 2023, 2025)



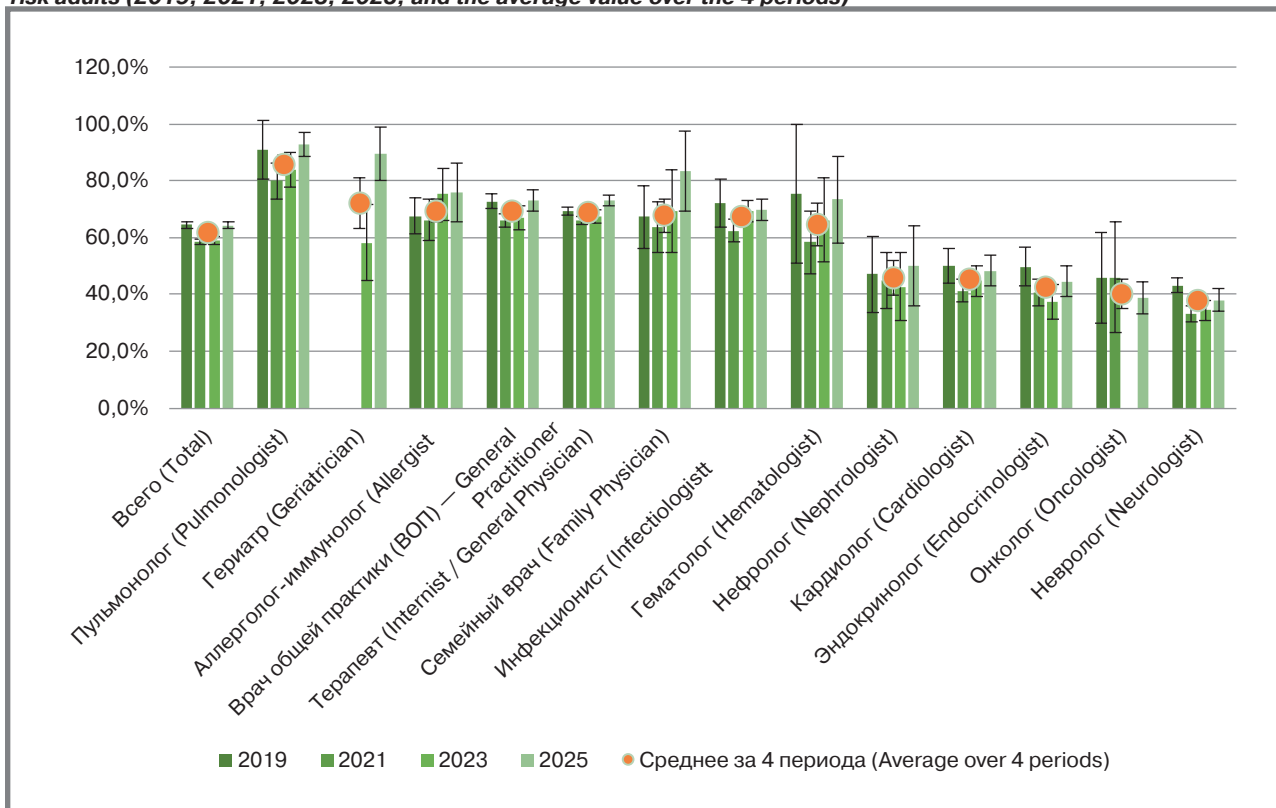
[ДИ: 23–34,6 %] и 44,6 % [ДИ: 39,2–50,0 %] соответственно (рис. 2).

Используя усредненные значения за 4 периода, можно выделить три статистически значимо различающихся по данному показателю подгруппы врачей. В первую подгруппу входят пульмонологи, среди которых наблюдается наибольший удельный

вес респондентов, указавших, что они рекомендуют вакцинацию против ПИ. Вторую подгруппу составляют: гериатры, аллергологи-иммунологи, врачи семейной медицины, общей практики, терапевты, инфекционисты и гематологи. Среди них этот показатель колеблется от 64,7 % до 72,1 %. В третью подгруппу входят: нефрологи, кардиологи,

Рисунок 2. Доля врачей различных целевых специальностей, recommending вакцинацию против пневмококковой инфекции взрослым из групп риска (2019, 2021, 2023, 2025 гг. и среднее значение за 4 периода)

Picture 2. Proportion of physicians across various target specialties recommending pneumococcal vaccination for at-risk adults (2019, 2021, 2023, 2025, and the average value over the 4 periods)



эндокринологи, онкологи и неврологи, среди которых показатель наиболее низкий.

Результаты исследования показали неравномерный уровень приверженности врачей вакцинации против ПИ взрослых различных категорий риска (рис. 3). Большинство врачей отметили, что рекомендуют вакцинацию пациентам, страдающим хроническими бронхолегочными заболеваниями: 91,1 % в целом [ДИ: 90,4–91,8 %], 96,7 % [ДИ: 93,8–99,6 %] пульмонологов, 92,7 % [ДИ: 91,6–93,8 %] терапевтов, 91,7 % [ДИ: 89,4–94 %] инфекционистов; лицам в возрасте старше 60 лет – 81,8 % [ДИ: 80,8–82,8 %] в целом, 90,5 % [ДИ: 81,55–99,45 %] гериатров, 75,6 % [ДИ: 71,9–79,3 %] врачей общей практики, 71,1 % [ДИ: 69,2–73 %] терапевтов.

Чуть более половины врачей отметили, что рекомендуют вакцинацию против ПИ пациентам, имеющим хронические сердечно-сосудистые заболевания – 62,0 % [ДИ: 60,7–63,3 %] в целом, 67,4 % [ДИ: 62,3–72,6 %] кардиологов, и эндокринные заболевания – 56,8 % [ДИ: 55,5–58,1 %] в целом и 77,0 % [ДИ: 72,4–81,6 %] эндокринологов, а также медицинским работникам (в качестве группы риска). Несколько меньшая доля врачей указали взрослых из групп риска, связанных с вредными для органов дыхания производствами, и лиц, находящихся в особых условиях пребывания (работающих вахтовым методом и пр.). Наименьшее число специалистов

(менее четверти) отметили, что рекомендуют вакцинацию против ПИ пациентам, страдающим хроническими заболеваниями почек, – 15,0 % [ДИ: 14,1–15,9 %] в целом, 44,9 % [ДИ: 31–58,8 %] нефрологов, печени – 17,8 % [ДИ: 16,8–17,8 %] в целом, а также иммунокомпрометированным пациентам – 24,9 % [ДИ: 23,8–26,0 %] в целом, 84,8 % [ДИ: 72,6–97 %] гематологов, 60,3 % [ДИ: 56,3–64,3 %] инфекционистов, 38,6 % [ДИ: 32,8–44,4 %] онкологов.

С 2019 по 2025 гг. выросла доля врачей, recommending вакцинацию лицам старше 60 лет (на 21,8 %) и пациентам, имеющим хронические сердечно-сосудистые заболевания (на 19,9 %). Менее выраженный рост наблюдался в отношении пациентов, имеющих эндокринные заболевания, и работников вредных для органов дыхания производств (на 7,1 % и 8,4 % соответственно). Прирост доли врачей, recommending вакцинацию против ПИ лицам, страдающим хроническими бронхолегочными заболеваниями, отсутствовал, однако она изначально была высокой. Не выросла и остается на низком уровне доля врачей, recommending вакцинацию лицам, находящимся в особых условиях пребывания (работающим вахтовым методом и пр.), иммунокомпрометированным пациентам, пациентам, страдающим хроническими заболеваниями печени, почек.

Рисунок 3. Категории взрослых отдельных групп риска, которым врачи рекомендуют вакцинацию против пневмококковой инфекции (2019, 2021, 2023, 2025 гг.)**Figure 3. Categories of adults in specific risk groups for whom physicians recommend pneumococcal vaccination (2019, 2021, 2023, 2025)**

Был проведен корреляционный анализ взаимосвязи приверженности врачей вакцинации против пневмококковой инфекции и уровня охвата вакцинацией против ПИ взрослых групп риска. Под приверженностью в данном контексте понимается доля врачей целевых специальностей, указавших, что они рекомендуют вакцинацию против ПИ определенной группе риска взрослого населения (пациентам с бронхолегочной патологией, сердечно-сосудистыми заболеваниями и т. д.). В качестве второй переменной использовался уровень охвата вакцинацией в определенной группе риска взрослого населения в 2018 г. и 2023 г. и разница между охватом в 2023 и 2018 гг. (прирост охвата).

Была выявлена прямая сильная статистически значимая корреляционная связь между уровнем приверженности в 2023 и 2025 гг. и уровнем прироста охвата вакцинацией с 2018 по 2023 гг.

($r = 0,77$, $p = 0,005$ и $r = 0,72$, $p = 0,013$ соответственно). Показана прямая статистически значимая корреляционная связь умеренной силы между уровнем приверженности в 2023 г. и уровнем охвата вакцинацией в 2023 г. ($r = 0,59$, $p = 0,021$). Иными словами, приверженность врачей целевых специальностей вакцинации против ПИ более выражено связана с приростом охвата вакцинацией (чем выше приверженность, тем выше показатель прироста) и в меньшей степени связана с достигнутым уровнем охвата вакцинацией против пневмококковой инфекции в отдельных группах риска (табл. 2).

Был проведен анализ обратной связи, с которой врачи сталкиваются при назначении вакцинации. 37,4 % [ДИ: 36,1–38,7 %] респондентов указали, что при рекомендации вакцинации против ПИ пациенты чаще всего сразу соглашаются, 8,9 % [ДИ:

Таблица 2. Корреляционный анализ взаимосвязи приверженности врачей вакцинации против пневмококковой инфекции и уровня охвата вакцинацией против ПИ взрослых групп риска.**Table 2. Correlation analysis of the relationship between physicians' adherence to pneumococcal vaccination and the vaccination coverage rate among at-risk adults against pneumococcal infection.**

	Охват / Coverage					
	2018		2023		Разница / Difference) 2023–2018	
	Коэффициент корреляции Correlation coefficient	p	Коэффициент корреляции Correlation coefficient	p	Коэффициент корреляции Correlation coefficient	p
Приверженность Adherence	2019	0,005	0,99	0,379	0,25	0,470
	2021	-0,032	0,93	0,342	0,30	0,498
	2023	0,196	0,56	0,589	0,02	0,772
	2025	0,142	0,68	0,489	0,13	0,717

8,1–9,7 %] – пациенты сразу отказываются. 38,6 % [ДИ: 37,3–39,9 %] врачей отметили, что чаще сталкиваются с изначально настороженной реакцией, но после беседы (ознакомления с дополнительной информацией) пациенты соглашаются на вакцинацию, а 15,0 % [ДИ: 14,0–16,0 %] – что даже после беседы пациенты не решаются на вакцинацию.

По мнению медицинских работников, наиболее частыми причинами, которыми пациенты мотивируют свой отказ от вакцинации, являются: «отсутствие необходимости вакцинации» (28,7 % [ДИ: 27,5–29,9 %]), «неуверенность в безопасности вакцинации» (22,5 % [ДИ: 21,3–24,7 %]), «недоверие вакцинации в целом (18,3 % [ДИ: 17,2–19,4 %]), «страх перед прививками» (12,7 % [ДИ: 11,8–13,6 %]) и «другие причины» (17,7 % [ДИ: 16,6–18,8 %]). Таким образом, большинство медицинских работников при назначении вакцинации сталкиваются с необходимостью ответить на вопросы пациентов о ее эффективности и безопасности.

Обсуждение

Результаты исследования показали неравномерный уровень приверженности врачей к вакцинации взрослых против пневмококковой инфекции. Различия наблюдались как по специальностям респондентов, так и по отношению к отдельным группам риска.

Наиболее высокая приверженность отмечается в отношении вакцинации пациентов с хроническими заболеваниями легких (в особенности среди пульмонологов). Это объясняется как особенностями заболеваний, характерных для данного контингента больных (пневмококковая инфекция является наиболее частой причиной тяжелой внебольничной пневмонии, приводит к обострениям ХОБЛ, бронхиальной астмы), так и широким включением рекомендаций по специфической профилактике пневмококковой инфекции в клинические рекомендации по ведению пациентов с бронхолегочной патологией. Кроме того, вакцинация против

пневмококковой инфекции лиц, страдающих хроническими заболеваниями легких (старше 60 лет), включена в календарь прививок по эпидемическим показаниям.

Высокий уровень приверженности вакцинации лиц старше 60 лет как врачи в целом, так и профильные специалисты (гериатры) объясняют тем, что вакцинация некоторых категорий риска (пациентов с хроническими заболеваниями легких, лиц, проживающих в организациях социального обслуживания) входит в календарь прививок по эпидемическим показаниям, а также содержится во многих клинических и методических рекомендациях. Наблюдаемый выраженный прирост уровня приверженности может быть связан с внедрением Минздравом России Федерального проекта «Отраслевой инцидент 9», а также, возможно, с ростом информированности и интереса медицинских работников и населения к вакцинации против ПИ после пандемии коронавирусной инфекции.

Несмотря на то, что риски инфицирования и тяжелого течения пневмококковой инфекции среди пациентов других категорий также высоки, доля врачей, рекомендующих им вакцинацию, была ниже. Наименее благоприятная ситуация отмечается в отношении приверженности вакцинации пациентов, имеющих иммунокомпрометирующие заболевания и состояния, а также хронические заболевания почек и печени – доля врачей, указавших, что рекомендуют им вакцинацию, была наименьшей и не увеличилась с 2019 года. Безусловно, на полученном нами результате могла сказаться относительно не высокая частота пациентов из данных групп на приеме у врачей ряда специальностей (например, терапевтов). Вместе с тем, и приверженность большинства «профильных» специалистов (нефрологов, онкологов и пр.) остается низкой.

Одной из причин этого может быть то, что, несмотря на наличие доказательной информации об эффективности и безопасности вакцинации данных

групп пациентов, она не всегда доступна для профильных специалистов. Можно предположить, что основное внимание врачи «узких» специальностей уделяют рекомендациям по ведению профильных для них пациентов, в то время как существующие клинические и методические рекомендации по иммунопрофилактике могут изучаться ими в меньшей степени. При этом обзор клинических рекомендаций по ведению пациентов с заболеваниями, потенциально сопровождающимися иммуносупрессией, показал, что положения по вакцинопрофилактике иммунокомпрометированных лиц отсутствуют более чем в половине из них [7]. В тех же рекомендациях, где профилактика указана, она зачастую дана в общем виде, без указания схем вакцинации и типа применяемых вакцин.

Определенное влияние может оказывать и отношение к вакцинации в целом. Результаты мониторинга приверженности медицинских работников вакцинации свидетельствуют, что доля врачей, положительно относящихся к ней, среди таких специальностей, как, например, нефролог, онколог, была ниже, чем среди других медицинских работников [6]. Нельзя полностью исключать и наличия иных факторов: особенностей маршрутизации пациентов, недостатка времени на приеме, низкой заинтересованности врачей и пациентов в назначении специфической профилактики в целом.

Сравнивая полученные нами данные с результатами исследований, проведенных в других странах, можно отметить наличие схожих проблем. Так, недостаточный уровень осведомленности и знаний медицинских работников о пневмококковой вакцинации и о существовании национальных рекомендаций по вакцинации против пневмококковой инфекции был показан в исследованиях, проведенных в Турции, Швейцарии, США [9–11]. При этом исследователи отметили, что более высокий уровень знаний был характерен для молодых специалистов и врачей с более узкой специализацией, что отличается от полученных нами результатов [9].

В Саудовской Аравии, напротив, отмечался высокий уровень осведомленности врачей о вакцинах против ПИ, национальных рекомендациях по их применению и группах риска, подлежащих вакцинации. Тем не менее охват вакцинацией против пневмококковой инфекции в стране остается недостаточным. Основными причинами такого состояния большинство опрошенных называют то, что они забывают рекомендовать вакцинацию пациентам (59,4 % респондентов) и отсутствие вакцин в медицинских учреждениях (33,9 % опрошенных) [12].

Следует отметить, что при назначении вакцинации в большинстве случаев врачи сталкиваются с необходимостью объяснить пациентам необходимость и безопасность ее проведения. При этом отсутствие уверенности пациента в безопасности вакцинации служит основной причиной отказа от нее. Это в очередной раз подчеркивает важность

образовательного компонента по вопросам вакцинопрофилактики для медицинских работников всех специальностей, участия в образовательных мероприятиях по вопросам вакцинопрофилактики медицинских работников всех специальностей.

Найденные нами корреляционные зависимости свидетельствуют, что уровень приверженности оказывает важное влияние на увеличение прироста охвата вакцинацией и в меньшей степени влияет на достигнутое абсолютное значение охвата. Это может быть связано с тем, что на итоговый уровень охвата существенное влияние оказывают другие факторы, такие как доступность вакцины, наличие государственной программы, обеспечивающей пациенту возможность получить вакцину бесплатно. В этой связи важной является реализация плана действий в рамках Стратегии развития иммунопрофилактики инфекционных болезней на период до 2035 г., предполагающего расширение контингента лиц из групп риска, подлежащих вакцинации против ПИ в рамках календаря по эпидемическим показаниям [8].

Показанные корреляционные связи между приверженностью и уровнем охвата вакцинацией делают возможным рассматривать данный подход (оценку приверженности) в качестве дополнительного способа (критерия) оценки качества иммунопрофилактики. После проведения соответствующей модификации, используя данную методику, имеется возможность дополнить рутинно собираемые данные информацией об охвате в отдельных группах риска, прогнозировать активность вакцинальной кампании и потребность в вакцинных препаратах при ее расширении (включения дополнительной вакцинации против инфекционных заболеваний), использовать полученные данные для создания математических моделей эпидемического процесса.

Заключение

Таким образом, приверженность врачей разных специальностей к вакцинации взрослых из различных групп риска против пневмококковой инфекции неодинакова. Наиболее высокий уровень приверженности отмечается в отношении вакцинации пациентов с бронхолегочной патологией и лиц старше 60 лет, несколько ниже – пациентов с сердечно-сосудистыми и эндокринными заболеваниями и лиц из групп социального и профессионального риска, в наименьшей степени – иммунокомпрометированных пациентов и лиц с хроническими заболеваниями почек и печени.

Наблюдается увеличение доли врачей, рекомендующих вакцинацию против пневмококковой инфекции лицам старше 60 лет, пациентам с сердечно-сосудистыми и эндокринными заболеваниями. На низком уровне остается доля врачей, рекомендующих вакцинацию лицам, находящимся в особых условиях пребывания (работающим вахтовым методом и пр.), иммунокомпрометированным

пациентам, пациентам, страдающим хроническими заболеваниями печени, почек. Показана прямая сильная корреляционная связь между уровнем приверженности и показателем прироста охвата вакцинацией.

Необходимы дальнейшие усилия по повышению информированности врачей в вопросах вакцинопрофилактики пневмококковой инфекции, а именно: внедрение в клинические рекомендации по ведению пациентов из групп высокого риска информации по специфической профилактике

с детальным указанием тактики иммунизации, включая схемы, сроки проведения, данные об эффективности и т. д.; расширение перечня лиц, подлежащих вакцинации в рамках Национального календаря профилактических прививок и прививок по эпидемическим показаниям; активное привлечение к участию в образовательных мероприятиях по вопросам иммунопрофилактики врачей клинических специальностей, участвующих в лечении пациентов групп высокого риска и профилактике инфекционных заболеваний среди них.

Литература

1. Авдеев С.Н., Брико Н.И., Коршунов В.А. и др. Вакцинопрофилактика пневмококковой инфекции у детей и взрослых. Методические рекомендации. Профилактическая медицина. 2023. С. 3–23.
2. Приказ МЗ РФ от 6 декабря 2021 г. № 122н «Об утверждении национального календаря профилактических прививок и календаря профилактических прививок по эпидемическим показаниям».
3. Коровкин А.С., Обухов Ю.И., Сятчихина Е.Н. Подходы к вакцинации взрослых против пневмококковой инфекции в различных странах мира // Журнал инфектологии. 2024. Т. 16. №2. С.5–16.
4. Драпкина О.М., Брико Н.И., Намазова-Баранова Н.С. и др. Иммунопрофилактика. Методические рекомендации (второе издание) // Первичная медико-санитарная помощь. 2025. Т.2. №3 С.135–262.
5. Коршунов В.А., Брико Н.И., Полибин Р.В. и др. Охват вакцинацией против пневмококковой инфекции взрослых групп риска в Российской Федерации // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2024. Т.23 №6 С.13–23.
6. Полибин Р.В., Миндлина А.Я., Брико Н.И., и др. Мониторинг приверженности вакцинации медицинских работников Российской Федерации // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2025. Т.24 №2 С.74–87.
7. Коршунов В.А., Басанец А.В., Миндлина А.Я. Вакцинопрофилактика инфекционных болезней среди иммунокомпроментированных лиц: обзор отечественных рекомендаций // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2026. Т.25. №1 С.86–98.
8. Распоряжение Правительства РФ от 18.09.2020 № 2390-р «Об утверждении Стратегии развития иммунопрофилактики инфекционных болезней на период до 2035 года». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202009280074> (дата обращения: 22.05.2026).
9. Hurley L.P., Allison M.A., Pilishvili T., et al. Primary care physicians' struggles with current adult pneumococcal vaccine recommendations // J Am Board Fam Med. 2018. Vol.31 №1 P.94–104.
10. Çiftci F., Şen E., Demir N., et al. Beliefs, attitudes, and activities of healthcare personnel about influenza and pneumococcal vaccines // Hum Vaccin Immunother. 2018. Vol.14 №1. P.111–117.
11. Ekin T., Kış M., Güngören F., Akhan O., et al. Awareness and Knowledge of Pneumococcal Vaccination in Cardiology Outpatient Clinics and the Impact of Physicians' Recommendations on Vaccination Rates // Vaccines (Basel). 2023. Vol.11 №4. P.772.
12. Amin H.S., Arafa M.A., Al-Omair B.M. Physicians' awareness and practice toward influenza and pneumococcal vaccines for high-risk patients // Journal of Family Medicine and Primary Care. 2019. Vol.8 №7. P.2294–2299.

References

1. Avdeev S.N., Briko N.I., Korshunov V.A., et al. Pneumococcal infection vaccination in children and adults. Methodological recommendations. Preventive Medicine; 2023. P. 3–23. (In Russ).
2. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated December 6, 2021, No. 122n "On approval of the national calendar of preventive vaccinations and the calendar of preventive vaccinations for epidemiological indications." (In Russ).
3. Korovkin A.S., Obukhov Y.I., Syatchikhina E.N. Approaches to vaccination of adults against pneumococcal infection in various countries of the world. Journal of Infectology. 2024;16(2):5–16. doi: 10.22625/2072-6732-2024-16-2-5-16
4. Drapkina O.M., Briko N.I., Namazova-Baranova N.S., et al. Immunoprophylaxis. Methodological recommendations (second edition). Primary Health Care (Russian Federation). 2025;2(3):135–262. doi: 10.15829/3034-4123-2025-76
5. Korshunov V.A., Briko N.I., Polibin R.V., et al. Coverage of vaccination against pneumococcal infection in adults at risk groups in the Russian Federation. Epidemiology and Vaccination Prevention. 2024;23(6):13–23. doi: 10.31631/2073-3046-2024-23-6-13-23
6. Polibin R.V., Mindlina A.Ya., Briko N.I., et al. Monitoring vaccination adherence among healthcare workers in the Russian Federation. Epidemiology and Vaccination Prevention. 2025;24(2):74–87. doi: 10.31631/2073-3046-2025-24-2-74-87
7. Korshunov V.A., Basanets A.V., Mindlina A.Ya. Vaccination prophylaxis of infectious diseases among immunocompromised individuals: review of domestic recommendations. Epidemiology and Vaccination Prevention. 2026;25(1):86–98. doi: 10.31631/2073-3046-2026-25-1-86-98
8. Russian Federation Government. Order No. 2390-r dated September 18, 2020 "On Approval of the Strategy for the Development of Immunoprophylaxis of Infectious Diseases for the Period up to 2035". – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202009280074> (accessed: 22.05.2026).
9. Hurley L.P., Allison M.A., Pilishvili T., et al. Primary care physicians' struggles with current adult pneumococcal vaccine recommendations. J Am Board Fam Med. 2018;31(1):94–104. doi: 10.3122/jabfm.2018.01.170216
10. Çiftci F., Şen E., Demir N., et al. Beliefs, attitudes, and activities of healthcare personnel about influenza and pneumococcal vaccines. Hum Vaccin Immunother. 2018;14(1):111–117. doi: 10.1080/21645515.2017.1387703
11. Ekin T., Kış M., Güngören F., Akhan O., et al. Awareness and knowledge of pneumococcal vaccination in cardiology outpatient clinics and the impact of physicians' recommendations on vaccination rates. Vaccines (Basel). 2023;11(4):772. doi: 10.3390/vaccines11040772
12. Amin H.S., Arafa M.A., Al-Omair B.M. Physicians' awareness and practice toward influenza and pneumococcal vaccines for high-risk patients. Journal of Family Medicine and Primary Care. 2019;8(7):2294–2299. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_343_19

Об авторах

- **Владимир Андреевич Коршунов** – к. м. н., доцент, доцент кафедры эпидемиологии и доказательной медицины ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. korshunov_v_a@staff.sechenov.ru. <https://orcid.org/0000-0002-2562-9695>.

About the Authors

- **Vladimir A. Korshunov** – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Epidemiology and Evidence-Based Medicine of Sechenov University, Moscow, Russia. korshunov_v_a@staff.sechenov.ru. <https://orcid.org/0000-0002-2562-9695>.
- **Tatiana S. Saltykova** – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Epidemiology and Evidence-Based Medicine of Sechenov University,

- **Татьяна Сергеевна Салтыкова** – к. м. н., доцент кафедры эпидемиологии и доказательной медицины ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. saltykova_t_s@staff.sechenov.ru. <https://orcid.org/0000-0001-7329-2268>.
- **Елена Владиславовна Коркина** – студентка Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. lleennaa07@mail.ru. <https://orcid.org/0009-0002-3159-115X>.
- **Таисия Алексеевна Клоцвог** – студентка Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. tayak170@gmail.com. <https://orcid.org/0009-0009-1008-8556>.
- **Ольга Павловна Чернявская** – к. м. н., доцент кафедры эпидемиологии и доказательной медицины ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. chernyavskaya_o_p@staff.sechenov.ru. <https://orcid.org/0000-0002-9981-3487>.

Поступила: 23.05.2026. Принята к печати: 07.06.2026.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

Moscow, Russia. saltykova_t_s@staff.sechenov.ru. <https://orcid.org/0000-0001-7329-2268>.

- **Elena V. Korkina** – student of the F.F. Erisman Institute of Public Health of Sechenov University, Moscow, Russia. lleennaa07@mail.ru. <https://orcid.org/0009-0002-3159-115X>.
- **Taisia A. Klotsovog** – student of the F.F. Erisman Institute of Public Health of Sechenov University, Moscow, Russia. tayak170@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1008-8556>.
- **Olga P. Chernyavskaya** – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Epidemiology and Evidence-Based Medicine of Sechenov University, Moscow, Russia. chernyavskaya_o_p@staff.sechenov.ru. <https://orcid.org/0000-0002-9981-3487>.

Received: 23.05.2026. Accepted: 07.06.2026.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.

Анализ факторов риска у пациентов с бронхиальной астмой: генетические маркеры и сопутствующие метаболические нарушения

А. В. Ломоносова, М. В. Гаряева*, Р. М. Куналиева, И. В. Киселева

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Резюме

Введение. Бронхиальная астма (БА) — гетерогенное заболевание, в развитии которого, наряду с генетической предрасположенностью, важную роль играют ненаследственные факторы, включая коморбидные состояния, такие как сахарный диабет 2 типа (СД2) и метаболический синдром. Общность патогенетических механизмов, основанных на хроническом воспалении, предполагает наличие общих генетических детерминант, что изучено недостаточно. **Цель исследования** — выявить молекулярно-генетические маркеры и факторы риска предрасположенности к БА у взрослых, ассоциированные с метаболическими нарушениями. **Материалы и методы.** Проведено ретроспективное исследование «случай-контроль» на выборке из 315 человек (63 пациента с БА и 252 условно здоровых человека в контрольной группе), сопоставимых по возрасту и полу. Помимо анализа сопутствующей патологии, выполнен поиск ассоциаций с полиморфизмами генов: ADRB2 (rs1042713), IL6 (rs1800795), HLA-DQ2.5 (rs2187668), SLC30A8 (rs13266634) и TCF7L2 (rs12255372). Статистический анализ проводился с использованием критерия χ^2 в программе StatTech v. 4.12.1. **Результаты.** У пациентов с БА достоверно чаще встречались нарушения, ассоциированные с диабетом/метаболическим синдромом (11,1 % против 4,0 %, $p = 0,034$), и диагностированный колит (14,3 % против 3,6 %, $p = 0,003$). Сильные ассоциации с БА выявлены для полиморфизмов генов, ключевых для метаболизма: SLC30A8 rs13266634 (генотип C/C: 41,3 % против 11,5 %, $p < 0,001$) и TCF7L2 rs12255372 (генотип G/G: 47,6 % против 14,3 %, $p < 0,001$). Ассоциаций с полиморфизмами в генах ADRB2, IL6 и HLA-DQ2.5 не обнаружено. **Заключение.** Полученные данные свидетельствуют о существовании «метаболически-ассоциированного» фенотипа БА у взрослых, патогенез которого в значительной степени связан с полиморфизмами генов SLC30A8 и TCF7L2 и соответствующей коморбидностью. Результаты обосновывают целесообразность взаимного скрининга пациентов с БА на метаболические нарушения и воспалительные заболевания кишечника.

Ключевые слова: бронхиальная астма, сахарный диабет 2 типа, коморбидность, генетические маркеры, SLC30A8, TCF7L2, метаболический синдром, колит

Конфликт интересов не заявлен.

Для цитирования: Ломоносова А. В., Гаряева М. В., Куналиева Р. М. и др. Анализ факторов риска у пациентов с бронхиальной астмой: генетические маркеры и сопутствующие метаболические нарушения. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2026;25(3):50-57. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2026-25-3-50-57>

Analysis of Risk Factors in Patients with Bronchial Asthma: Genetic Markers and Comorbid Metabolic Disorders

AV Lomonosova, MV Garyaeva**, RM Kunalieva, IV Kiselyova

Sechenov University, Russia

Abstract

Introduction. Bronchial asthma (BA) is a heterogeneous disease whose development involves not only genetic predisposition but also important non-hereditary factors, including comorbid conditions such as type 2 diabetes mellitus (T2DM) and metabolic syndrome. The shared pathogenetic mechanisms based on chronic inflammation suggest the existence of common genetic determinants, which remains understudied. **Purpose.** To identify molecular genetic markers and risk factors for predisposition to adult-onset BA associated with metabolic disorders. **Materials and Methods.** A retrospective case-control study was conducted on a sample of 315 individuals (63 BA patients and 252 conditionally healthy controls), matched for age and sex. Alongside the analysis of concomitant pathology, an association analysis was performed for polymorphisms in the genes: ADRB2 (rs1042713), IL6 (rs1800795), HLA-DQ2.5 (rs2187668), SLC30A8 (rs13266634), and TCF7L2 (rs12255372). Statistical analysis was performed using the χ^2 criterion in the StatTech v. 4.12.1 program (developer – StatTech LLC, Russia). **Results.** BA patients had a significantly higher prevalence of diabetes/metabolic syndrome-associated disorders (11.1 % vs. 4.0 %, $p = 0.034$) and diagnosed colitis

* Для переписки: Гаряева Марина Владимировна, студентка, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119311, Москва, ул. Крупской, д. 6, корп. 2. +7 (916) 439-26-88, alexandrova_marina@list.ru. ©Ломоносова А. В. и др.

** For correspondence: Garyaeva Marina V., student, Sechenov University, 6, bldg. 2, Krupskoy Street, Moscow, 119311, Russia. +7 (916) 439-26-88, alexandrova_marina@list.ru. ©Lomonosova AV, et al.

(14.3 % vs. 3.6 %, $p = 0.003$). Strong associations with BA were found for polymorphisms in genes key to metabolism: SLC30A8 rs13266634 (C/C genotype: 41.3 % vs. 11.5 %, $p < 0.001$) and TCF7L2 rs12255372 (G/G genotype: 47.6 % vs. 14.3 %, $p < 0.001$). No associations were found for polymorphisms in the ADRB2, IL6, and HLA-DQ2.5 genes. **Research limitations.** The retrospective design and the relatively small sample size, which preclude establishing causal relationships. **Conclusion.** The obtained data indicate the existence of a "metabolically-associated" phenotype of adult-onset BA, whose pathogenesis is significantly linked to polymorphisms in the SLC30A8 and TCF7L2 genes and corresponding comorbidity. The results justify the expediency of mutual screening of BA patients for metabolic disorders and inflammatory bowel diseases.

Keywords: bronchial asthma, type 2 diabetes mellitus, comorbidity, genetic markers, SLC30A8, TCF7L2, metabolic syndrome, colitis
No conflict of interest to declare.

For citation: Lomonosova AV, Garyaeva MV, Kunalieva RM et al. Analysis of Risk Factors in Patients with Bronchial Asthma: Genetic Markers and Comorbid Metabolic Disorders. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2026;25(3)50-57 (In Russ.). <https://doi:10.31631/2073-3046-2026-25-3-50-57>

Введение

Бронхиальная астма (БА) является мультифакториальным заболеванием и остается одним из самых распространенных хронических заболеваний дыхательных путей. По оценкам, более 300 миллионов человек по всему миру страдают этим заболеванием, что представляет собой значимую медико-социальную проблему [1]. Этиология БА формируется под влиянием совокупности внешних факторов и наследственных дефектов [2]. Важно отметить, что генетика бронхиальной астмы у взрослых и детей может различаться. Крупное полногеномное исследование, проведенное на базе UK Biobank с использованием данных 376 358 британцев европейского происхождения и опубликованное в журнале «The Lancet Respiratory Medicine», показало, что гены, оказывающие сильное влияние на развитие астмы у детей, не оказывают такого же влияния на взрослых. Это указывает на то, что астма, возникающая во взрослом возрасте, в меньшей степени связана с известными генетическими вариациями, что может свидетельствовать о ее биологическом отличии от детской астмы и о большей роли ненаследственных факторов, включая влияние среды и коморбидные состояния [3]. К числу ключевых коморбидных состояний при БА у взрослых относится сахарный диабет 2-го типа (СД2). Эпидемиологическими исследованиями установлено, что у пациентов, страдающих БА, наблюдается повышенный риск развития СД2, и, наоборот, у пациентов с СД2 повышен риск развития бронхиальной астмы [4–6]. СД2 характеризуется дебютом преимущественно во взрослом возрасте, и его развитие в значительной степени определяется модифицируемыми факторами образа жизни, такими как гиподинамия, ожирение, в том числе на фоне наследственной предрасположенности. Мета-анализ проспективных исследований также показал связь избыточной массы тела и ожирения с повышенным риском возникновения БА [7]. Систематический обзор и мета-анализ наблюдательных исследований также продемонстрировали статистически значимую ассоциацию между БА и метаболическим синдромом [8]. Обзор, посвященный инсулинорезистентности при БА, обобщает

возможные патогенетические механизмы и клинические последствия этой связи [9]. Патогенетической основой этой коморбидности выступает системное хроническое воспаление. Висцеральная жировая ткань продуцирует провоспалительные цитокины (лептин, ФНО- α , ИЛ-6), которые усиливают инсулинорезистентность и одновременно потенцируют воспаление в дыхательных путях [10]. Дополнительным звеном является нарушение состава кишечной микробиоты, характерное для СД2, которое приводит к снижению выработки противовоспалительных метаболитов (короткоцепочечных жирных кислот) и способствует системному воспалению, затрагивающему и респираторный тракт [11,12].

Кроме того, в фокусе нашего исследования находятся общие генетические предпосылки. Мы предполагаем, что полиморфизмы генов, ассоциированных с метаболизмом и риском СД2, таких как SLC30A8 (rs13266634) [13] и, по данным литературы, TCF7L2, могут быть кандидатами для поиска общих детерминант риска. Эта гипотеза основана на том, что, с одной стороны, такие гены определяют метаболический риск [13], а с другой – метаболические нарушения ассоциированы с особыми эндотипами астмы, в патогенезе которых ключевую роль играет системное воспаление [14]. Косвенным, но важным доказательством тесной биологической связи служат данные о влиянии противодиабетических препаратов на течение астмы. Исследования продемонстрировали их способность снижать частоту обострений БА, что открывает новые терапевтические перспективы [15]. Например, крупное когортное исследование в Великобритании с участием 2 млн человек старше 17 лет показало, что прием антидиабетических препаратов (в частности, метформина) ассоциирован со снижением риска обострений БА, причем данный эффект, по мнению авторов, может быть обусловлен не только улучшением метаболического контроля, но и непосредственным воздействием на функцию дыхательных путей [16]. Однако, в современных клинических рекомендациях по БА и СД2 в Российской Федерации отсутствует прямое предписание о проведении обязательного взаимного

скрининга. Диагностика и ведение пациентов с БА в первую очередь базируются на оценке респираторных симптомов, данных физикального обследования, исследовании функции внешнего дыхания и мониторинге маркеров воспаления [17]. Этот подход, хотя и эффективен для постановки основного диагноза, не регламентирует активное обследование всех пациентов с БА на наличие метаболических нарушений или СД2. Аналогично, клинические рекомендации по СД2 сосредоточены на контроле гликемии и профилактике специфических осложнений, но не содержат требования о плановой оценке функции внешнего дыхания или активном выявлении респираторной симптоматики у всех пациентов [18]. Таким образом, несмотря на указания на необходимость учета коморбидности, отсутствие конкретного алгоритма взаимного скрининга в текущих рекомендациях способствует тому, что на практике оба заболевания зачастую ведутся изолированно до появления явных клинических признаков второго.

Внедрение в клиническую практику расширенного диагностического алгоритма для обоих заболеваний могло бы помочь выявить пациентов в группе риска и проводить целенаправленные превентивные вмешательства. Мы предполагаем, что использование молекулярно-генетических методов исследования предрасположенности к БА и СД2 путем анализа нуклеотидной последовательности в генах, связанных с риском развития обоих заболеваний, позволит улучшить стратификацию риска, определить профилактические меры, выявить коморбидность и скорректировать тактику лечения.

Цель исследования: определить молекулярно-генетические маркеры и факторы риска предрасположенности к бронхиальной астме у взрослого населения Российской Федерации.

Материалы и методы

В качестве материала для ретроспективного исследования «случай-контроль» были использованы данные, полученные из базы данных ООО «Базис Геномик». Всего в анализ были включены сведения о 315 участниках. Критерием включения

был возраст старше 23 лет. Основную группу составили 63 пациента с установленным диагнозом «Бронхиальная астма». Группу контроля (252 человека) сформировали с помощью генератора случайных чисел из базы данных ООО «Базис Геномик», выбрав условно здоровых лиц, не имеющих установленного диагноза бронхиальной астмы, хронической обструктивной болезни легких и других хронических респираторных заболеваний на момент генетического тестирования и сбора анамнеза. Как показано в таблицах 1 и 2, группы были сопоставимы по возрасту и полу ($p > 0,05$).

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.12.1 (разработчик – ООО «Статтех», Россия). Категориальные данные (пол, возрастные группы, распределение генотипов и частота сопутствующей патологии) описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей (n , %). Сравнение процентных долей между основной и контрольной группами при анализе таблиц сопряженности 2×2 и более выполнялось с помощью критерия χ^2 (хи-квадрат) Пирсона. Пороговый уровень статистической значимости (p) для всех тестов был установлен на уровне $< 0,05$.

Результаты

На первом этапе нашего исследования был проведен анализ сопутствующей эндокринно-метаболической патологии и факторов риска, который показал, что пациенты с бронхиальной астмой имеют статистически значимые различия по сравнению с контрольной группой. У пациентов с БА достоверно чаще встречались нарушения, ассоциированные с сахарным диабетом и метаболическим синдромом (11,1 % против 4,0 %, $p = 0,034$), а также диагностированный колит (14,3 % против 3,6 %, $p = 0,003$). Помимо этого, в основной группе отмечалась тенденция к более высокой частотеотягощенной наследственности по сердечно-сосудистым заболеваниям (63,5 % против 50,4 %, $p = 0,070$) и сахарному диабету (31,7 % против 21,0 %, $p = 0,077$), хотя статистической значимости не обнаружено (табл. 3).

Таблица 1. Количество и процентное соотношение участников исследования по возрасту в основной и контрольной группах

Table 1. The number and percentage of study participants by age in the main and control groups

Показатель Indicator	Категории по возрасту Age categories	Наличие диагноза бронхиальная астма, (n, %) Diagnosis of Bronchial Asthma, (n, %)		p =
		нет no	есть yes	
Возраст, годы Age, years	23–35	82 (32,5)	22 (34,9)	0,858
	36–45	90 (35,7)	19 (30,2)	
	46–55	61 (24,2)	15 (23,8)	
	> 56	19 (7,5)	7 (11,1)	
	Всего Total	252 (100,0)	63 (100,0)	

Таблица 2. Количество и процентное соотношение участников исследования по полу в основной и контрольной группах**Table 2. The number and percentage of study participants by gender in the main and control groups**

Показатель Indicator	Категории Categories	Наличие диагноза бронхиальная астма, (n, %) Diagnosis of Bronchial Asthma, (n, %)		p =
		нет no	есть yes	
Пол Sex	женский female	200 (79,4)	50 (79,4)	1,000
	мужской male	52 (20,6)	13 (20,6)	

Таблица 3. Сравнительная характеристика групп по наличию сопутствующей эндокринно-метаболической патологии**Table 3. Comparative analysis of the groups regarding the presence of comorbid endocrine and metabolic pathology**

Фактор риска Risk Factor	Наличие диагноза бронхиальная астма, (n, %) Diagnosis of Bronchial Asthma, (n, %)		ОШ (95 % ДИ) OR (95 % CI)	p =
	нет (252) no	есть (63) yes		
Наличие нарушений, ассоциированных с диабетом/метаболическим синдромом Presence of diabetes/metabolic syndrome- associated disorders	10 (4,0)	7 (11,1)	3,03 (1,10 – 8,28)	0.034
Диагностированный колит Diagnosed colitis	9 (3,6)	9 (14,3)	4,50 (1,71 – 11,87)	0.003
Отягощение наследственностью по сердечно- сосудистым заболеваниям Positive family history of cardiovascular diseases	127 (50,4)	40 (63,5)	1,71 (0,97 – 3,03)	0.070
Отягощение наследственностью по диабету Positive family history of diabetes mellitus	53 (21,0)	20 (31,7)	1,75 (0,95 – 3,22)	0.077

Эти данные указывают на возможную связь БА с рядом метаболических и коморбидных нарушений, что определило направление дальнейшего генетического анализа.

С целью поиска возможных генетических детерминант, общих для патогенеза БА и метаболических расстройств, был проведен анализ полиморфизмов пяти генов-кандидатов. Наряду с классическими генами, ассоциированными с риском развития атопии и воспаления дыхательных путей (ADRB2, IL6, HLA-DQ2.5), в исследование были включены гены, ключевые для регуляции метаболизма глюкозы и связанные с риском развития сахарного диабета второго типа (SLC30A8, TCF7L2). Такой подход обусловлен гипотезой о наличии общих патогенетических механизмов между БА и метаболическими нарушениями, а также растущим объемом данных о частой коморбидности БА и СД2. Ген ADRB2 кодирует β 2-адренорецептор, играющий ключевую роль в регуляции тонуса гладкой мускулатуры бронхов. Ген IL6 кодирует интерлейкин-6 – провоспалительный цитокин, участвующий в хроническом воспалении дыхательных путей. Ген HLA-DQ2.5 ассоциирован с предрасположенностью к аутоиммунным и аллергическим заболеваниям. Ген SLC30A8 кодирует

цинковый транспортер, участвующий в секреции инсулина, а ген TCF7L2 является ключевым транскрипционным фактором, регулирующим метаболизм глюкозы.

Статистически значимые различия ($p < 0,001$) между группой пациентов с БА и контрольной группой были выявлены именно для полиморфизмов генов, связанных с метаболическими путями: SLC30A8_rs13266634_C/T и TCF7L2_rs12255372_G/T. В основной группе генотип C/C гена SLC30A8 встречался достоверно чаще (41,3 % против 11,5 % в контроле), а генотип G/G гена TCF7L2 — у 47,6 % пациентов с БА против 14,3 % в контрольной группе. Распределение генотипов L6_rs1800795_C/G, ADRB2_rs1042713_A/G и HLA-DQ2.5_rs2187668_A/G значимо не отличалось между группами ($p > 0,05$) (табл. 4).

Таким образом, наиболее сильные ассоциации с бронхиальной астмой в нашей выборке продемонстрировали не классические гены, повышающие риск заболевания БА, а гены, вовлеченные в регуляцию метаболизма и хронического системного воспаления.

Этот результат согласуется с клиническими данными о повышенной частоте метаболических

Таблица 4. Сравнение частоты встречаемости полиморфизмов генов в основной и контрольной группах
Table 4. Comparison of gene polymorphism frequency distribution between the main (case) and control groups

Ген-кандидат Candidate gene	Категории Categories	Наличие диагноза бронхиальная астма, (n, %) Diagnosis of Bronchial Asthma, (n, %)		ОШ (95 % ДИ) OR (95 % CI)	p=
		нет no	есть yes		
ADRB2_rs1042713_A/G	A/A	27 (11,7 %)	9 (18,4 %)	1,70 (0,74–3,91)	0.251
	A/G	108 (46,8 %)	25 (51,0 %)	1,19 (0,64–2,21)	
	G/G	96 (41,6 %)	15 (30,6 %)	0,62 (0,32–1,20)	
IL6_rs1800795_C/G	C/C	10 (17,5 %)	10 (21,3 %)	1,28 (0,48–3,39)	0.800
	C/G	24 (42,1 %)	17 (36,2 %)	0,77 (0,36–1,66)	
	G/G	23 (40,4 %)	20 (42,6 %)	1,09 (0,50–2,40)	
HLA-DQ2.5_rs2187668_A/G	A/A	21 (9,1 %)	3 (6,1 %)	0,65 (0,18–2,31)	0.595
	A/G	12 (5,2 %)	4 (8,2 %)	1,65 (0,49–5,53)	
	G/G	198 (85,7 %)	42 (85,7 %)	1,00 (0,43–2,32)	
SLC30A8_rs13266634_C/T	C/C	29 (11,5 %)	26 (41,3 %)	5,41 (2,87–10,2)	< 0,001
	C/T	123 (48,8 %)	20 (31,7 %)	0,46 (0,26–0,81)	
	T/T	100 (39,7 %)	17 (27,0 %)	0,56 (0,31–1,02)	
TCF7L2_rs12255372_G/T	G/G	36 (14,3 %)	30 (47,6 %)	5,46 (2,97–10,0)	< 0,001
	G/T	100 (39,7 %)	20 (31,7 %)	0,69 (0,39–1,22)	
	T/T	116 (46,0 %)	13 (20,6 %)	0,29 (0,15–0,56)	

нарушений у пациентов с БА [8] и позволяет выдвигать предположение о том, что выявленные генетические маркеры могут отражать общий предрасполагающий фон для развития коморбидного состояния – сочетания БА, метаболических нарушений и сахарного диабета второго типа. Полученные данные подчеркивают важность комплексного подхода к изучению бронхиальной астмы и необходимость учета метаболического фенотипа при оценке генетических рисков.

Обсуждение

Основным результатом настоящего исследования явилось выявление у пациентов с бронхиальной астмой (БА) значимых ассоциаций с коморбидными метаболическими нарушениями, диагностированным колитом, а также с полиморфизмами генов SLC30A8 (rs13266634) и TCF7L2 (rs12255372), ключевых для патогенеза сахарного диабета 2 типа (СД2).

В проведенном нами исследовании подтвержденный колит выявлен более чем в четыре раза чаще в группе пациентов с БА (14,3 % против 3,6 %), что согласуется с современной концепцией оси «кишечник–легкие» и общими иммунопатогенетическими механизмами. Связь между воспалительными заболеваниями кишечника (ВЗК) и БА подтверждается данными крупных эпидемиологических исследований и мета-анализов [19]. Предполагается, что дисбиоз кишечника и нарушение барьерной функции, характерные для колита,

приводят к системной дисрегуляции иммунного ответа, которая может способствовать воспалению в дыхательных путях через циркулирующие микробные метаболиты и провоспалительные цитокины [12]. Выявленная ассоциация поддерживает гипотезу о существовании общего провоспалительного фенотипа, объединяющего патологию слизистых оболочек различных органов.

Наиболее значимым результатом генетического анализа стала сильная ассоциация БА с полиморфизмами генов TCF7L2 и SLC30A8, являющихся классическими маркерами риска развития СД2. Вариативность гена TCF7L2 (rs12255372) представляет собой один из наиболее воспроизводимых генетических факторов риска СД2, влияя на секрецию инсулина и глюконеогенез [20]. Стоит отметить, что, помимо роли в метаболизме глюкозы, TCF7L2 выступает ключевым транскрипционным фактором в сигнальном пути Wnt/ β -катенин. Показано, что в патогенезе астмы ключевой провоспалительный и профибротический цитокин TGF- β реализует свои эффекты, в том числе через активацию именно этого пути в гладкомышечных клетках дыхательных путей, что ведет к их пролиферации и способствует ремоделированию [21]. Поскольку полиморфизмы TCF7L2 являются наиболее значимыми генетическими детерминантами риска СД2, выявленная нами ассоциация позволяет предположить, что данный ген может представлять собой молекулярное звено, объясняющее частую коморбидность двух заболеваний. Аналогично,

полиморфизм rs13266634 в гене SLC30A8, кодирующем цинковый транспортер ZnT8 бета-клеток поджелудочной железы, является важным маркером риска СД2 [13]. Инактивирующие мутации в этом гене обладают протективным эффектом в отношении развития диабета [22]. Однако роль цинка и его транспортеров не ограничивается метаболизмом инсулина. Цинк критически важен для поддержания целостности эпителиальных барьеров, функционирования врожденного и адаптивного иммунитета, выполняя противовоспалительную и антиоксидантную функции [23]. Следовательно, дисрегуляция цинкового гомеостаза, обусловленная полиморфизмами SLC30A8, может способствовать нарушению барьерной функции слизистых и усилению системного воспаления, создавая патогенетическую основу для коморбидности метаболических нарушений и БА [10,12].

Совокупность полученных данных – факторов риска (связь с колитом и метаболическими нарушениями) и генетических ассоциаций с TCF7L2 и SLC30A8 – позволяет выдвинуть гипотезу о том, что в исследованной выборке представлен специфический «метаболически-ассоциированный» эндотип бронхиальной астмы. Данный эндотип соответствует современным представлениям о гетерогенности БА [14] и характеризуется дебютом во взрослом возрасте, коморбидностью с нарушениями обмена веществ и, возможно, большей связью с системным воспалением, опосредованным висцеральной жировой тканью [10], чем с классическим аллергическим (Th2) ответом. Это предположение косвенно подтверждается отсутствием в нашем исследовании значимых ассоциаций с «классическими» для атопической астмы генами (ADRB2, HLA-DQ2.5).

Настоящее исследование имеет ряд ограничений. Его перекрестный дизайн не позволяет установить причинно-следственные связи. Относительно небольшой размер выборки, особенно группы пациентов с БА, требует проверки полученных результатов на независимых, более крупных когортах. Кроме того, наличие коморбидной патологии (колит, метаболический синдром) устанавливалось на основании имеющихся диагнозов, что потенциально могло привести к их недооценке.

Полученные результаты подчеркивают необходимость комплексного, междисциплинарного подхода к ведению взрослых пациентов с БА. Для клинической практики это означает целесообразность активного скрининга пациентов с БА, особенно с трудно контролируемым течением, на наличие метаболических нарушений (СД2, ожирение) и симптомов ВЗК, и наоборот.

В исследовательском аспекте гены TCF7L2 и SLC30A8 представляют интерес как потенциальные генетические маркеры для стратификации риска развития коморбидного метаболического фенотипа БА. Дальнейшие проспективные и функциональные исследования могут быть направлены на уточнение роли этих генов в интегрированных патогенетических механизмах, связывающих заболевания обмена веществ и респираторную систему, что открывает пути к разработке персонализированных профилактических и терапевтических стратегий.

Заключение

Настоящее исследование выявило, что у взрослых пациентов с бронхиальной астмой достоверно чаще встречаются коморбидные метаболические нарушения и диагностированный колит, а также выявлены сильные ассоциации с полиморфизмами генов SLC30A8 (rs13266634) и TCF7L2 (rs12255372), ключевых для патогенеза сахарного диабета 2-го типа.

Полученные данные поддерживают гипотезу о существовании общего «метаболически-ассоциированного» эндотипа БА, патогенез которого в большей степени связан с системным воспалением и общими генетическими детерминантами, чем с классическими атопическими механизмами.

Результаты подчеркивают необходимость комплексного междисциплинарного подхода, включающего активный скрининг пациентов с БА на метаболические нарушения и воспалительные заболевания кишечника, и наоборот. Гены SLC30A8 и TCF7L2 представляют интерес как потенциальные маркеры для стратификации риска развития коморбидного фенотипа и могут стать основой для дальнейших патогенетических и персонализированных терапевтических исследований.

Литература

1. Глобальная инициатива по борьбе с астмой. Глобальная стратегия лечения и профилактики бронхиальной астмы, 2025. – URL: https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2025/11/GINA-2025-Update-25_11_08-WMS.pdf (дата обращения: 19.01.2026).
2. Ferreira M.A., Vonk J.M., Baurecht H., Marenholz I., Tian C., Hoffman J.D., Helmer Q., et al. Shared genetic origin of asthma, hay fever and eczema elucidates allergic disease biology. // Nat Genet. 2017;49(12):1752–1757. doi: 10.1038/ng.3985
3. Pividori M., Schoettler N., Nicolae D.L., Ober C., Im H.K. Shared and distinct genetic risk factors for childhood-onset and adult-onset asthma: genome-wide and transcriptome-wide studies. // Lancet Respir Med. 2019;7(6):509–522. doi: 10.1016/S2213-2600(19)30055-4
4. Nguyen N.N., Ho D.S., Nguyen M.T., Nguyen T.D.N., Tran T.Q., Chen Y.-C. The association between asthma and type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis including 17 million individuals [abstract]. // Diabetologia. 2024;67(Suppl 1):1–593. doi: 10.1007/s00125-024-06226-0
5. Rayner L., McGovern A., Creagh-Brown B., Woodmansey C., de Lusignan S. Type 2 Diabetes and Asthma: Systematic Review of the Bidirectional Relationship. // Curr Diabetes Rev. 2019;15(2):118–126. doi: 10.2174/1573399814666180711114859
6. Mubanga M., Gong T., Smew A.I., Wikström A., Caffrey Osvald E., Eeg-Olofsson K., et al. Association between asthma and type 2 diabetes in a Swedish adult population: a register-based cross-sectional study. // Thorax. 2025;80(6):385–391. doi: 10.1136/thorax-2024-222819

7. Beuther D.A., Sutherland E.R. Overweight, obesity, and incident asthma: a meta-analysis of prospective epidemiologic studies. // *Am J Respir Crit Care Med*. 2007;175(7):661–6. doi: 10.1164/rccm.200611-1717OC
8. Karamzad N., Izadi N., Sanaie S., Ahmadian E., Eftekhari A., Sullman M.J.M., et al. Asthma and metabolic syndrome: a comprehensive systematic review and meta-analysis of observational studies. // *J Cardiovasc Thorac Res*. 2020;12(2):120–128. doi: 10.34172/jcvtr.2020.20
9. Bartzikas K., Papaioannou A.I., Drakopanagiotakis F., Gouveri E., Papanas N., Steiropoulos P. Unraveling the Link between Insulin Resistance and Bronchial Asthma. // *Biomedicine*. 2024;12(2):437. doi: 10.3390/biomedicine12020437
10. Liu Q., Han X., Chen Y., Gao Y., Yang W., Huang L. Asthma prevalence is increased in patients with high metabolism scores for visceral fat: study reports from the US. // *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023;14:1162158. doi: 10.3389/fendo.2023.1162158
11. Liu J., Hong W., Sun Z., Zhang S., Xue C., Dong N. The gut-lung axis: effects and mechanisms of gut microbiota on pulmonary diseases. // *Front Immunol*. 2026;16:1693964. doi: 10.3389/fimmu.2025.1693964
12. Song X.L., Liang J., Lin S.Z., Xie Y.W., Ke C.H., Ao D., et al. Gut-lung axis and asthma: A historical review on mechanism and future perspective. // *Clin Transl Allergy*. 2024;14(5):e12356. doi: 10.1002/clt2.12356
13. Soltanian A.R., Hosseini B., Mahjub H., Bahreini F., Ghaffari M.E. A Bayesian analysis for investigating the association between rs13266634 polymorphism in SLC30A8 gene and type 2 diabetes. // *J Diabetes Metab Disord*. 2020;19(1):337–342. doi: 10.1007/s40200-020-00514-3
14. Maggi E., Parronchi P., Azzarone B.G., Moretta L. A pathogenic integrated view explaining the different endotypes of asthma and allergic disorders. // *Allergy*. 2022;77(11):3267–3292. doi: 10.1111/all.15445
15. Салухов В.В., Харитонов М.А., Рудаков Ю.В., Николаев А.В., Чугунов А.А., Рязанова К.М. Влияние противодиабетических препаратов на течение бронхиальной астмы. // *Медицинский совет*. 2025;19(9):50–56. doi: 10.21518/ms2025-208
16. Lee B., Man K.K.C., Wong E., Tan T., Sheikh A., Bloom C.I. Antidiabetic Medication and Asthma Attacks. // *JAMA Intern Med*. 2025;185(1):16–25. doi: 10.1001/jamainternmed.2024.5982
17. Клинические рекомендации. Бронхиальная астма. 2024. – URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/359_3 (дата обращения: 19.01.2026).
18. Клинические рекомендации. Сахарный диабет 2 типа у взрослых. 2022. – URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/290_2 (дата обращения: 19.01.2026).
19. Kuenzig M.E., Bishay K., Leigh R., Kaplan G.G., Benchimol E.I.; Crowdscreen SR Review Team. Co-occurrence of Asthma and the Inflammatory Bowel Diseases: A Systematic Review and Meta-analysis. // *Clin Transl Gastroenterol*. 2018;9(9):188. doi: 10.1038/s41424-018-0054-z
20. Grant S.F., Thorleifsson G., Reynisdottir I., Benediktsson R., Manolescu A., Sainz J., et al. Variant of transcription factor 7-like 2 (TCF7L2) gene confers risk of type 2 diabetes. // *Nat Genet*. 2006;38(3):320–3. doi: 10.1038/ng1732
21. Kumawat K., Menzen M.H., Slegtenhorst R.M., Halayko A.J., Schmidt M., Gosens R. TGF- β -activated kinase 1 (TAK1) signaling regulates TGF- β -induced WNT-5A expression in airway smooth muscle cells via Sp1 and β -catenin. // *PLoS One*. 2014;9(4):e94801. doi: 10.1371/journal.pone.0094801
22. Flannick J., Thorleifsson G., Beer N.L., Jacobs S.B., Grarup N., Burt N.P., et al. Loss-of-function mutations in SLC30A8 protect against type 2 diabetes. // *Nat Genet*. 2014;46(4):357–63. doi: 10.1038/ng.2915
23. Wessels I., Maywald M., Rink L. Zinc as a Gatekeeper of Immune Function. // *Nutrients*. 2017;9(12):1286. doi: 10.3390/nu9121286

References

1. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention, 2025. Available at: https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2025/11/GINA-2025-Update-25_11_08-WMS.pdf (Accessed: 19.01.2026).
2. Ferreira MA, Vonk JM, Baurecht H, Marenholz I, Tian C, Hoffman JD, Helmer Q, et al. Shared genetic origin of asthma, hay fever and eczema elucidates allergic disease biology. *Nat Genet*. 2017;49(12):1752–1757. doi: 10.1038/ng.3985
3. Pividori M, Schoettler N, Nicolae DL, Ober C, Im HK. Shared and distinct genetic risk factors for childhood-onset and adult-onset asthma: genome-wide and transcriptome-wide studies. *Lancet Respir Med*. 2019;7(6):509–522. doi: 10.1016/S2213-2600(19)30055-4
4. Nguyen NN, Ho DS, Nguyen MT, Nguyen TD, Tran TQ, Chen YC. The association between asthma and type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis including 17 million individuals [abstract]. *Diabetologia*. 2024;67(Suppl 1):1–593. doi: 10.1007/s00125-024-06226-0
5. Rayner L, McGovern A, Creagh-Brown B, Woodmansey C, de Lusignan S. Type 2 Diabetes and Asthma: Systematic Review of the Bidirectional Relationship. *Curr Diabetes Rev*. 2019;15(2):118–126. doi: 10.2174/157339981466618071114859
6. Mubanga M, Gong T, Smeu AI, Wikström A, Caffrey Osvald E, Eeg-Olofsson K, et al. Association between asthma and type 2 diabetes in a Swedish adult population: a register-based cross-sectional study. *Thorax*. 2025;80(6):385–391. doi: 10.1136/thorax-2024-222819
7. Beuther DA, Sutherland ER. Overweight, obesity, and incident asthma: a meta-analysis of prospective epidemiologic studies. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007;175(7):661–6. doi: 10.1164/rccm.200611-1717OC
8. Karamzad N., Izadi N., Sanaie S., Ahmadian E., Eftekhari A., Sullman MJM, et al. Asthma and metabolic syndrome: a comprehensive systematic review and meta-analysis of observational studies. *J Cardiovasc Thorac Res*. 2020;12(2):120–128. doi: 10.34172/jcvtr.2020.20
9. Bartzikas K., Papaioannou AI, Drakopanagiotakis F, Gouveri E, Papanas N, Steiropoulos P. Unraveling the Link between Insulin Resistance and Bronchial Asthma. *Biomedicine*. 2024;12(2):437. doi: 10.3390/biomedicine12020437
10. Liu Q., Han X., Chen Y., Gao Y., Yang W., Huang L. Asthma prevalence is increased in patients with high metabolism scores for visceral fat: study reports from the US. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023;14:1162158. doi: 10.3389/fendo.2023.1162158
11. Liu J., Hong W., Sun Z., Zhang S., Xue C., Dong N. The gut-lung axis: effects and mechanisms of gut microbiota on pulmonary diseases. *Front Immunol*. 2026;16:1693964. doi: 10.3389/fimmu.2025.1693964
12. Song XL, Liang J, Lin SZ, Xie YW, Ke CH, Ao D, et al. Gut-lung axis and asthma: A historical review on mechanism and future perspective. *Clin Transl Allergy*. 2024;14(5):e12356. doi: 10.1002/clt2.12356
13. Soltanian AR, Hosseini B, Mahjub H, Bahreini F, Ghaffari ME. A Bayesian analysis for investigating the association between rs13266634 polymorphism in SLC30A8 gene and type 2 diabetes. *J Diabetes Metab Disord*. 2020;19(1):337–342. doi: 10.1007/s40200-020-00514-3
14. Maggi E, Parronchi P, Azzarone BG, Moretta L. A pathogenic integrated view explaining the different endotypes of asthma and allergic disorders. *Allergy*. 2022;77(11):3267–3292. doi: 10.1111/all.15445
15. Salukhov VV, Kharitonov MA, Rudakov YuV, Nikolaev AV, Chugunov AA, Ryzanova KM. Effect of antidiabetic drugs on the course of bronchial asthma. *Medical Council*. 2025;19(9):50–56. (In Russ). doi: 10.21518/ms2025-208
16. Lee B, Man KKC, Wong E, Tan T, Sheikh A, Bloom CI. Antidiabetic Medication and Asthma Attacks. *JAMA Intern Med*. 2025;185(1):16–25. doi: 10.1001/jamainternmed.2024.5982
17. Клинические рекомендации. Бронхиальная астма. 2024. Available at: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/359_3 (Accessed: 19.01.2026). (In Russ).
18. Клинические рекомендации. Сахарный диабет 2 типа у взрослых. 2022. Available at: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/290_2 (Accessed: 19.01.2026). (In Russ).
19. Kuenzig ME, Bishay K, Leigh R, Kaplan GG, Benchimol EI; Crowdscreen SR Review Team. Co-occurrence of Asthma and the Inflammatory Bowel Diseases: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clin Transl Gastroenterol*. 2018;9(9):188. doi: 10.1038/s41424-018-0054-z
20. Grant SF, Thorleifsson G, Reynisdottir I, Benediktsson R, Manolescu A, Sainz J, et al. Variant of transcription factor 7-like 2 (TCF7L2) gene confers risk of type 2 diabetes. *Nat Genet*. 2006;38(3):320–3. doi: 10.1038/ng1732
21. Kumawat K, Menzen MH, Slegtenhorst RM, Halayko AJ, Schmidt M, Gosens R. TGF- β -activated kinase 1 (TAK1) signaling regulates TGF- β -induced WNT-5A expression in airway smooth muscle cells via Sp1 and β -catenin. *PLoS One*. 2014;9(4):e94801. doi: 10.1371/journal.pone.0094801
22. Flannick J, Thorleifsson G, Beer NL, Jacobs SB, Grarup N, Burt NP, et al. Loss-of-function mutations in SLC30A8 protect against type 2 diabetes. *Nat Genet*. 2014;46(4):357–63. doi: 10.1038/ng.2915
23. Wessels I, Maywald M, Rink L. Zinc as a Gatekeeper of Immune Function. *Nutrients*. 2017;9(12):1286. doi: 10.3390/nu9121286

Об авторах

- **Алёна Вячеславовна Ломоносова** – к. м. н., доцент кафедры эпидемиологии и доказательной медицины ИОЗ им. Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. lomonosova_a_v@staff.sechenov.ru. ORCID: 0000-0002-6280-4325.

About the Authors

- **Alyona V. Lomonosova** – Cand. Sci. (Med.), Associate professor, Sechenov University, Moscow, Russia. lomonosova_a_v@staff.sechenov.ru. ORCID: 0000-0002-6280-4325.
- **Marina V. Garyaeva** – student, Sechenov University, Moscow, Russia. alexandrova_marina@list.ru. ORCID: 0009-0006-7963-3477.

Dedicated to the 95th Anniversary of the Department of Epidemiology, Sechenov University

- **Марина Владимировна Гаряева** – студентка, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. alexandrova_marina@list.ru. ORCID: 0009-0006-7963-3477.
- **Розалия Макзоновна Куналиева** – студентка, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. roza04.1990@mail.ru. ORCID: 0009-0006-9101-6367.
- **Иулияния Владимировна Киселева** – студентка, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. kiseleva.ulyanochka@yandex.ru. ORCID: 0009-0005-8297-9025.

Поступила: 27.05.2026. Принята к печати: 19.06.2026.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

- **Rozaliya M. Kunalieva** – student, Sechenov University, Moscow, Russia. roza04.1990@mail.ru. ORCID: 0009-0006-9101-6367.
- **Iuliyania V. Kiselyova** – student, Sechenov University, Moscow, Russia. kiseleva.ulyanochka@yandex.ru. ORCID: 0009-0005-8297-9025.

Received: 27.05.2026. Accepted: 19.06.2026.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.

Сравнительная оценка эффективности схем иммунопрофилактики кори методами агент-ориентированного моделирования

А. А. Поздняков*

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Резюме

Актуальность. Достижение и поддержание устойчивого контроля над корью требует оптимизации календаря вакцинации, учитывающей демографические процессы, динамику иммунитета и особенности передачи инфекции. Сравнительная оценка долгосрочной эффективности различных схем иммунопрофилактики с помощью современных методов моделирования является актуальной научно-практической задачей. **Цель.** Провести сравнительную оценку долгосрочного эпидемиологического эффекта различных календарных схем вакцинации против кори с использованием разработанной агент-ориентированной имитационной модели. **Материалы и методы.** Разработана пространственно-имплицитная агент-ориентированная стохастическая модель, интегрирующая модули демографии, миграции, материнского и поствакцинального иммунитета, а также возраст-пространственных контактов. В серии 100-летних симуляций для популяции 100 000 агентов сравнивались три сценария: стандартная двухдозовая схема (SRN: 12 мес. и 6 лет), схема с ранней первой дозой (SR9: 9 мес. и 6 лет, строгое окно своевременности) и схема с бустерной дозой (SR3: 12 мес., 6 и 18 лет). Анализировались среднескользящая заболеваемость, межэпидемические интервалы и распределение случаев по возрастам. **Результаты.** Сценарий SR9 продемонстрировал статистически значимое снижение среднескользящей заболеваемости в 2,5 раза, по сравнению с базовым сценарием SRN. При SR9 наблюдались более длинные межэпидемические интервалы (6,12 лет против 5,75 лет у стандартной двухдозовой схемы), двукратное снижение пиковой заболеваемости и более сглаженная динамика вспышек. Распределение случаев по возрастам показало значительное снижение заболеваемости как среди детей до года жизни, так и среди взрослых (18+) в сценарии SR9, по сравнению с SRN и SR3. Введение бустерной дозы (SR3) не привело к значимому снижению среднескользящей заболеваемости, по сравнению со стандартной схемой. **Выводы.** Оптимизация календаря вакцинации, предполагающая смещение первой дозы на более ранний возраст (9 месяцев) в сочетании со строгим контролем за своевременностью введения препарата, может обеспечить более значимое и устойчивое снижение заболеваемости корью, по сравнению со стандартной или расширенной бустерной схемами. Полученные результаты подчеркивают важность уточнения возраста начала вакцинации и регламентации сроков ее проведения как ключевых факторов долгосрочного эпидемиологического контроля.

Ключевые слова: корь, вакцинация, агент-ориентированное моделирование, популяционный иммунитет

Конфликт интересов не заявлен.

Для цитирования: Поздняков А. А. Сравнительная оценка эффективности схем иммунопрофилактики кори методами агент-ориентированного моделирования. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2026;25(3):58-66. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2026-25-3-58-66>

Comparative evaluation of the effectiveness of measles immunization regimens using agent-based modeling methods

AA Pozdnyakov**

Sechenov University, Moscow, Russia

Abstract

Relevance. Achieving and sustaining measles control requires optimization of vaccination schedules that account for demographic changes, immunity dynamics, and infection transmission patterns. A comparative assessment of the long-term effectiveness of different immunization schedules using modern modeling techniques is a relevant scientific and practical task. **Objective.** To conduct a comparative assessment of the long-term epidemiological effect of different measles vaccination schedules using the developed agent-based simulation model. **Materials and Methods.** A spatially implicit agent-based stochastic model was developed, integrating modules for demography, migration, maternal and vaccine-induced immunity, and age-specific spatial

* Для переписки: Поздняков Артём Александрович, старший преподаватель, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 143409, МО, г. Красногорск, ул. Ленина, д.34, кв.22. +7 (910) 421-27-70, pozdneyakov_a_a@staff.sechenov.ru.

©Поздняков А. А.

** For correspondence: Pozdnyakov Artem A., senior lecturer, Sechenov University, apt. 22, 34, Lenin St., Krasnogorsk, Moscow Region, 143409, Russia. ©Pozdnyakov AA.

contacts. In a series of 100-year simulations for a population of 100,000 agents, three scenarios were compared: a standard two-dose schedule (SRN: 12 months and 6 years), a schedule with an earlier first dose (SR9: 9 months and 6 years, strict timeliness window), and a schedule with a booster dose (SR3: 12 months, 6 and 18 years). The analysis focused on the long-term average incidence, inter-epidemic intervals, and the age distribution of cases. **Results.** The SR9 scenario demonstrated a statistically significant 2.5-fold reduction in the long-term average incidence compared to the baseline SRN scenario. SR9 was associated with longer inter-epidemic intervals (6.12 years vs. 5.75 years for SRN), a twofold reduction in peak incidence, and smoother outbreak dynamics. The age distribution of cases showed a significant reduction in incidence both among children under one year and among adults (18+) in the SR9 scenario compared to SRN and SR3. The introduction of a booster dose (SR3) did not lead to a significant reduction in long-term average incidence compared to the standard schedule. **Conclusions.** Optimization of the vaccination calendar involving an earlier administration of the first dose (9 months) combined with strict control over vaccination timeliness can provide a more significant and sustained reduction in measles incidence compared to standard or extended booster schedules. The obtained results highlight the importance of refining the age at vaccination initiation and regulating the timing of vaccine administration as key factors for long-term epidemiological control.

Keywords: measles, vaccination, agent-based modeling, herd immunity

No conflict of interest to declare.

For citation: Pozdnyakov AA. Comparative evaluation of the effectiveness of measles immunization regimens using agent-based modeling methods. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2026;25(3):58-66 (In Russ.). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2026-25-3-58-66>

Введение

Корь остается одной из основных причин детской смертности в мире: до внедрения массовой вакцинации в 1963 году она ежегодно вызывала около 30 млн случаев заболевания и 2 млн летальных исходов [1]. Несмотря на наличие эффективной и безопасной вакцины, глобальная ситуация по кори в последние годы характеризуется крайней нестабильностью. В 2000–2017 гг. благодаря увеличению охвата прививками удалось добиться снижения заболеваемости на 83 % и смертности на 80 % [1,2]. Однако с 2016–2017 гг. наметился устойчивый рост заболеваемости во всех шести регионах ВОЗ, за исключением Американского [3,4,5]. В 2019 г. было зарегистрировано 869 770 случаев, что на 556 % выше показателей 2016 года [6], а в 2023 г. тенденция к росту сохранилась, достигнув 322 216 случаев [7].

Пандемия COVID-19 стала катализатором системного кризиса программ иммунизации. Перегрузка систем здравоохранения, логистические сбои и социально-экономические барьеры привели к тому, что 23–94 млн детей пропустили плановую вакцинацию, а 56–66 стран полностью приостановили кампании массовой иммунизации. Постпандемическое восстановление мобильности и накопление когорт восприимчивых лиц создали предпосылки для взрывного роста заболеваемости в 2023–2024 гг. [8].

Ключевыми факторами, определяющими сохранение циркуляции вируса кори, выступают: недостаточный охват и несвоевременность вакцинации, кластеризация непривитых лиц в отдельных сообществах, повышающая эффективное репродуктивное число на 18–60 %, феномен вторичного провала вакцинации (2–10 % дважды привитых утрачивают защитные антитела через 10–15 лет) [9,10,11,12], а также различия в продолжительности и качестве поствакцинального и постинфекционного иммунитета [13,14]. Важную роль играют

миграционные процессы и международный туризм, обеспечивающие занос вируса в благополучные регионы [15,16,17,18].

Иммунологические исследования показывают, что возраст введения первой дозы критически влияет на эффективность защиты. Данная проблема особенно актуальна в условиях, когда большинство матерей детородного возраста имеют поствакцинальный, а не постинфекционный иммунитет, что сокращает продолжительность и напряженность пассивной защиты новорожденных [19].

Для оценки эффективности различных стратегий иммунизации широко применяются методы математического моделирования. Компартментальные модели (SIR, SEIR, SVEIR) позволяют оценить пороговые значения популяционного иммунитета и влияние охвата вакцинацией на динамику заболеваемости [20,21,22]. Однако они не учитывают гетерогенность контактов, индивидуальные траектории иммунитета и пространственную структуру популяции. Агент-ориентированные модели (АОМ) лишены этих ограничений и позволяют имитировать сложные социальные взаимодействия, возрастную структуру контактов, угасание материнского и поствакцинального иммунитета, а также влияние миграционных процессов [23,24]. Такие модели особенно ценны для сравнительной оценки альтернативных календарей вакцинации в долгосрочной перспективе.

В Российской Федерации, несмотря на многолетнее поддержание высоких охватов вакцинацией, с 2009 года наблюдается устойчивая тенденция к росту заболеваемости корью [25]. Это требует пересмотра стратегии иммунопрофилактики кори. Направления оптимизации, обсуждаемые в мировой литературе, включают: перенос возраста первой дозы на более ранний срок (6–9 месяцев) в странах с высоким риском раннего заражения [26,27], сокращение допустимого интервала для своевременной вакцинации [28], а также

введение бустерных доз для групп риска [29,30]. Однако сравнительная эффективность этих подходов требует количественной оценки с помощью современных методов моделирования.

Цель исследования

Провести сравнительную оценку долгосрочного эпидемиологического эффекта различных календарных схем вакцинации против кори с использованием разработанной агент-ориентированной имитационной модели.

Материалы и методы

Исследование основано на методах компьютерного имитационного моделирования. Для оценки эффективности схем вакцинации нами была разработана агент-ориентированная стохастическая имитационная модель пространственно-имплицитной передачи инфекции с демографическими процессами, реализующая расширенную по-агентную схему SVEIR. Данная модель интегрирует демографические процессы, пространственное распределение населения и детализированную программу вакцинации. Модель также учитывает возрастную структуру контактов, материнский иммунитет, сезонность передачи и миграционные потоки. Особенностью является возможность реализации моделирования многодозовой схемы вакцинации с учетом своевременности введения доз и угасания поствакцинального иммунитета. Пространственный модуль модели имеет адаптивную координатную сетку и учитывает матрицу контактов возрастных групп, что позволяет имитировать контакты между индивидами в популяции.

Модельная симуляция представлена серией модульных элементов, изменяющих состояние агентов в модели. Шаг модели представлен посуточно в рамках модифицированных календарных условий. Все месяцы в модели имеют 4 недели и составляют 28 дней. Модельный год длится 12 месяцев и соответствует 336 дням. Это позволяет снизить нагрузку на расчёт дат и унифицировать вывод отчётной статистики.

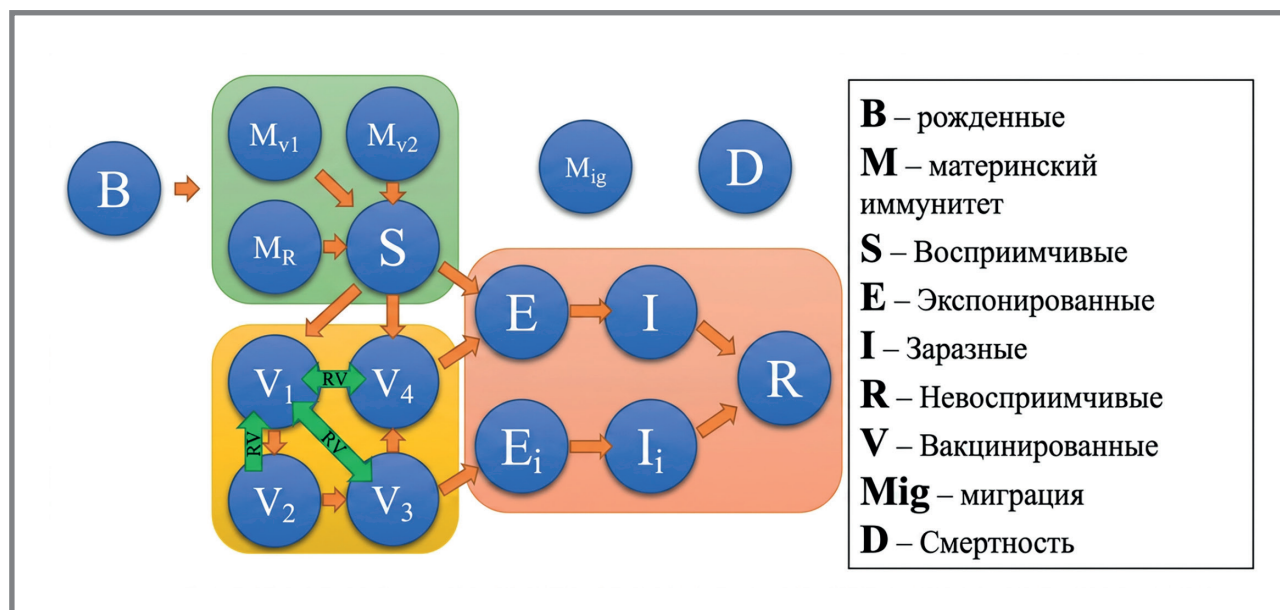
Архитектура модели включает ряд взаимодействующих модулей, каждый из которых отвечает за определенный аспект эпидемического процесса. Базовый модуль обеспечивает инициализацию симуляции, управление популяцией агентов и пространственной структурой. Пространственная среда представлена тороидальной сеткой с адаптивной размерностью, подстраивающейся под начальную численность популяции в 100 000 агентов. Продолжительность симуляции составляет 100 лет, при этом запись результатов производится за последние 10 лет симуляции. Модуль демографии моделирует естественное движение населения с учетом функций рождаемости и смертности. Годовой коэффициент рождаемости установлен на уровне 0,8 %, а годовой коэффициент смертности – 0,9 % с калибровкой ожидаемой

продолжительности жизни на основе логистической кривой. Модуль возбудителя задает биологические характеристики вируса кори: базовое репродуктивное число $R_0 = 18,07$, длительность инкубационного периода 12 дней и периода заразности 8 дней, а также вектор помесечных сезонных коэффициентов передачи инфекции. Миграционный модуль ежегодно добавляет 0,5 % от популяции новых агентов, которые распределяются равномерно в пространстве и во времени согласно пуассоновскому процессу, при этом их иммунный статус определяется вероятностно для имитации заноса инфекции извне. Модуль материнского иммунитета описывает нелинейное угасание пассивных антител у новорожденных в зависимости от иммунного статуса матери. Модуль эффективных контактов определяет вероятность заражения восприимчивого агента на основе возрастной матрицы контактов 12×12 (по данным Mossong et al.) и пространственной свертки с экспоненциально убывающим ядром в зависимости от манхэттенского расстояния между агентами, интегрируя сезонные коэффициенты. Модуль вакцинации реализует три сравниваемые схемы иммунопрофилактики с охватом каждой дозы не менее 90 %, иммунологической эффективностью вакцины 99 % и долей отказов 5 %. Учитываются окна своевременности введения доз (3–12 месяцев) и возрастные точки вакцинации.

Поступление агентов в модельную популяцию происходит посредством модулей «Рождаемость» и «Миграция». Рождённый агент в зависимости от состояния материнского агента получает состояние MR (если мать была в состоянии R) или один из вариантов состояния MV (если мать была в одном из состояний V). Через некоторое время все агенты из состояния M переходят в состояние S и становятся восприимчивыми (рис. 1).

В соответствии с модулем «Эффективные контакты» агент из состояния S переходит в состояние экспонированного E и далее в состояние заразного I. В данной модели состояние E не является отображением инкубационного периода, поскольку нас интересует не клиническая картина, а заразность агента. Состояние I определяется не днями болезни, а днями заразности агента. После состояния I агент переходит в состояние невосприимчивого R. В соответствии с модулем «Вакцинация» агент из состояния восприимчивого S может перейти в состояние V1 (вакцинация обеспечивает полноценную защиту, контакт с возбудителем сохраняет состояние) или в состояние V4 (вакцинация защиту не обеспечивает, контакт с возбудителем приводит к клиническому течению $E \rightarrow I \rightarrow R$). Из состояния V1 агент вероятностно может перейти в состояние V2 (вакцинация обеспечивает полноценную защиту, контакт с возбудителем производит бустеризацию и возвращает в состояние V1), которое, в свою очередь, может перейти в состояние V3 (вакцинация обеспечивает частичную защиту, контакт с возбудителем приводит к лёгкой, стёртой или скрытой

Рисунок 1. Схема перехода состояний агентов в модели
Figure 1. Scheme of switching the agent mode in the model



форме течения заболевания $E_i \rightarrow I_i \rightarrow R$). Состояние V_3 также вероятно может перейти в состояние V_4 . Повторные вакцинации агента либо переводят его в состояние V_1 , либо сохраняют текущее состояние. Таким образом, в рамках этой модели вакцинированный агент не тождественен переболевшему. Мигрирующие агенты Mig добавляются в популяцию в соответствии с параметрами модуля «Миграция» и могут поступать в любом из возможных состояний. Исключение агентов из популяции производится посредством модуля «Смертность», который соответствует переходу агента в состояние смерти D и может происходить из любого состояния агента.

Произведено сравнение трех схем вакцинации: SRN – первая доза в 12 месяцев, вторая в 6 лет (окно своевременности – 12 мес.); SR9 – первая доза в 9 месяцев, вторая в 6 лет (окно своевременности – 3 мес.); SR3 – первая доза в 12 мес., вторая в 6 лет, третья в 18 лет (окно своевременности – 12 мес.). Для сравнительного анализа использовались показатели последних 10 лет моделирования (после стабилизации системы). Рассчитывались среднескользящая заболеваемость, межэпидемические интервалы, пиковая заболеваемость и распределение случаев по возрастным группам. Результаты представлены с 95 % доверительными интервалами, полученными в результате множественных запусков модели.

Результаты и обсуждение

В рамках настоящего исследования была проведена серия вычислительных экспериментов с использованием разработанной агент-ориентированной стохастической имитационной модели. Целью моделирования являлась сравнительная оценка влияния различных схем вакцинации

против кори на долгосрочную динамику эпидемического процесса, структуру заболеваемости и формирование популяционного иммунитета. Базовые параметры моделирования были унифицированы для всех сценариев: исходная численность популяции составляла 100000 агентов, общая продолжительность симуляции – 100 лет, что позволило наблюдать несколько полных эпидемических циклов и минимизировать влияние начальных условий. В модели были заданы следующие демографические показатели: ежегодный уровень рождаемости составил 0,8 %, уровень смертности – 0,9 %, а ежегодный приток мигрантов был установлен на уровне 0,5 % от общей численности населения. Возбудитель кори характеризовался высоким базовым репродуктивным числом ($R_0 = 18,07$) и периодом заразности 8 дней. Параметры вакцинопрофилактики включали охват не менее 90 % для каждой дозы, эффективность вакцины на уровне 99 % и долю отказов от вакцинации – 5 %.

Были смоделированы и проанализированы три разных сценария вакцинации, ключевые различия между которыми заключались в возрасте введения доз и временном окне для оценки своевременности вакцинации (табл. 1).

Сценарий 1 (SRN) соответствовал стандартной двухдозовой схеме с первой дозой в 12 месяцев и второй в 6 лет.

Сценарий 2 (SR9) предполагал более раннее начало вакцинации – в 9 месяцев, с сохранением второй дозы в 6 лет и существенным сокращением окна своевременности вакцинации до 3 месяцев.

Сценарий 3 (SR3), также начинавшийся в 12 месяцев, включал дополнительную, третью дозу вакцины в возрасте 18 лет при стандартном годовом окне своевременности. Сравнительный анализ проводился

Таблица 1. Сравнимые сценарии запуска симуляций в агентной модели
Table 1. Comparable scenarios for running simulations in an agent-based model

Номер сценария Scenario number	Сценарий 1 (SRN) Scenario 1 (SRN)	Сценарий 2 (SR9) Scenario 2 (SR9)	Сценарий 3 (SR3) Scenario 3 (SR3)
Возраст первой дозы вакцины Age at first vaccine dose	12 месяцев 12 months	9 месяцев 9 months	12 месяцев 12 months
Возраст второй дозы вакцины Age at second vaccine dose	6 лет 6 years		
Возраст третьей дозы вакцины Age at third vaccine dose	-	-	18 лет 18 years
Диапазон оценки своевременности вакцинации Vaccination timeliness assessment window	12 месяцев 12 months	3 месяца 3 months	12 месяцев 12 months

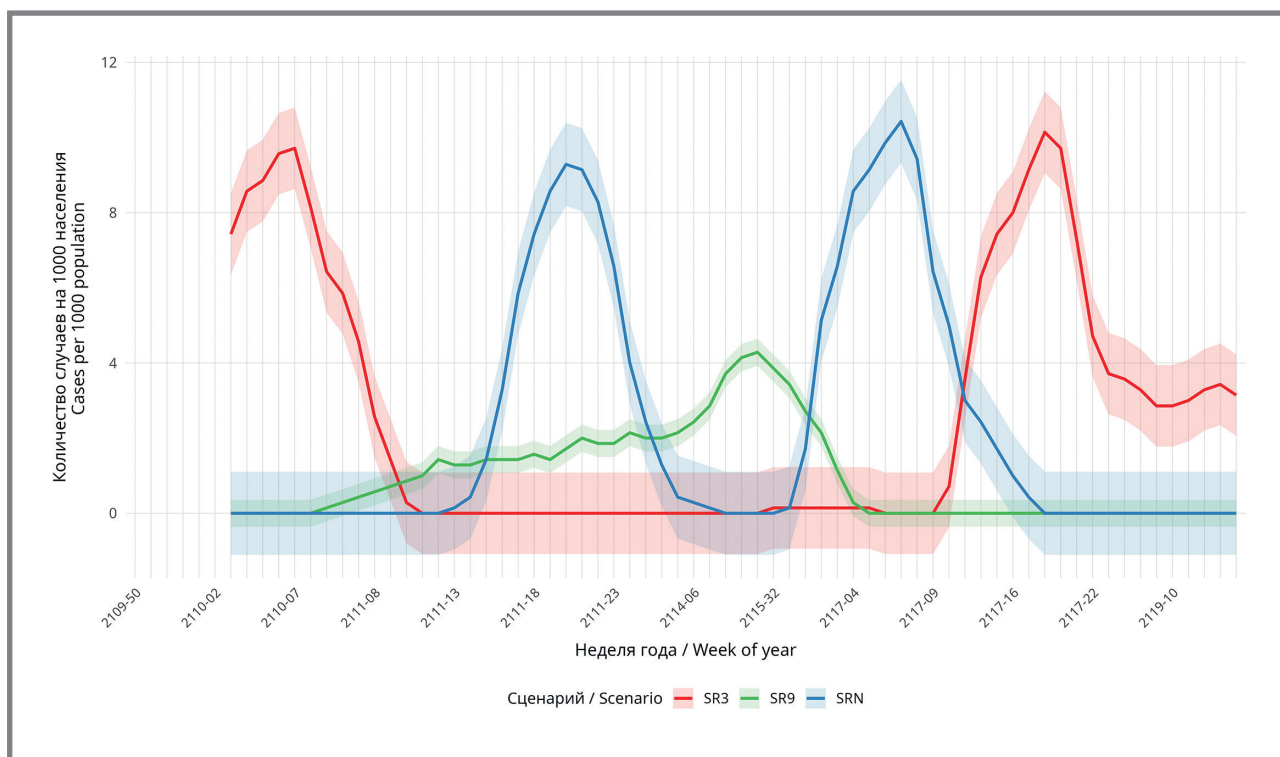
по итогам последних 10 лет моделирования, когда популяция достигла относительной стабилизации поствакцинального иммунного статуса.

Многолетняя динамика заболеваемости корью в модели продемонстрировала выраженную циклическую картину во всех рассматриваемых вариантах. Однако ключевые количественные и качественные характеристики этих циклов существенно различались (рис. 2). При базовом сценарии (SRN) среднее расстояние между эпидемическими подъемами составило 5,75 лет, что указывает на относительно быстрое накопление когорты восприимчивых лиц в популяции. В сценарии

SR9 межэпидемический интервал увеличился до 6,12 лет, а в сценарии SR3 – до 7,23 лет. Увеличение интервала между подъемами в сценарии SR3 свидетельствует о более длительном периоде, необходимом для восстановления критической массы восприимчивых индивидуумов, что, с одной стороны, является положительным эффектом, но, с другой, может способствовать более интенсивным вспышкам за счет накопления неиммунных лиц в старших возрастных группах.

Качественный анализ кривых заболеваемости выявил статистически значимые различия в интенсивности эпидемических подъемов. Уровни пиковой

Рисунок 2. Многолетняя динамика заболеваемости корью в симуляционной модели при различных сценариях вакцинации с 95 % доверительным интервалом
Figure 2. Long-term dynamics of measles incidence in a simulation model under different vaccination scenarios with a 95 % confidence interval



заболеваемости в сценариях SRN и SR3 были соизмеримы и не имели достоверных различий. В то же время сценарий SR9 характеризовался двукратным снижением пиковой заболеваемости, по сравнению с базовым сценарием. Кроме того, эпидемические кривые в SR9 имели более растянутую во времени, сглаженную характеристику, что свидетельствует о менее интенсивной циркуляции вируса и более эффективном сдерживании вспышек благодаря измененным параметрам вакцинации.

Наиболее показательной для оценки эффективности вакцинальных стратегий явилась среднемноголетняя заболеваемость, рассчитанная за последнее десятилетие моделирования (рис. 3). Статистический анализ этого показателя выявил четкую иерархию среди сценариев. Среднемноголетняя заболеваемость при сценарии SR9 оказалась в 2,5 раза ниже, чем при базовом сценарии SRN. Данное различие было статистически значимым. При этом между сценариями SRN и SR3, несмотря на введение дополнительной дозы, достоверной разницы в уровне среднемноголетней заболеваемости зафиксировано не было. Этот результат указывает на то, что не столько количество доз, сколько возраст их введения и строгость соблюдения графика играют критическую роль в формировании устойчивого популяционного иммунитета.

Для понимания механизмов, лежащих в основе выявленных различий, был проведен детальный анализ распределения случаев заболеваний по

возрастным группам (рис. 4). Возрастная структура заболеваемости является ключевым маркером эффективности программы вакцинопрофилактики. Результаты моделирования показали, что сценарий SR9 обеспечил статистически значимое снижение числа случаев заболевания как среди детей в возрасте до одного года, так и среди взрослых в группе 18 лет и старше, по сравнению с другими схемами. Снижение заболеваемости у детей до года можно объяснить эффектом более ранней защиты, предоставляемой первой дозой в 9 месяцев, что критически важно в период угасания материнского иммунитета. Это сокращает «иммунную брешь» – уязвимый интервал между исчезновением материнских антител и получением первой дозы вакцины.

Что касается взрослой популяции, то здесь наблюдаемая картина имеет комплексное объяснение. В сценарии SR3, несмотря на введение третьей дозы в 18 лет, отмечалась тенденция к увеличению числа случаев в старшей возрастной группе, по сравнению с SR9. Это связано с непродолжительным характером поствакцинального иммунитета после бустерной дозы и меньшей частотой естественной бустеризации вследствие более редких эпидемических подъемов. Более длинные межэпидемические интервалы (7,23 года в SR3) способствуют накоплению неиммунных лиц среди взрослого населения после угасания эффекта третьей дозы, что в конечном итоге может приводить к более интенсивному развитию эпидемического

Рисунок 3. Среднемноголетняя заболеваемость корью в симуляционной модели при различных сценариях вакцинации с 95 % доверительным интервалом за последние 10 лет симуляции
Figure 3. Average annual measles incidence in the simulation model under different vaccination scenarios with 95 % confidence intervals over the last 10 years of simulation

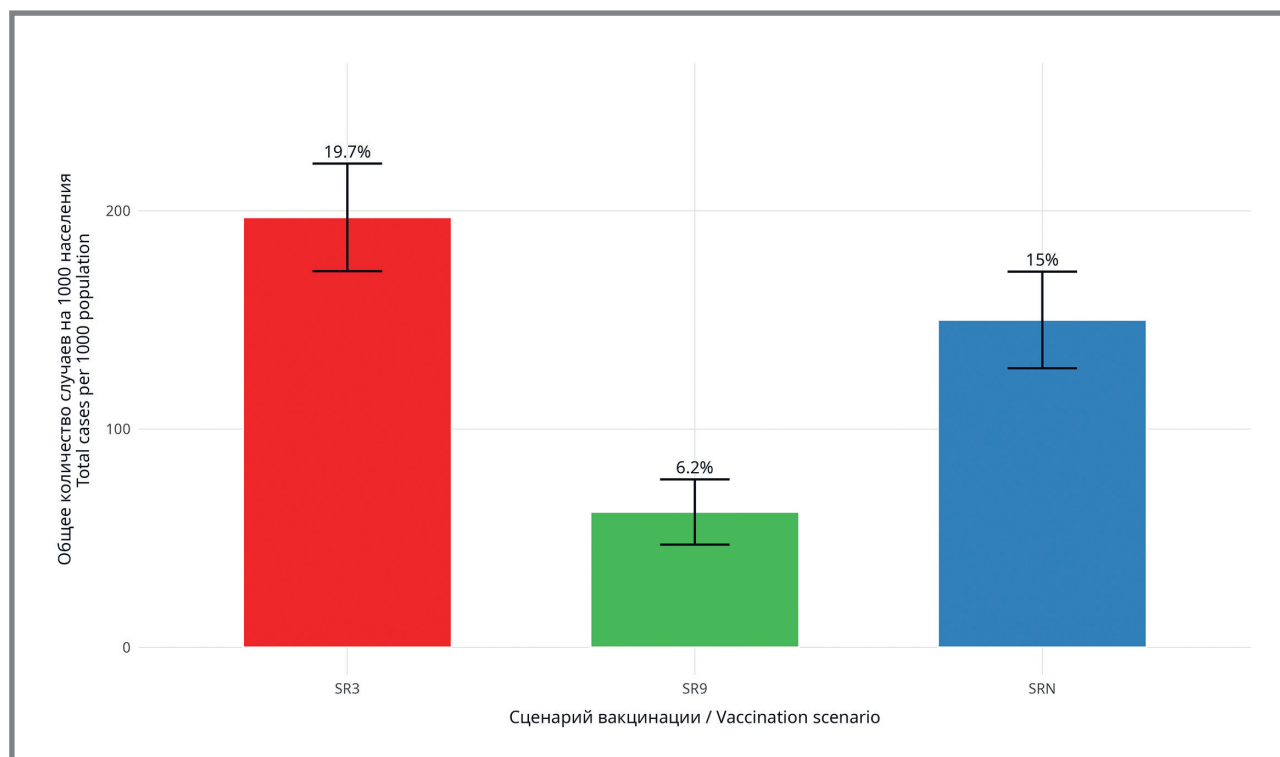
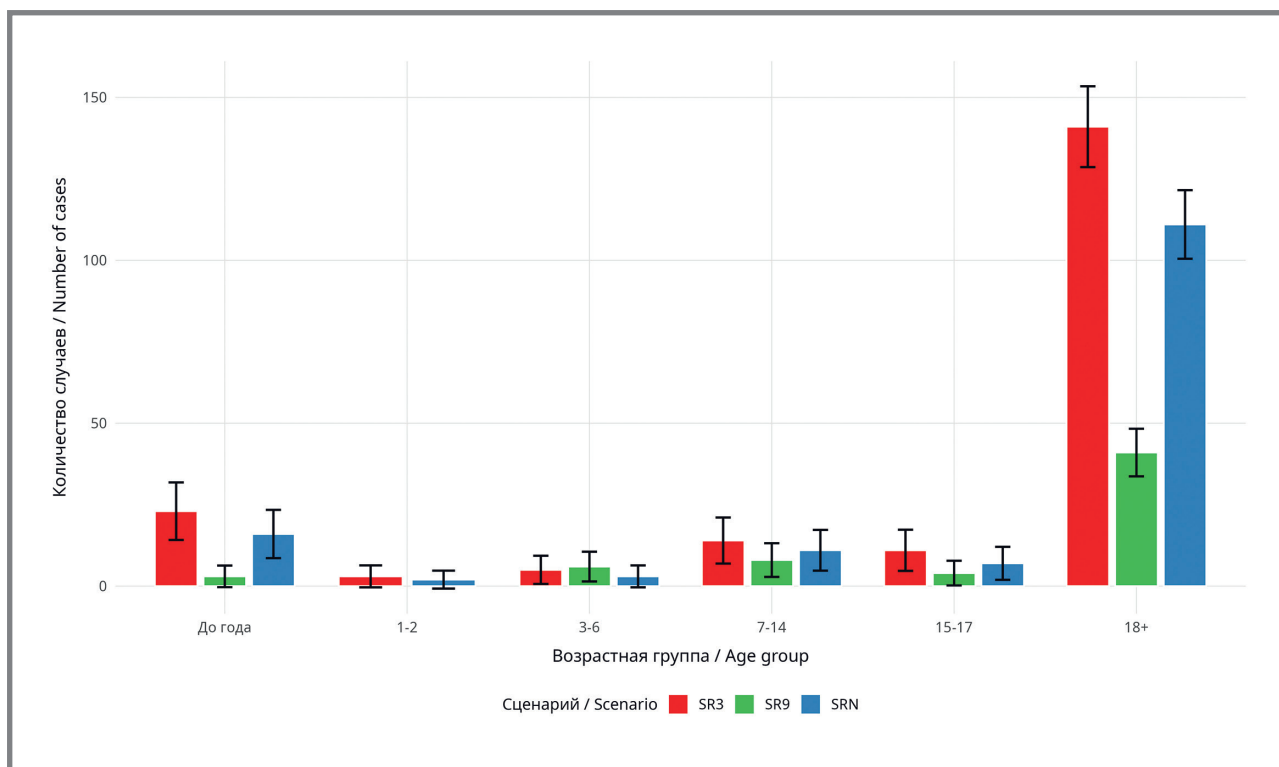


Рисунок 4. Распределение случаев заболеваний корью по возрастным группам в симуляционной модели при различных сценариях вакцинации с 95 % доверительным интервалом за последние 10 лет симуляции
Figure 4. Distribution of measles cases by age group in the simulation model under different vaccination scenarios with 95 % confidence intervals over the last 10 years of simulation



процесса в этих когортах. Напротив, более ранняя вакцинация в сценарии SR9, по-видимому, создает кумулятивный эффект, приводя к лучшему долгосрочному поддержанию иммунной прослойки и, как следствие, к снижению риска заноса и распространения инфекции во взрослых коллективах.

Выводы

Таким образом, на основании проведенного имитационного моделирования можно сделать вывод, что среди протестированных стратегий сценарий вакцинации SR9, предусматривающий введение первой дозы в возрасте 9 месяцев с сокращенным окном своевременности и без дополнительной бустерной дозы, продемонстрировал наивысшую

эпидемиологическую и, предположительно, экономическую эффективность, поскольку используется меньшее число доз, по сравнению с сценарием SR3. Данная схема не только обеспечила статистически значимое снижение средней многолетней заболеваемости и пиковой интенсивности вспышек, но и привела к благоприятным сдвигам в возрастной структуре заболевших, минимизируя риски как для наиболее уязвимой группы младенцев, так и для взрослого населения. Полученные результаты подчеркивают важность оптимизации не только количества доз в календаре прививок, но и таких параметров, как возраст начала вакцинации и регламентация сроков ее проведения, для достижения долгосрочного и устойчивого контроля над корью.

Литература

- Berche P. History of measles. *Presse Med.* 2022;51(3):104149. doi: 10.1016/j.lpm.2022.104149
- Chen HL, Tang RB. Measles re-emerges and recommendation of vaccination. *J Chin Med Assoc.* 2020;83(1):5–7. doi: 10.1097/JCMA.0000000000000210
- Cochi SL, Schluter WW. What it will take to achieve a world without measles. *J Infect Dis.* 2020;222(7):1073–1075. doi: 10.1093/infdis/jiaa045
- Hübschen JM, Gouandjika-Vasilache I, Dina J. Measles. *Lancet.* 2022;399(10325):678–690. doi: 10.1016/S0140-6736(21)02004-3
- Cutts FT, Ferrari MJ, Krause LK, et al. Vaccination strategies for measles control and elimination: time to strengthen local initiatives. *BMC Med.* 2021;19(1):2. doi: 10.1186/s12916-020-01843-z
- Vojtek I, Larson H, Plotkin S, et al. Evolving measles status and immunization policy development in six European countries. *Hum Vaccin Immunother.* 2022;18(1):2031776. doi: 10.1080/21645515.2022.2031776
- Moss WJ, Griffin DE. What's going on with measles? *J Virol.* 2024;98(8):e0075824. doi: 10.1128/jvi.00758-24
- Sanchez DJ. Measles virus: continued outbreaks while striving for eradication. *Virulence.* 2024;15(1):2386022. doi: 10.1080/21505594.2024.2386022
- Tranter I, Smoll N, Lau CL, et al. Onward virus transmission after measles secondary vaccination failure. *Emerg Infect Dis.* 2024;30(9):1747–1754. doi: 10.3201/eid3009.240150
- Gibney KB, Attwood LO, Nicholson S, et al. Emergence of attenuated measles illness among IgG-positive/IgM-negative measles cases: Victoria, Australia, 2008–2017. *Clin Infect Dis.* 2020;70(6):1060–1067. doi: 10.1093/cid/ciz363

11. Barnekow D, Neucum D, Tout W, et al. Measles secondary vaccine failure in a childcare setting: an outbreak report. *Commun Dis Intell* (2018). 2024;48. doi: 10.33321/cdi.2024.48.61
12. Zibolenová J, Hudečková H, Chladná Z, et al. Quantification of waning immunity after measles vaccination-evidence from a seroprevalence study. *Am J Epidemiol*. 2023;192(8):1379–1385. doi: 10.1093/aje/kwad065
13. Bolotin S, Osman S, Hughes SL, et al. In elimination settings, measles antibodies wane after vaccination but not after infection: a systematic review and meta-analysis. *J Infect Dis*. 2022;226(7):1127–1139. doi: 10.1093/infdis/jiac039
14. Bianchi FP, Mascipinto S, Stefanizzi P, et al. Long-term immunogenicity after measles vaccine vs. wild infection: an Italian retrospective cohort study. *Hum Vaccin Immunother*. 2021;17(7):2078–2084. doi: 10.1080/21645515.2020.1871296
15. Feemster KA, Szipszky C. Resurgence of measles in the United States: how did we get here? *Curr Opin Pediatr*. 2020;32(1):139–144. doi: 10.1097/MOP.0000000000000845
16. Keske Ş, Özsüreki Y, Ergönül Ö. An alarming emergence of measles in Europe: gaps and future directions. *Balkan Med J*. 2024;41(5):321–323. doi: 10.4274/balkanmedj.galenos.2024.060824
17. Bosetti P, Poletti P, Stella M, et al. Heterogeneity in social and epidemiological factors determines the risk of measles outbreaks. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2020;117(48):30118–30125. doi: 10.1073/pnas.1920986117
18. Rubalskaia TS, Erokhov DV, Zherdeva PE, et al. Global genetic diversity of measles virus (Paramyxoviridae: Morbillivirus: Morbillivirus hominis): historical aspects and current state. *Vopr Virusol*. 2023;68(5):361–371. doi: 10.36233/0507-4088-187
19. Xu J, Doyon-Plourde P, Tunis M, et al. Effect of early measles vaccination on long-term protection: a systematic review. *Vaccine*. 2021;39(22):2929–2937. doi: 10.1016/j.vaccine.2021.04.012
20. Bidari S, Yang W. The impact of household size on measles transmission: a long-term perspective. *Epidemics*. 2024;49:100791. doi: 10.1016/j.epidem.2024.100791
21. Akuka PNA, Seidu B, Okyere E, et al. Fractional-order epidemic model for measles infection. *Scientifica (Cairo)*. 2024;2024:8997302. doi: 10.1155/2024/8997302
22. Thompson KM. Modeling and managing the risks of measles and rubella: a global perspective, part II. *Risk Anal*. 2017;37(1):1–11. doi: 10.1111/risa.12823
23. Hunter E, Kelleher JD. Using a hybrid agent-based and equation based model to test school closure policies during a measles outbreak. *BMC Public Health*. 2021;21(1):499. doi: 10.1186/s12889-021-10513-5
24. Vysochanskaya SO, Saltykova ST, Zhernov YV, et al. Agent-based model of measles epidemic development in small-group settings. *Informatics in Medicine Unlocked*. 2024;59:101574. doi: 10.1016/j.imu.2024.101574
25. Цвирук О.В., Герасимова А.Г., Тураева Н.В. и др. Эффективна ли существующая в Российской Федерации схема вакцинации против кори? // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. – 2025. – Т. 24, № 2. – С. 4–13. – DOI 10.31631/2073-3046-2025-24-2-4-13.
26. Goult E, Barrero Guevara LA, Briga M, et al. Estimating the optimal age for infant measles vaccination. *Nat Commun*. 2024;15(1):9919. doi: 10.1038/s41467-024-53415-x
27. Huang Y, Meng L, Zhao HL. Measles vaccination in infants younger than 9 months. *Lancet Infect Dis*. 2020;20(3):280–281. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30048-7
28. Tang XY, Cheng M, Geater A, et al. Multi-level determinants of failure to receive timely and complete measles vaccinations in Southwest China: a mixed methods study. *Infect Dis Poverty*. 2021;10(1):102. doi: 10.1186/s40249-021-00885-6
29. Kim YC, Nam H, Choi JY, et al. The third dose of measles-containing vaccine induces robust immune responses against measles in young seronegative healthcare workers who had previous two-dose measles vaccination. *J Infect Public Health*. 2023;16(10):1643–1649. doi: 10.1016/j.jiph.2023.08.002
30. Alonge OD, Marin M, Hickman CJ, et al. Long-term neutralizing antibody levels against measles and rubella viruses among adults with 3 doses of measles-mumps-rubella vaccine. *Open Forum Infect Dis*. 2024;11(1):ofad700. doi: 10.1093/ofid/ofad700

References

1. Berche P. History of measles. *Presse Med*. 2022;51(3):104149. doi: 10.1016/j.lpm.2022.104149
2. Chen HL, Tang RB. Measles re-emerges and recommendation of vaccination. *J Chin Med Assoc*. 2020;83(1):5–7. doi: 10.1097/JCMA.0000000000000210
3. Cochi SL, Schluter WW. What it will take to achieve a world without measles. *J Infect Dis*. 2020;222(7):1073–1075. doi: 10.1093/infdis/jiaa045
4. Hübschen JM, Gouandjika-Vasilache I, Dina J. Measles. *Lancet*. 2022;399(10325):678–690. doi: 10.1016/S0140-6736(21)02004-3
5. Cutts FT, Ferrari MJ, Krause LK, et al. Vaccination strategies for measles control and elimination: time to strengthen local initiatives. *BMC Med*. 2021;19(1):2. doi: 10.1186/s12916-020-01843-z
6. Vojtek I, Larson H, Plotkin S, et al. Evolving measles status and immunization policy development in six European countries. *Hum Vaccin Immunother*. 2022;18(1):2031776. doi: 10.1080/21645515.2022.2031776
7. Moss WJ, Griffin DE. What's going on with measles? *J Virol*. 2024;98(8):e0075824. doi: 10.1128/jvi.00758-24
8. Sanchez DJ. Measles virus: continued outbreaks while striving for eradication. *Virulence*. 2024;15(1):2386022. doi: 10.1080/21505594.2024.2386022
9. Tranter I, Smoll N, Lau CL, et al. Onward virus transmission after measles secondary vaccination failure. *Emerg Infect Dis*. 2024;30(9):1747–1754. doi: 10.3201/eid3009.240150
10. Gibney KB, Attwood LO, Nicholson S, et al. Emergence of attenuated measles illness among IgG-positive/IgM-negative measles cases: Victoria, Australia, 2008–2017. *Clin Infect Dis*. 2020;70(6):1060–1067. doi: 10.1093/cid/ciz363
11. Barnekow D, Neucum D, Tout W, et al. Measles secondary vaccine failure in a childcare setting: an outbreak report. *Commun Dis Intell* (2018). 2024;48. doi: 10.33321/cdi.2024.48.61
12. Zibolenová J, Hudečková H, Chladná Z, et al. Quantification of waning immunity after measles vaccination-evidence from a seroprevalence study. *Am J Epidemiol*. 2023;192(8):1379–1385. doi: 10.1093/aje/kwad065
13. Bolotin S, Osman S, Hughes SL, et al. In elimination settings, measles antibodies wane after vaccination but not after infection: a systematic review and meta-analysis. *J Infect Dis*. 2022;226(7):1127–1139. doi: 10.1093/infdis/jiac039
14. Bianchi FP, Mascipinto S, Stefanizzi P, et al. Long-term immunogenicity after measles vaccine vs. wild infection: an Italian retrospective cohort study. *Hum Vaccin Immunother*. 2021;17(7):2078–2084. doi: 10.1080/21645515.2020.1871296
15. Feemster KA, Szipszky C. Resurgence of measles in the United States: how did we get here? *Curr Opin Pediatr*. 2020;32(1):139–144. doi: 10.1097/MOP.0000000000000845
16. Keske Ş, Özsüreki Y, Ergönül Ö. An alarming emergence of measles in Europe: gaps and future directions. *Balkan Med J*. 2024;41(5):321–323. doi: 10.4274/balkanmedj.galenos.2024.060824
17. Bosetti P, Poletti P, Stella M, et al. Heterogeneity in social and epidemiological factors determines the risk of measles outbreaks. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2020;117(48):30118–30125. doi: 10.1073/pnas.1920986117
18. Rubalskaia TS, Erokhov DV, Zherdeva PE, et al. Global genetic diversity of measles virus (Paramyxoviridae: Morbillivirus: Morbillivirus hominis): historical aspects and current state. *Vopr Virusol*. 2023;68(5):361–371. doi: 10.36233/0507-4088-187
19. Xu J, Doyon-Plourde P, Tunis M, et al. Effect of early measles vaccination on long-term protection: a systematic review. *Vaccine*. 2021;39(22):2929–2937. doi: 10.1016/j.vaccine.2021.04.012
20. Bidari S, Yang W. The impact of household size on measles transmission: a long-term perspective. *Epidemics*. 2024;49:100791. doi: 10.1016/j.epidem.2024.100791
21. Akuka PNA, Seidu B, Okyere E, et al. Fractional-order epidemic model for measles infection. *Scientifica (Cairo)*. 2024;2024:8997302. doi: 10.1155/2024/8997302
22. Thompson KM. Modeling and managing the risks of measles and rubella: a global perspective, part II. *Risk Anal*. 2017;37(1):1–11. doi: 10.1111/risa.12823
23. Hunter E, Kelleher JD. Using a hybrid agent-based and equation based model to test school closure policies during a measles outbreak. *BMC Public Health*. 2021;21(1):499. doi: 10.1186/s12889-021-10513-5
24. Vysochanskaya SO, Saltykova ST, Zhernov YV, et al. Agent-based model of measles epidemic development in small-group settings. *Informatics in Medicine Unlocked*. 2024;59:101574. doi: 10.1016/j.imu.2024.101574
25. Tsvirkun OV, Gerasimova AG, Turava NV, et al. Effektivna li sushchestvuyushchaya v Rossiyskoy Federatsii skhema vaksinatсии protiv kori? *Epidemiologiya i Vaktsinoprofilaktika*. 2025;24(2):4–13. (In Russ.). doi:10.31631/2073-3046-2025-24-2-4-13
26. Goult E, Barrero Guevara LA, Briga M, et al. Estimating the optimal age for infant measles vaccination. *Nat Commun*. 2024;15(1):9919. doi: 10.1038/s41467-024-53415-x
27. Huang Y, Meng L, Zhao HL. Measles vaccination in infants younger than 9 months. *Lancet Infect Dis*. 2020;20(3):280–281. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30048-7
28. Tang XY, Cheng M, Geater A, et al. Multi-level determinants of failure to receive timely and complete measles vaccinations in Southwest China: a mixed methods study. *Infect Dis Poverty*. 2021;10(1):102. doi: 10.1186/s40249-021-00885-6
29. Kim YC, Nam H, Choi JY, et al. The third dose of measles-containing vaccine induces robust immune responses against measles in young seronegative healthcare workers who had previous two-dose measles vaccination. *J Infect Public Health*. 2023;16(10):1643–1649. doi: 10.1016/j.jiph.2023.08.002
30. Alonge OD, Marin M, Hickman CJ, et al. Long-term neutralizing antibody levels against measles and rubella viruses among adults with 3 doses of measles-mumps-rubella vaccine. *Open Forum Infect Dis*. 2024;11(1):ofad700. doi: 10.1093/ofid/ofad700

Об авторе

- **Артём Александрович Поздняков** – старший преподаватель, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. +7 (910) 421-27-70, pozdneyakov_a_a@staff.sechenov.ru. <https://orcid.org/0000-0003-0032-9917>.

Поступила: 19.05.2026. Принята к печати: 31.05.2026.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

About the Author

- **Artem A. Pozdneyakov** – Senior Lecturer, Sechenov University, Moscow, Russia. +7 (910) 421-27-70, pozdneyakov_a_a@staff.sechenov.ru. <https://orcid.org/0000-0003-0032-9917>.

Received: 19.05.2026. Accepted: 31.05.2026.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.

Многолетняя динамика и возрастная структура заболеваемости шигеллёзами Зонне и Флекснера в Российской Федерации в 2009–2024 гг.

А. Ю. Бражников, М. О. Антипов*, В. И. Митькин, Г. В. Панов

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Резюме

Цель. Анализ многолетней динамики и возрастной структуры заболеваемости шигеллёзами Зонне (*S. sonnei*) и Флекснера (*S. flexneri*) в Российской Федерации в период 2009–2024 гг. **Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ данных федерального статистического наблюдения (форма № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях») за 2009–2024 гг. Интенсивные показатели заболеваемости рассчитаны на 100 000 населения. Среднегодовые показатели (СМП) вычислены как среднеарифметические годовые значения. Для оценки многолетней тенденции использован среднегодовой темп снижения (прироста) заболеваемости (СТС), определенный через коэффициент линейной регрессии. Статистическая значимость различий оценена с помощью t-критерия Стьюдента, доверительные интервалы – методом Вальда. **Результаты.** Заболеваемость обоими шигеллёзами продолжала снижаться, однако темпы замедлились: для шигеллёза Флекснера СТС изменился с -25,8 % (2003–2009) до -12,6 % (2009–2024), для шигеллёза Зонне – с -17,4 % до -11,6 %. С 2022 г. заболеваемость шигеллёзом Зонне впервые достоверно превысила показатели шигеллёза Флекснера (ранее на протяжении многих лет доминировал *S. flexneri*). Эпидемический процесс шигеллёза Флекснера на протяжении изучаемого периода характеризуется отсутствием выраженной цикличности, устойчивым смещением максимума заболеваемости на детей младшего возраста (до 1 года и 1–2 лет; СМП 14,11 и 17,69 соответственно), что указывает на преимущественно контактно-бытовой путь передачи. Для шигеллёза Зонне, напротив, типичны периодические подъёмы с интервалом 2–4 года, а пик заболеваемости приходится на детей 3–6 лет (СМП 10,38); в структуре случаев высока доля детей 7–14 лет (22,1 %). **Обсуждение.** Выявленный сдвиг в соотношении возбудителей (преобладание *S. sonnei* с 2022 г.) согласуется с международными данными и может рассматриваться как маркер улучшения санитарно-гигиенических условий. Снижение заболеваемости в 2020–2021 гг. объясняется противоэпидемическими мерами, проводимыми в период пандемии COVID-19. Параллелизм динамики шигеллёза Флекснера у детей до 2 лет и взрослых косвенно указывает на преимущественно семейный (контактно-бытовой) характер передачи в современных условиях централизованного водоснабжения, тогда как особенности динамики у детей 3–6 и 7–14 лет свидетельствуют о роли организованных коллективов в распространении шигеллёза Зонне. **Заключение.** Выявлены разнонаправленные изменения в возрастной структуре и соотношении уровней заболеваемости шигеллёзами Зонне и Флекснера, особенно выраженные в постпандемический период (с 2022 г.).

Ключевые слова: шигеллёз, *Shigella sonnei*, *Shigella flexneri*, эпидемиология, многолетняя динамика заболеваемости, возрастная структура, пути передачи, Российская Федерация

Конфликт интересов не заявлен.

Для цитирования: Бражников А. Ю., Антипов М. О., Митькин В. И. и др. Многолетняя динамика и возрастная структура заболеваемости шигеллёзами Зонне и Флекснера в Российской Федерации в 2009–2024 гг. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2026;25(3):67–78. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2026-25-3-67-78>

Long-term dynamics and age structure of the incidence of *Shigella sonnei* and *Shigella flexneri* infections in the Russian Federation, 2009–2024

AYu Brazhnikov, MO Antipov**, VI Mitkin, GV Panov
Sechenov University, Moscow, Russia

* Для переписки: Антипов Максим Олегович, к. м. н., старший преподаватель кафедры эпидемиологии и доказательной медицины, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119435, Москва, ул. Большая Пироговская, д. 2, с. 2. +7 (903) 195-26-62, antipov_m_o@staff.sechenov.ru. ©Бражников А. Ю. и др.

** For correspondence: Antipov Maxim O., Cand. Sci. (Med.), Senior Lecturer, Department of Epidemiology and Evidence-Based Medicine, Sechenov University, 2 B. Pirogovskaya Street, building 2, Moscow, 119435, Russia. +7 (903) 195-26-62, antipov_m_o@staff.sechenov.ru. ©Brazhnikov AYU, et al.

Abstract

Aim. To analyze long-term trends and age-specific patterns of *S. sonnei* and *S. flexneri* incidence in the Russian Federation over the period 2009–2024. **Materials and methods.** A retrospective analysis was conducted using data from the federal statistical surveillance (Form No. 2 «Information on infectious and parasitic diseases») for 2009–2024. Incidence rates were calculated per 100,000 population. Average annual incidence rates (AAIR) were computed as arithmetic means of annual values. The average annual rate of decline (increase) in incidence (AAR) was estimated from the linear regression coefficient to assess long-term trends. Statistical significance of differences was evaluated using Student's t-test, and confidence intervals were calculated by the Wald method. **Results.** The incidence of both shigellosis forms continued to decline, but the pace slowed down: for *S. flexneri*, AAR changed from -25.8 % (2003–2009) to -12.6 % (2009–2024); for *S. sonnei*, from -17.4 % to -11.6 %. Since 2022, the incidence of *S. sonnei* has for the first time significantly exceeded that of *S. flexneri* (previously *S. flexneri* had dominated for many years). Over the study period, the epidemic process of *S. flexneri* was characterized by a lack of pronounced cyclicity and a persistent shift of the highest incidence towards the youngest age groups (children under 1 year and 1–2 years; AAIR 14.11 and 17.69, respectively), indicating a predominantly contact-household transmission route. In contrast, *S. sonnei* showed regular periodic rises every 2–4 years, with peak incidence in children aged 3–6 years (AAIR 10.38); the proportion of cases among children aged 7–14 years was high (22.1 %). **Discussion.** The identified shift in the ratio of pathogens (predominance of *S. sonnei* since 2022) is consistent with international data and may be considered a marker of improved sanitary and hygienic conditions. The decline in incidence in 2020–2021 is attributed to anti-epidemic measures implemented during the COVID-19 pandemic. The parallel dynamics of *S. flexneri* incidence among children under 2 years of age and adults indirectly indicates a predominantly familial (contact-household) mode of transmission under current conditions of centralized water supply, whereas the distinct dynamics observed among children aged 3–6 and 7–14 years point to the role of organized groups in the spread of *S. sonnei*. **Conclusion.** Divergent changes were identified in the age structure and incidence ratio of *S. sonnei* and *S. flexneri* shigellosis, particularly pronounced in the post-pandemic period (since 2022).

Keywords: shigellosis, *Shigella sonnei*, *Shigella flexneri*, epidemiology, long-term incidence trends, age distribution, transmission routes, Russian Federation

No conflict of interest to declare.

For citation: Brazhnikov AY, Antipov MO, Mitkin VI et al. Long-term dynamics and age structure of the incidence of *Shigella sonnei* and *Shigella flexneri* infections in the Russian Federation, 2009–2024. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2026;25(3):67–78 (In Russ.). <https://doi:10.31631/2073-3046-2026-25-3-67-78>

Введение

Острые кишечные инфекции (ОКИ) традиционно занимают одно из ведущих мест в структуре инфекционной заболеваемости и экономической значимости инфекционных болезней в Российской Федерации [1]. Несмотря на тенденцию к росту доли вирусных инфекций в заболеваемости, вызванному как объективными причинами, так и совершенствованием методов диагностики и регистрации, бактериальные возбудители продолжают вносить свой вклад в этиологическую структуру этой группы болезней [2,3,4].

Одно из ключевых мест среди бактериальных антропонозных инфекционных патологий желудочно-кишечного тракта занимает бактериальная дизентерия, вызываемая шигеллами, в первую очередь Зонне (*Shigella Sonnei*, ШЗ) и Флекснера (*Shigella Flexneri*, ШФ) [5]. Несмотря на многократное снижение общей заболеваемости за 13–15 лет, они сохраняют высокие показатели (до 48–60 случаев на 100 тыс. населения) в таких регионах Российской Федерации, как Республика Дагестан и Республика Тыва [6,2]. Ежегодно шигеллезы вызывают в среднем 22 очага групповых заболеваний и приносят до 480 млн руб. экономических потерь [1].

На современном этапе важной эпидемиологической характеристикой бактериальной дизентерии в мире является различие в этиологической структуре заболеваемости, а именно – увеличение

доли шигеллёзов Зонне при уменьшении доли шигеллёзов Флекснера в большинстве развитых стран [7]. Так, в Австралии в 2001–2019 гг. 42 % зарегистрированных случаев дизентерии были вызваны *S. sonnei*, 29 % приходилось на *S. flexneri* [8]. Многоцентровые исследования, проводимые в развивающихся странах Африки и Азии, показывают удельный вес *S. sonnei* и *S. flexneri* на уровнях 11,5–23,7 % и 53,6–65,9 % соответственно [9,10]. Такие различия в структуре и уровнях заболеваемости исследователями объясняют особенностями передачи возбудителя: считается, что с шигеллами Зонне чаще связаны пищевые вспышки, а для шигелл Флекснера преобладает водный путь передачи [11]. В то же время в нашей стране в первые два десятилетия XXI века оба возбудителя вносили сравнимый вклад в заболеваемость, с преобладанием шигеллёзов Флекснера [12,13,14]. В свете изменений в мировых тенденциях и сохраняющейся роли этих патологий среди всех инфекций желудочно-кишечного тракта представляется актуальным изучение современных эпидемиологических особенностей шигеллезов в нашей стране.

Материалы и методы

Ретроспективный анализ заболеваемости населения Российской Федерации шигеллезами Зонне и Флекснера был проведен по данным Федерального

статистического наблюдения, форма 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» за 2009–2024 гг. Интенсивные показатели заболеваемости (I) представлены в размерности на 100 000 населения. Среднегодовые показатели заболеваемости (СМП) рассчитывались исходя из среднеарифметических значений количества зарегистрированных случаев и численности населения. Доверительный интервал к относительным величинам вычислялся методом Вальда как $I \pm 1,96 m$, где m – стандартная ошибка частоты (доли). Для оценки статистической значимости различий относительных величин применялся критерий t Стьюдента. Для оценки направления и выраженности многолетней тенденции использовался показатель среднегодового темпа снижения (прироста) заболеваемости (СТС), вычисляемый как выраженное в процентах отношение коэффициента регрессии b к среднегодовому показателю заболеваемости. Коэффициент регрессии находился при помощи встроенной функции ЛИНЕЙН () программы MS EXCEL 2010.

Результаты исследования

На современном этапе проявления эпидемического процесса шигеллезов характеризуются сохранением многолетней тенденции к снижению заболеваемости, начавшейся в конце 80-х годов

XX века. Однако темп снижения в последние годы замедлился. Если с 2003-го по 2009 год заболеваемость шигеллезом Флекснера уменьшалась со среднегодовым темпом снижения (СТС) -25,8 %, а шигеллезом Зонне – -17,4 %, то в 2009–2024 гг. аналогичные показатели составили уже -12,6 % и -11,6 % соответственно. Исходя из хода эпидемической кривой, для анализа особенностей многолетней динамики и возрастной структуры заболеваемости нами был выбран период 2009–2024 гг. (рис. 1).

За анализируемый период в многолетней динамике заболеваемости шигеллезом Зонне совокупного населения на фоне тенденции к ее снижению отмечались периодические подъемы заболеваемости с пиками в 2010, 2012, 2016, 2019, 2022 гг. Заболеваемость в 2022–2024 гг. была выше, чем в 2020–2021 гг., но говорить о смене тенденции пока преждевременно (рис. 2).

В многолетней динамике заболеваемости шигеллезом Флекснера совокупного населения выраженная цикличность не наблюдается, отмечается единичный подъем в 2010 г. Обращает на себя внимание стабилизация показателей с 2014 по 2018 гг., сменившаяся в 2019 г. снижением. При этом на протяжении трех лет, с 2017 по 2019 гг., показатели заболеваемости были выше линии тренда. Возможно, имел место несостоявшийся

Рисунок 1. Общая заболеваемость населения Российской Федерации шигеллёзами Зонне и Флекснера в 2003–2024 гг.

Figure 1. Total incidence of Sonne and Flexner shigellosis in the population of the Russian Federation, 2003–2024

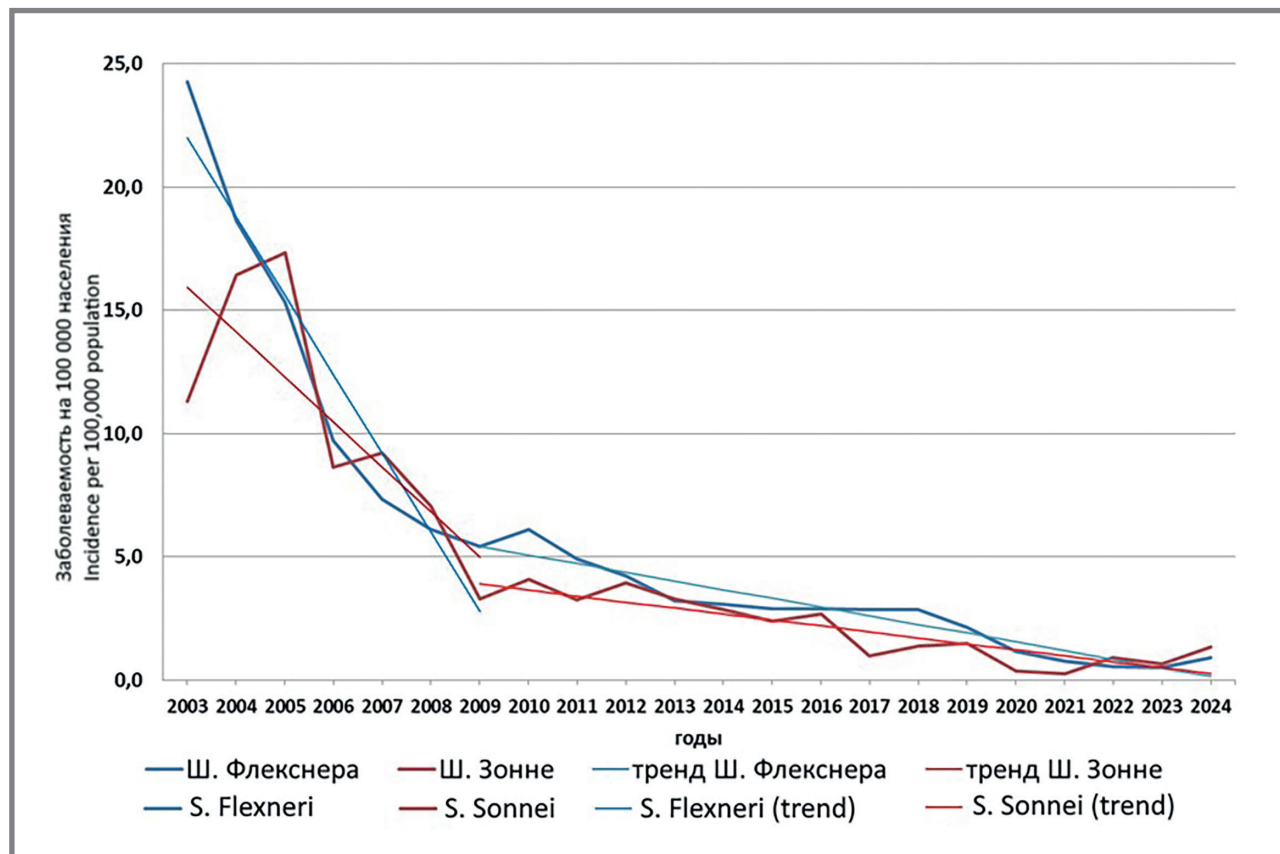
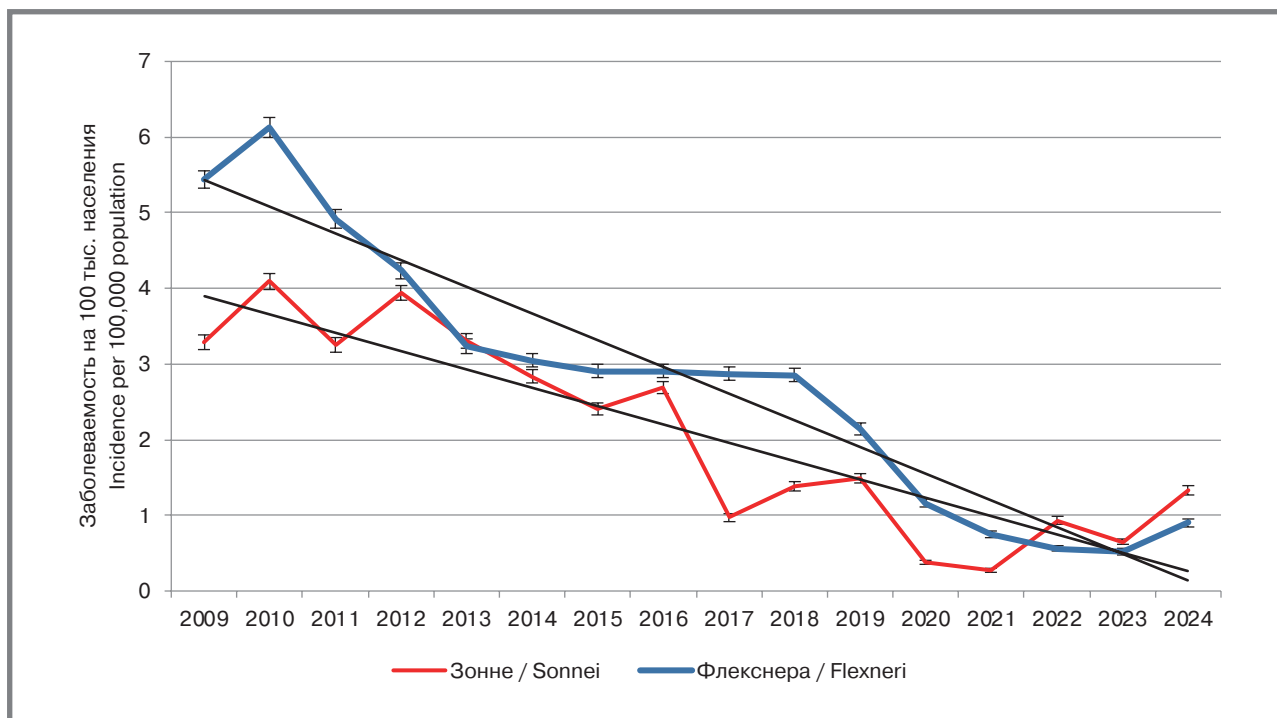


Рисунок 2. Общая заболеваемость населения Российской Федерации шигеллёзами Зонне и Флекснера в 2009–2024 гг.

Figure 2. Total incidence of Sonne and Flexner shigellosis in the population of the Russian Federation, 2009–2024



периодический подъем, активность факторов, определяющих периодический рост заболеваемости, оказалась меньшей, чем активность факторов, определяющих многолетнюю тенденцию.

Среднемноголетний показатель заболеваемости (СМП) шигеллезом Флекснера составил 2,79, а шигеллезом Зонне – до 2,08. С 2009 по 2021 гг. заболеваемость шигеллезом Флекснера была достоверно выше заболеваемости шигеллезом Зонне. Лишь в 2013 г. заболеваемость шигеллезом Зонне незначительно превысила заболеваемость шигеллезом Флекснера (3,31 против 3,24), но различие статистически не значимо ($p = 0,302$). С 2022 г. заболеваемость шигеллезом Зонне примерно в 1,5 раза достоверно превышала заболеваемость шигеллезом Флекснера и составляла соответственно 0,94; 0,66; 1,34 против 0,56; 0,52; 0,91.

Между отдельными возрастными группами наблюдались различия в соотношении уровня заболеваемости рассматриваемыми шигеллезами в различные периоды, по этому признаку их можно разделить на две группы. В первую вошли лица старше 18 лет, дети до 1 года и 1–2 лет. Для них было характерно преобладание шигеллеза Флекснера над шигеллезом Зонне с 2009 по 2021 гг. В 2022 г. в обеих возрастных группах заболеваемость шигеллезом Зонне статистически значимо ($p < 0,05$) превысила заболеваемость шигеллезом Флекснера. В дальнейшем у взрослых (18 лет и старше) и детей 1–2 лет сохранилось преобладание заболеваемости шигеллезом Зонне, но в 2024 г. различия показателей уже были недостоверны ($p > 0,05$). У детей до 1 года в 2023 и 2024 гг. были выше

показатели заболеваемости шигеллезом Флекснера ($p > 0,05$) (рис. 3).

В возрастных группах 3–6 лет, 7–14 лет и 15–17 лет отмечалась иная картина. Для них было характерно наличие лет с преобладанием заболеваемости шигеллезом Зонне в первой половине анализируемого периода. В первую очередь это касается детей 7–14 лет. В этой группе заболеваемость шигеллезом Зонне была выше с 2009 по 2016 г., причем в 2012–2014 гг. и 2015 г. эти различия были статистически значимы ($p < 0,05$). У детей 3–6 лет с 2011 по 2016 гг. показатели заболеваемости шигеллезом Зонне достоверно превышали показатели заболеваемости шигеллезом Флекснера. Исключение составил лишь 2015 г., когда показатели заболеваемости этими шигеллезами практически совпали (соответственно 11,10 и 11,17, $p > 0,05$). У детей 15–17 лет показатели заболеваемости шигеллезом Зонне были выше в 2012, 2013, 2015 и 2016 гг., но статистически значимо только в 2013 г. С 2017 по 2021 гг. во всех возрастных группах показатели заболеваемости шигеллезом Зонне снизились относительно ниже уровня показателей шигеллеза Флекснера, но начиная с 2022 г. показатели заболеваемости шигеллезом Зонне в вышеуказанных группах вновь достоверно превышали показатели заболеваемости шигеллезом Флекснера (рис. 4).

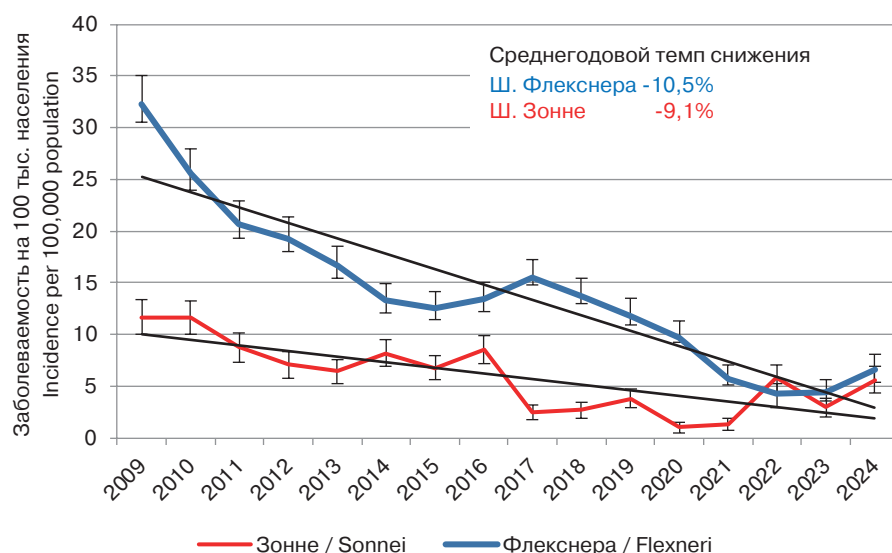
Самые высокие показатели заболеваемости обоими шигеллезами регистрируются среди детей. Различия заключаются в том, что для шигеллеза Флекснера характерно смещение в сторону самых младших возрастных групп. Самые высокие

Рисунок 3. Динамика заболеваемости шигеллезами Зонне и Флекснера в отдельных группах населения Российской Федерации в 2009–2024 гг. (А – дети до 1 года, Б – дети 1–2 лет, В – взрослые)

Figure 3. Trends in the incidence of Sonne and Flexner shigellosis in selected population groups of Russian Federation in 2009–2024 (A – children under 1 year, Б – children aged 1–2 years, В – adults)

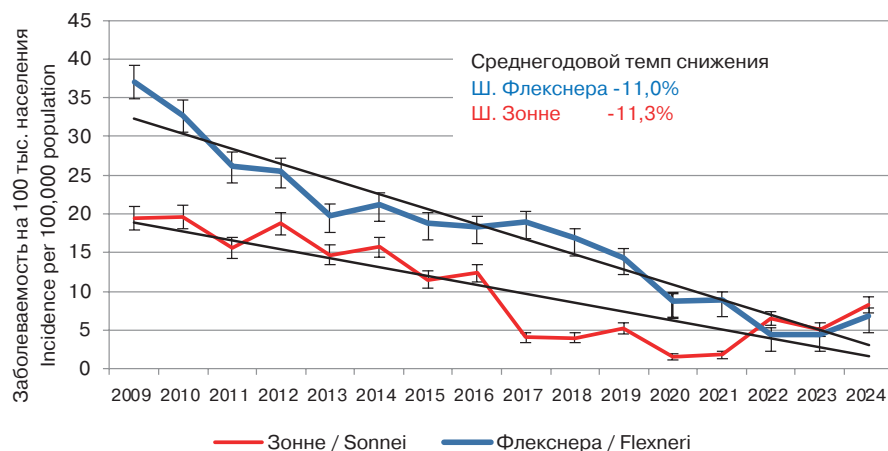
А

Дети до 1 года / Children under 12 months



Б

Дети 1-2 лет / Children 1-2 years of age



В

Взрослые старше 18 / Adults (over 17 years)

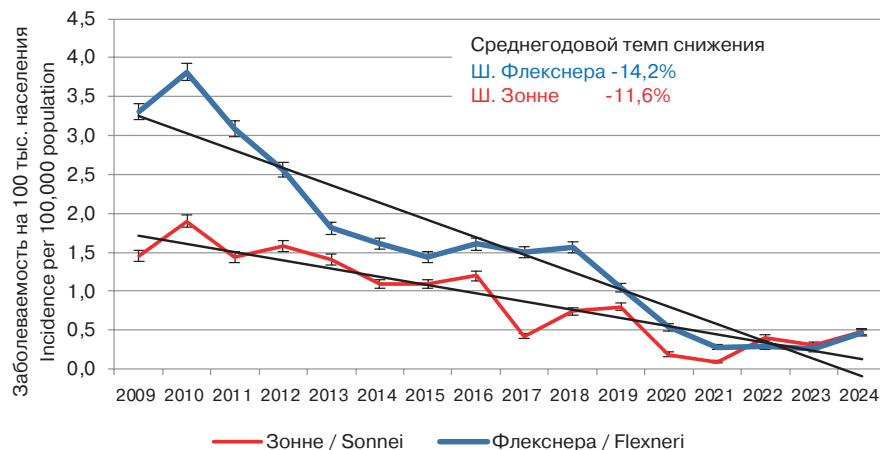


Рисунок 4. Динамика заболеваемости шигеллезами Зонне и Флекснера в отдельных группах населения Российской Федерации в 2009–2024 г (А – дети 3–6 лет, Б – дети 7–14 лет, В – дети 15–17 лет)
Figure 4. Trends in the incidence of Sonne and Flexner shigellosis in selected population groups of Russian Federation in 2009–2024 (A – children aged 3–6 years, Б – children aged 7–14 years, В – children aged 15–17 years)

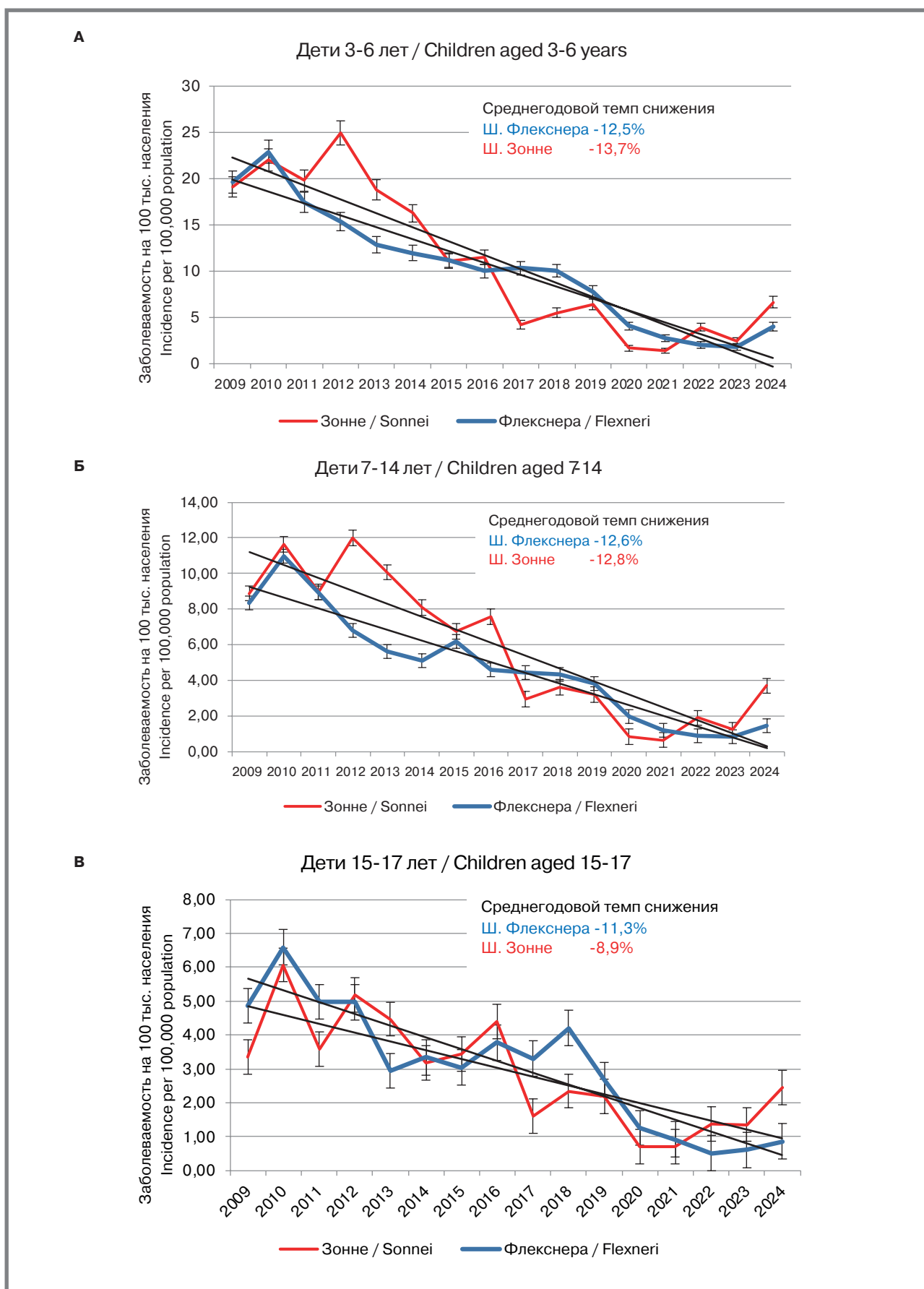
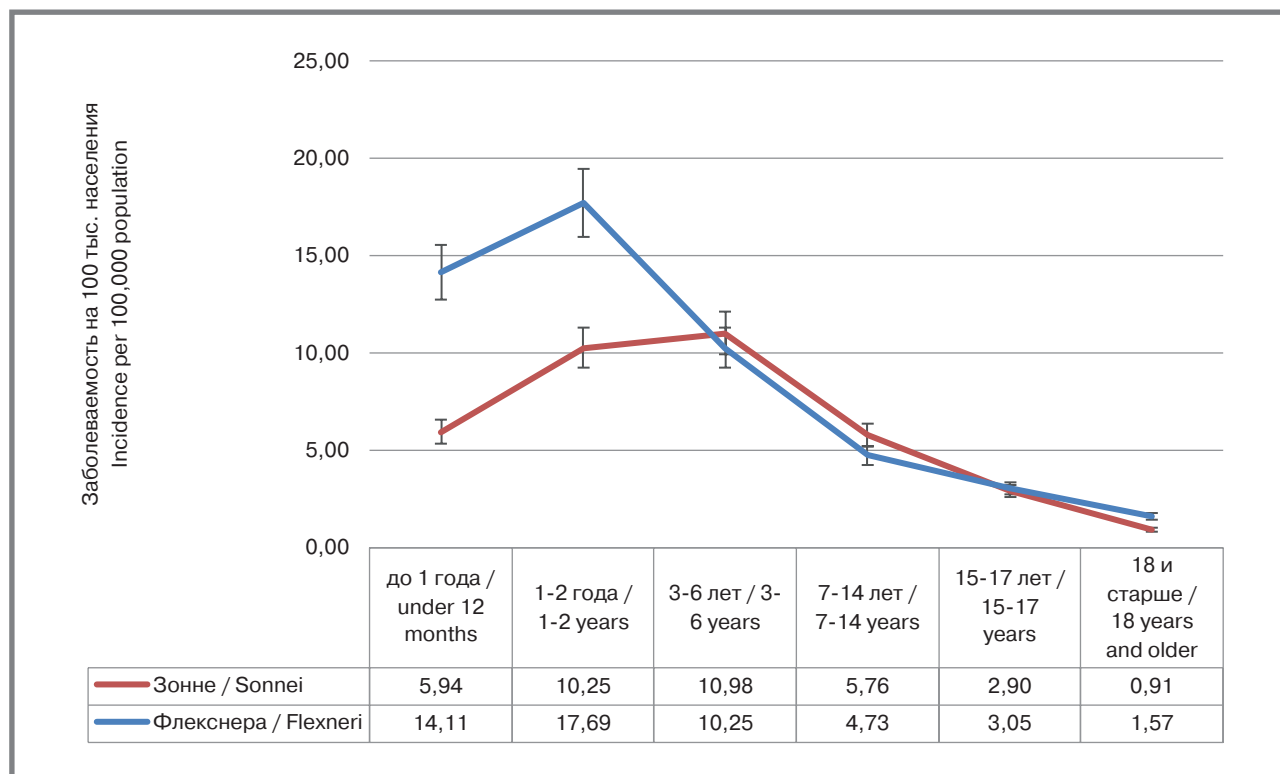


Рисунок 5. Среднегодовое показатели заболеваемости шигеллезом Зонне и Флекснера отдельных возрастных групп населения Российской Федерации в 2009–2024 гг.**Figure 5. Average long-term incidence rates of Sonne and Flexner shigellosis in selected age groups of the population of the Russian Federation, 2009–2024**

значения регистрируются у детей 1–2 лет. Среднегодовое значение (СМГ) в данной группе составило 17,69. На втором месте – дети до 1 года (СМГ – 14,11). Далее в порядке убывания следуют: дети 3–6 лет (СМГ – 10,25), дети 7–14 лет (СМГ – 4,73) и дети 15–17 лет (СМГ – 3,05). Самые низкие показатели регистрируются у взрослых (СМГ – 0,91) (рис. 5). Следует отметить, что такое распределение было устойчивым и повторялось из года в год. Только в 2020 и 2023 гг. заболеваемость детей до 1 года превысила заболеваемость детей 1–2 лет.

Для шигеллеза Зонне характерно смещение заболеваемости в сторону более старших групп. Отмечается нарастание показателей заболеваемости до возраста 3–6 лет, но различия в заболеваемости детей 1–2 лет (СМГ – 10,25) и 3–6 лет (СМГ – 10,38) незначительны. Затем, по мере увеличения возраста, заболеваемость начинает снижаться, но возрастные различия не так выражены, как при шигеллезе Флекснера. Показатель заболеваемости шигеллезом Зонне детей 7–14 лет (СМГ – 5,76) всего на 0,18 ниже показателя заболеваемости детей до 1 года. В то же время при шигеллезе Флекснера заболеваемость детей до 1 года выше заболеваемости детей 7–14 лет в 2,98 раза (рис. 5).

В отличие от шигеллеза Флекснера, распределение возрастных групп по величине показателей

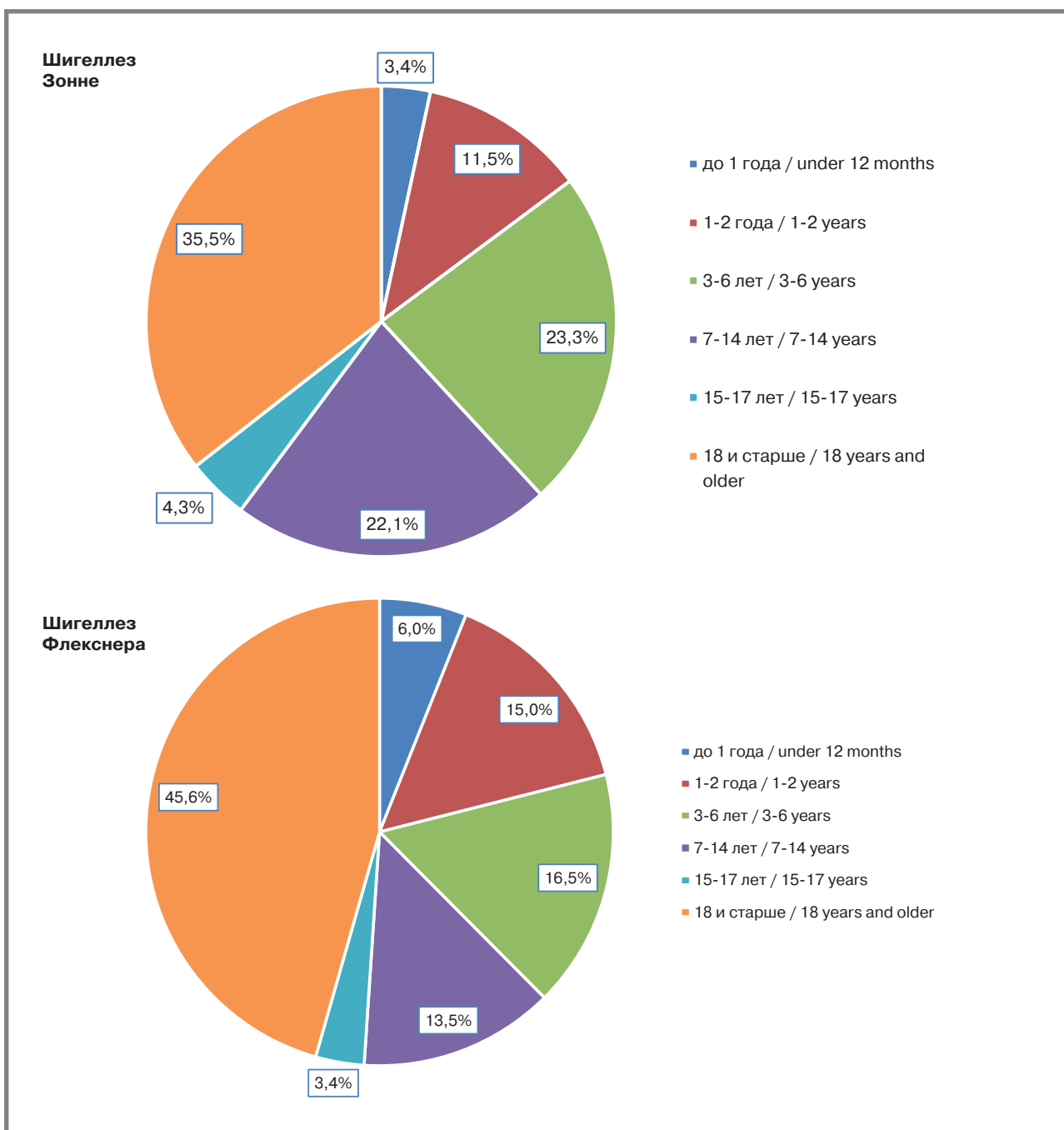
заболеваемости от года к году изменялось, тем не менее, в целом, соответствуя месту среднегодовых показателей. Только показатель заболеваемости лиц 18 лет и старше все годы занимал один и тот же ранг – 6. Так, заболеваемость детей 3–6 лет за 16-летний период оказывалась на первом месте 9 раз, на втором – 5 раз и 2 раза на третьем. Заболеваемость детей 1–2 лет занимала первое место 7 раз и второе – 9 раз. Соответственно показатели заболеваемости шигеллезом Зонне детей до 1 года и детей 7–14 лет занимали, как правило, 3-е или 4-е место.

Различия в возрастной структуре заболеваемости этими шигеллезами могут быть связаны с тем, что условия, определяющие различия в уровне заболеваемости шигеллезом Флекснера отдельных возрастных групп, мало изменяются во времени. Факторы же, влияющие на возрастную структуру шигеллеза Зонне, более изменчивы. Эти факторы могут быть связаны как с условиями, определяющими взаимодействие популяции человека с популяциями шигелл, так и особенностями биологических свойств возбудителя, в том числе их изменчивостью.

На детей 0–17 лет приходится более половины зарегистрированных случаев шигеллезов. По среднегодовым данным, их удельный вес выше при шигеллезе Зонне – 64,5 % и меньше при шигеллезе Флекснера – 54,4 %. Различия в доле детей

Рисунок 6. Вклад отдельных групп населения Российской Федерации в заболеваемость шигеллезом Зонне и Флекснера, по среднелетним данным

Figure 6. Contribution of individual population groups of the Russian Federation to the incidence of Sonne and Flexner shigellosis based on average long-term data



определяется, в первую очередь, группами 3–6 лет и 7–14 лет. На эти группы приходится 45,4 % (соответственно 23,3 % и 22,1 %) всех случаев шигеллеза Зонне. При шигеллезе Флекснера доля детей 3–6 лет и 7–14 лет была на треть меньше – 30,0 % (соответственно 16,5 % и 13,5 %) от общего количества заболевших. Что касается детей до 1 года и детей 1–2 лет, то их доля выше в заболеваемости шигеллезом Флекснера – соответственно 6,0 % и 15,0 % против 3,4 % и 11,5 % при шигеллезе Зонне (рис. 6).

Обсуждение

При интерпретации полученных результатов, конечно, следует учитывать тот факт, что данные государственной статистической отчетности отражают лишь официально зарегистрированные случаи. Реальная заболеваемость вследствие гиподиагностики, в том числе в связи с самолечением и отказом от обращения за медицинской помощью, может быть выше. Но, с нашей точки зрения, данные официальной регистрации все же отражают основные закономерности эпидемического процесса.

Полученные данные о многолетней динамике и возрастной структуре заболеваемости шигеллёзами Зонне и Флекснера в Российской Федерации в 2009–2024 гг. согласуются с общемировыми тенденциями и вместе с тем обнаруживают ряд особенностей, требующих отдельного рассмотрения.

Установленное нами замедление среднегодового темпа снижения (с -25,8 % до -12,6 % для шигеллёза Флекснера и с -17,4 % до -11,6 % для шигеллёза Зонне), по всей видимости, отражает исчерпание потенциала снижения заболеваемости, достижимого в рамках действующей системы надзора и противоэпидемических мероприятий. Аналогичная закономерность наблюдалась в Израиле, где после длительного периода снижения заболеваемость шигеллёзами стабилизировалась в 2012–2019 гг. на уровне 18–32 случая на 100 000 населения [15], а в ряде стран ЕС вовсе оставалась неизменной на протяжении последнего десятилетия [16]. Следует также принимать во внимание, что совершенствование лабораторной диагностики и методов регистрации случаев могло частично компенсировать реальное снижение заболеваемости, что характерно для большинства кишечных инфекций [3].

Минимальные значения заболеваемости шигеллёзами, зафиксированные нами в 2020–2021 гг., по всей видимости, обусловлены противоэпидемическими мерами, проводимыми в период пандемии COVID-19: социальным дистанцированием, ограничением работы детских учреждений и предприятий общественного питания, усилением мер личной гигиены. Идентичная закономерность описана в Израиле, где заболеваемость шигеллёзами снизилась до исторических минимумов в 2020–2021 гг. с последующим резким подъёмом в 2022 г. [15]. В Австралии также наблюдался спад заболеваемости в период пандемии с последующим подъёмом в 2022–2023 гг. [8]. По данным ECDC, в странах ЕС/ЕЭЗ число подтверждённых случаев шигеллёза в 2022 г. превысило показатели пандемийных 2020–2021 гг., а число зарегистрированных пищевых вспышек выросло вдвое, по сравнению с 2021 г. [16]. Выявленный нами рост заболеваемости шигеллезом Зонне с 2022 г., таким образом, вписывается в общую закономерность постпандемического «возврата» кишечных инфекций, наблюдаемого во многих странах после снятия ограничительных мер. Окончательный вывод о смене многолетней тенденции требует дальнейшего наблюдения.

Согласно эпидемиологическим данным, доминирование *S. sonnei* в структуре шигеллёзов рассматривается как маркер улучшения условий водоснабжения, санитарии и гигиены: *S. flexneri* преобладает в странах с низким уровнем дохода и неудовлетворительным водоснабжением, тогда как *S. sonnei* — в экономически развитых странах [7]. В Австралии в 2013–2023 гг. *S. sonnei* составила 61,9 % культурально подтверждённых случаев

против 33,5 % для *S. flexneri* [8]. В развивающихся странах Африки и Азии соотношение обратное: *S. flexneri* — 53,6–65,9 %, *S. sonnei* — 11,5–23,7 % [9,10]. В Советском Союзе *S. sonnei* стала ведущим возбудителем бактериальной дизентерии с начала 60-ых годов. Особенностью периода выраженного снижения заболеваемости шигеллезами в России было то, что начиная с 1997 г. заболеваемость шигеллезом Флекснера преобладала над заболеваемостью шигеллезом Зонне [13], и только начиная с 2022 г., как было показано нами, шигеллез Зонне занял лидирующее положение. На современном этапе нет единого мнения о причинах смены ведущего вида. С позиций классической теории этиологической избирательности путей передачи, разработанной В. И. Покровским и Ю. П. Солодовниковым [12], это было связано с резким снижением потребления в 90-е годы молочных продуктов. Также обсуждалось влияние на динамику заболеваемости на рубеже XX и XXI веков изменения демографической ситуации.

Центральным результатом настоящего исследования являются выявленные устойчивые различия в возрастных профилях заболеваемости рассматриваемыми шигеллезами. Поскольку в рамках ретроспективного анализа данных государственной статистики нами не проводился анализ материалов эпидемиологического расследования конкретных случаев и вспышек, суждения о возможных причинах различий носят косвенный характер и основываются на интерпретации возрастного распределения в контексте литературных данных.

По традиционным представлениям, главным путём передачи шигеллёза Флекснера является водный [12]. Вместе с тем данные настоящего исследования косвенно свидетельствуют о том, что в современных условиях — при централизованном водоснабжении в большинстве регионов страны — контактно-бытовой путь приобретает основное значение. В пользу этого предположения свидетельствует выявленный нами феномен параллелизма многолетней динамики заболеваемости шигеллезом Флекснера в трёх эпидемиологически разнородных группах: детей до 1 года, детей 1–2 лет и взрослых (18 лет и старше). Все три группы демонстрировали сходную направленность изменений по годам, включая синхронный переход к преобладанию шигеллеза Зонне, начиная с 2022 г. Дети первых двух лет жизни не посещают организованные коллективы и не включены в систему общественного питания. Их заболеваемость определяется преимущественно внутрисемейными контактами, что делает сходство ее динамики с заболеваемостью взрослых закономерным: по всей видимости, дети этого возраста и члены их семей составляют единые семейные очаги шигеллёза Флекснера. На это же может указывать и устойчивое распределение заболеваемости шигеллезом Флекснера по возрастам: на протяжении всех 16 лет наблюдения первое место занимали дети 1–2 лет, второе — дети до 1 года, и только

в отдельные годы (2020, 2023) позиции менялись местами. Такая стабильность структуры указывает на устойчивость пути передачи, воспроизводящегося из года в год, независимо от уровня заболеваемости.

Возрастной профиль шигеллеза Зонне принципиально отличается от описанного выше. Максимальная заболеваемость приходится на группу детей 3–6 лет (СМП 10,38), тогда как показатели в группах детей до 1 года, детей 1–2 лет и взрослых ведут себя иначе: в первой половине анализируемого периода именно у детей 3–6 лет и 7–14 лет заболеваемость шигеллезом Зонне достоверно превышала заболеваемость шигеллезом Флекснера, тогда как у детей первых лет жизни и взрослых в те же годы сохранялось преобладание шигеллеза Флекснера. Эта разобщённость динамики между «домашними» возрастными группами (до 1 года, 1–2 лет, взрослые) и «коллективными» (3–6 лет, 7–14 лет) позволяет предположить, что заболеваемость шигеллезом Зонне в значительной мере формируется в организованных детских коллективах — детских садах и начальной школе — где имеются возможности реализации пищевого пути передачи. Показательна и высокая доля детей 7–14 лет в структуре случаев шигеллеза Зонне (22,1 % против 13,5 % при шигеллезе Флекснера): дети школьного возраста включены в систему организованного питания, что поддерживает передачу возбудителя через пищевые факторы в школьных коллективах. Нестабильность ранговых мест возрастных групп при шигеллезе Зонне, в отличие от стабильной картины при шигеллезе Флекснера, соответствует более гибкому, вспышечному характеру эпидемического процесса с периодическими подъёмами с интервалом 2–4 года, что также типично для пищевых инфекций, распространяемых в организованных коллективах по мере накопления восприимчивого контингента. По данным ECDC, в 2022 г. 12 из 14 пищевых вспышек шигеллёза с установленным этиологическим агентом были вызваны именно *S. sonnei* [16], что подтверждает ведущую роль этого вида в пищевых вспышках в развитых странах. Вместе с тем не исключено, что спорадическая заболеваемость шигеллезом Зонне обеспечивается контактно-бытовым путем передачи, который может быть достаточно активным в детских организованных коллективах, с учетом высокой восприимчивости детского контингента. Тогда, с позиций теории саморегуляции эпидемического процесса В. Д. Белякова [18], особенности проявлений эпидемического процесса шигеллеза Зонне

могут быть объяснены способностью *S. sonnei* к быстрому формированию эпидемических вариантов в условиях циркуляции среди высоковосприимчивого детского населения.

Вместе с тем необходимо подчеркнуть, что приведенные суждения о путях передачи основаны на данных литературы и популяционных данных. Окончательная верификация гипотез требует специальных исследований с анализом материалов расследований вспышек и спорадических случаев, идентификацией конкретных факторов передачи и типированием возбудителей.

Выводы

Проведенный ретроспективный анализ заболеваемости шигеллезами Зонне и Флекснера в Российской Федерации за 2009–2024 гг. выявил сохранение многолетней тенденции к снижению интенсивности эпидемического процесса, однако темпы этого снижения существенно замедлились, по сравнению с предыдущими периодами наблюдения. Установлены различия в проявлениях эпидемического процесса двух нозологических форм дизентерии, в том числе в возрастной структуре заболеваемости.

В частности, показано, что лишь в постпандемический период (с 2022 г.) шигеллёз Флекснера утрачивает ведущую позицию в структуре заболеваемости совокупного населения, и шигеллёз Зонне начинает преобладать. Эпидемический процесс шигеллёза Флекснера на протяжении изучаемого периода отличается отсутствием выраженной цикличности, стабилизацией показателей в отдельные годы и устойчивым смещением максимальной заболеваемости на младшие возрастные группы (дети до 1 года и 1–2 лет), что, на основании возрастного профиля заболеваемости и данных литературы, позволяет предположить преимущественную роль контактно-бытового пути передачи в современных условиях.

В отличие от этого, в многолетней динамике шигеллёза Зонне сохраняются периодические подъёмы с интервалом 2–4 года, а пик заболеваемости смещён на возрастную группу 3–6 лет, что, в сочетании с высокой долей детей 7–14 лет в структуре заболевших, косвенно указывает на ведущую роль организованных коллективов. Разнонаправленная возрастная динамика и статистически значимая смена соотношения уровней заболеваемости в различных возрастных группах в 2022–2024 гг. требуют дальнейшего наблюдения для оценки потенциальной смены многолетней тенденции.

Литература

1. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2024 г.: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 2025. 424 с.

- Антипов М.О. Эпидемиологическая характеристика наиболее актуальных болезней органов пищеварения инфекционной и неинфекционной природы и направления оптимизации надзора: дис. ... канд. мед. наук. 2024. 153 с.
- Сергеев В.И. Современные тенденции в многолетней динамике заболеваемости острыми кишечными инфекциями бактериальной и вирусной этиологии // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2020. Т. 19, №4. С. 14–19. doi:10.31631/2073-3046-2020-19-4-14-19
- Юханова А.О., Колесников П.С., Марданлы С.Г. Лабораторная диагностика шигеллёзов: реальность и перспективы // Биотехнология в медицине и фармации. 2025. Т. 2, №3. С. 124–128. doi:10.51620/3034-7211-2025-2-3-124-128
- Николаева С.В., Горелов А.В., Крикун В.С. Бактериальные кишечные инфекции на современном этапе – подходы к антибиотикотерапии // РМЖ. Медицинское обозрение. 2024. Т. 8, №11. С. 661–666. doi:10.32364/2587-6821-2024-8-11-9
- Акимкин В.Г., Тагирова З.Г. Современный этап изучения шигеллёзов: эпидемиология, этиология, клиническое течение, терапия (на примере Республики Дагестан). М.: Федеральное бюджетное учреждение науки «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 2023. 164 с. doi:10.36233/978-5-6048873-3-2
- Scott T.A., Baker K.S., Trotter C., et al. *Shigella sonnei*: epidemiology, evolution, pathogenesis, resistance and host interactions // Nat Rev Microbiol. 2025. Vol. 23, N5. P. 303–317. doi:10.1038/s41579-024-01126-x
- Ibrahim A.F., Glass K., Williamson D.A., et al. The changing epidemiology of shigellosis in Australia, 2001–2019 // PLoS Negl Trop Dis. 2023. Vol. 17, N3. P. e0010450. doi:10.1371/journal.pntd.0010450
- Kotloff K.L., Nataro J.P., Blackwelder W.C., et al. Burden and aetiology of diarrhoeal disease in infants and young children in developing countries (the Global Enteric Multicenter Study, GEMS): a prospective, case-control study // Lancet. 2013. Vol. 382. P. 209–222.
- Livio S., Strockbine N.A., Panchalingam S., et al. *Shigella* isolates from the global enteric multicenter study inform vaccine development // Clin Infect Dis. 2014. Vol. 59, N7. P. 933–941. doi:10.1093/cid/ciu468
- Kotloff K., et al. Global burden of *Shigella* infections: implications for vaccine development and implementation of control strategies // Bulletin of the World Health Organization. 1999. Vol. 77. P. 651–666.
- Солодовников Ю.П. Современное учение об эпидемическом процессе при кишечных инфекциях: этапы и пути развития // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2003. №5(12). С. 21–24.
- Марков В.Ю. Шигеллез Зонне в России: эпидемиологическая ситуация // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2003. №5(12). С. 58–60.
- Черепанова Е.А., Симонова Е.Г., Раичич Р.Р., и др. Оценка эпидемиологического риска в системе надзора за актуальными для Российской Федерации острыми кишечными инфекциями // Здоровье населения и среда обитания – ЗНСО. 2018. №3(300). С. 23–28. doi:10.35627/2219-5238/2018-300-3-23-28
- Cohen D., Treygerman O., Ken-Dror S., et al. Twenty-five years of sentinel laboratory-based surveillance of shigellosis in a high-income country endemic for the disease, Israel, 1998 to 2022 // Euro Surveill. 2024. Vol. 29, N31. P. 2400022. doi:10.2807/1560-7917.ES.2024.29.31.2400022
- European Centre for Disease Prevention and Control. Shigellosis. In: ECDC. Annual Epidemiological Report for 2022. Stockholm: ECDC; 2024. – URL: https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/SHIG_AER_2022_Report.pdf (дата обращения: 20.07.2026).
- Герасимов А. Н., Миндлина А. Я., Полибин Р. В., Брико Н. Демографическая структура населения и динамика заболеваемости антропонозными инфекционными болезнями // Вестник Российской академии медицинских наук. 2010. № 11. С. 34–37.
- Беляков В.Д., Голубев Д.Б., Каминский Г.Д., Тетс В.В. Саморегуляция паразитарных систем. Ленинград: Медицина; 1987.

References

- Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Well-being. O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Rossiyskoy Federatsii v 2024 godu: Gosudarstvennyy doklad. Moscow: Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Well-being; 2025. 424 p. (In Russ).
- Antipov MO. Epidemiologicheskaya kharakteristika naiboleye aktual'nykh bolezney organov pishchevareniya infektsionnoy i neinfektsionnoy prirody i napravleniya optimizatsii nadzora [dissertation]. 2024. 153 p. (In Russ).
- Sergevin VI. Sovremennye tendentsii v mnogoletney dinamike zaboлеваemosti ostrymi kishechnymi infektsiyami bakterial'noy i virusnoy etiologii. Epidemiology and Vaccinal Prevention. 2020;19(4):14–19. (In Russ). doi:10.31631/2073-3046-2020-19-4-14-19
- Yukhanova AO, Kolesnikov PS, Mardanly SG. Laboratornaya diagnostika shigellezov: real'nost' i perspektivy. Biotekhnologiya v meditsine i farmatsii. 2025;2(3):124–128. (In Russ). doi:10.51620/3034-7211-2025-2-3-124-128
- Nikolaeva SV, Gorelov AV, Krikun VS. Bakteriialnye kishechnye infektsii na sovremennom etape – podkhody k antibiotikoterapii. RMZh. Meditsinskoe obozrenie. 2024;8(11):661–666. (In Russ). doi:10.32364/2587-6821-2024-8-11-9
- Akimkin VG, Tagirova ZG. Sovremennyy etap izucheniya shigellezov: epidemiologiya, etiologiya, klinicheskoe techenie, terapiya (na primere Respubliki Dagestan). Moscow: Federal Budgetary Institution of Science «Central Research Institute of Epidemiology» of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Well-being; 2023. 164 p. (In Russ). doi:10.36233/978-5-6048873-3-2
- Scott TA, Baker KS, Trotter C, et al. *Shigella sonnei*: epidemiology, evolution, pathogenesis, resistance and host interactions. Nat Rev Microbiol. 2025;23(5):303–317. doi:10.1038/s41579-024-01126-x
- Ibrahim AF, Glass K, Williamson DA, et al. The changing epidemiology of shigellosis in Australia, 2001–2019. PLoS Negl Trop Dis. 2023;17(3):e0010450. doi:10.1371/journal.pntd.0010450
- Kotloff KL, Nataro JP, Blackwelder WC, et al. Burden and aetiology of diarrhoeal disease in infants and young children in developing countries (the Global Enteric Multicenter Study, GEMS): a prospective, case-control study. Lancet. 2013;382:209–222.
- Livio S, Strockbine NA, Panchalingam S, et al. *Shigella* isolates from the global enteric multicenter study inform vaccine development. Clin Infect Dis. 2014;59(7):933–941. doi:10.1093/cid/ciu468
- Kotloff K, et al. Global burden of *Shigella* infections: implications for vaccine development and implementation of control strategies. Bull World Health Organ. 1999;77:651–666.
- Solodovnikov YuP. Sovremennoe uchenie ob epidemicheskoy protsesse pri kishechnykh infektsiyakh: etapy i puti razvitiya. Epidemiology and Vaccinal Prevention. 2003;5(12):21–24. (In Russ).
- Markov VYu. Shigellez Zonne v Rossii: epidemiologicheskaya situatsiya. Epidemiology and Vaccinal Prevention. 2003;5(12):58–60. (In Russ).
- Cherepanova EA, Simonova EG, Raichich RR, et al. Otsenka epidemiologicheskogo riska v sisteme nadzora za aktual'nyimi dlya Rossiyskoy Federatsii ostrymi kishechnymi infektsiyami. Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNISO. 2018;3(3):23–28. (In Russ). doi:10.35627/2219-5238/2018-300-3-23-28
- Cohen D, Treygerman O, Ken-Dror S, et al. Twenty-five years of sentinel laboratory-based surveillance of shigellosis in a high-income country endemic for the disease, Israel, 1998 to 2022. Euro Surveill. 2024;29(31):2400022. doi:10.2807/1560-7917.ES.2024.29.31.2400022
- European Centre for Disease Prevention and Control. Shigellosis. In: ECDC. Annual Epidemiological Report for 2022. Stockholm: ECDC; 2024. – URL: https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/SHIG_AER_2022_Report.pdf (accessed: 20.07.2026).
- Gerasimov A. N., Mindlina A. Ya., Polibin R. V., Briko N. Demographic structure of the population and the dynamics of incidence of anthroponotic infectious diseases // Annals of the Russian Academy of Medical Sciences. 2010. No 11. P. 34–37.
- Belyakov V.D., Golubev D.B., Kaminsky G.D., Tets V.V. Self-regulation of parasitic systems. Leningrad: Medicina; 1987. (In Russ).

Об авторах

- Алексей Юрьевич Бражников** – к. м. н., доцент, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. +7 (910) 494-78-01, brazhnikov_a_yu@staff.sechenov.ru. ORCID: 0000-0002-5587-8860.
- Максим Олегович Антипов** – к. м. н., старший преподаватель, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. +7 (903) 195-26-62, antipov_m_o@staff.sechenov.ru. ORCID: 0000-0001-7570-4035.

About the Authors

- Alexey Yu. Brazhnikov** – Cand. Sci. (Med.), Associate professor, Sechenov University, Moscow, Russia. +7 (910) 494-78-01, brazhnikov_a_yu@staff.sechenov.ru. ORCID: 0000-0002-5587-8860.
- Maxim O. Antipov** – Cand. Sci. (Med.), Senior Lecturer, Sechenov University, Moscow, Russia. +7 (903) 195-26-62, antipov_m_o@staff.sechenov.ru. ORCID: 0000-0001-7570-4035.
- Vladislav I. Mitkin** – student, Sechenov University, Moscow, Russia. +7 (985) 980-20-03, mitkin.vladislav@yandex.ru. ORCID: 0009-0007-2622-8969.

- **Владислав Игоревич Митькин** – студент, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. +7 (985) 980–20–03, mitckin.vladislav@yandex.ru. ORCID: 0009–0007–2622–8969.
- **Григорий Васильевич Панов** – студент, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. +7 (919) 774–11–72, panov.grigorij@gmail.com. ORCID: 0009–0006–4038–926X.

- **Grigory V. Panov** – student, Sechenov University, Moscow, Russia. +7 (919) 774–11–72, panov.grigorij@gmail.com. ORCID: 0009–0006–4038–926X.

Received: 04.06.2026. Accepted: 01.07.2026.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.

Поступила: 04.06.2026. Принята к печати: 01.07.2026.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

Актуальность изменения стратегии вакцинации от коклюша для защиты детей первого года жизни

А. В. Прокопенко^{1,2}, А. В. Ломоносова^{*1}, А. И. Дзепко¹

¹ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

²ГБУЗ «Поликлиника «Кузнецки» ДЗМ, Москва, Россия

Резюме

Введение. Эффективной мерой контроля за распространением коклюша является вакцинопрофилактика, однако стратегии иммунизации могут требовать пересмотра в связи с изменениями в структуре заболеваемости. **Цель.** Выявить современные тенденции заболеваемости коклюшем в РФ и предложить изменения в стратегии вакцинации. **Материалы и методы.** Исследование основывалось на анализе форм «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» (№2) и «Сведения о контингентах детей и взрослых, привитых против инфекционных заболеваний» (№6) за 2013–2025 гг., а также медицинской документации 535 пациентов, перенесших коклюш на первом году жизни в г. Москве в 2023–2025 гг. **Результаты и обсуждение.** Заболеваемость коклюшем в Российской Федерации демонстрирует устойчивый рост со среднегодовым темпом прироста 9,79 %, при этом наиболее уязвимой группой остаются дети до года, что сопровождается ростом числа летальных исходов. На фоне этого значительная доля случаев регистрируется среди групп, которые наиболее часто являются источником коклюша для детей до года. Это дети 7–14 лет, доля которых в изучаемом периоде увеличилась с 33 % до 44 %, также возросла доля взрослого населения до 17 % в РФ и 31 % в г. Москве в 2025 г. Эти данные обосновывают необходимость введения бустерной возрастной вакцинации на национальном уровне. Эпидемиологическое неблагополучие усугубляется нарушением своевременности иммунизации младенцев (менее 50 % охвата к концу первого года жизни), низкой приверженностью к завершению вакцинации переболевшими детьми (выявлено, что среди детей, перенесших инфекционное заболевание, в 2023 г. продолжили курс иммунизации только 11,2 % переболевших, в 2024 г. – 50,7 %, 2025 г. – 7,6 %). **Заключение.** Для стабилизации эпидемической ситуации необходимы: внедрение бустерной иммунизации для школьников, обязательная бустерная иммунизация беременных с целью трансплацентарной защиты новорождённых и строгий контроль за завершением курса прививок для детей, перенесших коклюш.

Ключевые слова: коклюш, вакцинация, догоняющая вакцинация, бустер, трансплацентарная передача антител
Конфликт интересов не заявлен.

Для цитирования: Прокопенко А. В., Ломоносова А. В., Дзепко А. И. Актуальность изменения стратегии вакцинации от коклюша для защиты детей первого года жизни. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2026;25(3):79-89. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2026-25-3-90-103>

The relevance of modifying the vaccination strategy against Pertussis to protect infants in their first year of life

AV Prokopenko^{1,2}, AV Lomonosova^{**1}, AI Dzhepko¹

¹Sechenov University, Moscow, Russia

²GBUZ «Poliklinika «Kuznechiki» DZM», Moscow, Russia

Abstract

Relevance. Vaccination remains the most effective measure for controlling pertussis spread; however, immunization strategies may require revision in light of changing disease patterns. **Aims.** To identify current trends in pertussis incidence in the Russian Federation and propose modifications to vaccination strategies. **Materials and methods.** The study was based on analysis of statistical forms "Data on infectious and parasitic diseases" (Form No. 2) and "Data on populations of children and adults vaccinated against infectious diseases" (Form No. 6) for 2013–2025, as well as medical records of 535 infants who experienced pertussis during their first year of life in Moscow in 2023–2025. **Results.** Pertussis incidence in the Russian Federation demonstrates a sustained upward trend (average annual growth rate: 9.79 %), with infants under one year remaining the most vulnerable group, accompanied by an increase in pertussis-related mortality. Against this background, a substantial proportion of cases occurs among population groups most frequently serving as sources of infection for infants: during the study period, children aged 7–14 years accounted for 33–44 % of cases, while the share of adult cases increased (17 % nationally and 31 % in Moscow in 2025), substantiating the need

* Для переписки: Ломоносова Алена Вячеславовна, к. м. н., доцент кафедры эпидемиологии и доказательной медицины, ФГБОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119435, Москва, Большая Пироговская, д. 2, стр. 2. +7 (916) 645-39-92, lomonosova_a_v@staff.sechenov.ru. ©Прокопенко А. В. и др.

** For correspondence: Lomonosova Alena V., Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Epidemiology and Evidence-Based Medicine, Sechenov University. 2/2, B. Pirogovskaya, Moscow, 119435, Russia. +7 (916) 645-39-92, lomonosova_a_v@staff.sechenov.ru. ©Prokopenko AV, et al.

for national implementation of age-targeted booster vaccination. The unfavorable epidemiological situation is exacerbated by delays in infant immunization (coverage < 50 % by the end of the first year of life) and low adherence to series completion among children following natural infection (among children who experienced pertussis in 2023, only 11.2 % continued immunization; in 2024 — 50.7 %; in 2025 — 7.6 %). **Conclusions.** To stabilize the situation, critical measures include: implementation of booster vaccination for school-aged children; mandatory maternal immunization to provide transplacental protection to newborns; and strict adherence to completion of vaccination series for children following pertussis infection.

Keywords: pertussis, vaccination, catch-up immunization, booster dose, transplacental antibody transfer

No conflict of interest to declare.

For citation: Prokopenko AV, Lomonosova AV, Dzhepkov AI. The relevance of modifying the vaccination strategy against Pertussis to protect infants in their first year of life. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2026;25(3):79-89(In Russ.). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2026-25-3-79-89>

Введение

Особенностью эпидемического процесса коклюша на современном этапе в Российской Федерации и в мире является наличие циклических колебаний в многолетней динамике заболеваемости, с возникновением периодических подъемов заболеваемости каждые 3–5 лет на фоне устойчивого высокого охвата прививками детей раннего возраста. Также большое значение имеет сохранение летальности непривитых детей раннего возраста, при этом наибольшие летальность и частота госпитализаций регистрируются у детей в возрасте до 6 месяцев, что связано с незавершенным курсом первичной иммунизации и отсутствием достаточного уровня материнских антител [1].

В последние годы отмечается изменение эпидемиологического профиля инфекции: увеличение в структуре заболеваемости значимости старших возрастных групп, вероятно, связанное с улучшением диагностики и информированности среди терапевтов, в том числе о возможности случаев инфицирования среди ранее вакцинированных лиц [2]. Перенесенный коклюш не формирует пожизненного иммунитета; серологические исследования показывают, что защитный уровень антител к пертактину, филаментозному гемагглюнину и коклюшному токсину снижается уже через 5–10 лет после болезни [3,4].

На фоне регистрируемых изменений эпидемической ситуации по коклюшу по результатам современных исследований показано, что источником заражения детей в возрасте первых 6 месяцев жизни преимущественно становились старшие дети и взрослые, в первую очередь – матери (в 74–96 % случаев) [5]. В связи с этим остро стоит вопрос о необходимости изменения стратегии иммунизации от коклюша в РФ и о повышении приверженности при проведении догоняющей иммунизации после клинического выздоровления от коклюша, независимо от тяжести перенесенного заболевания. В вопросе изменения стратегии вакцинации в РФ актуальным является вопрос возможности применения стратегии вакцинации беременных от коклюшной инфекции, поскольку эффективность трансплацентарной передачи антител

к коклюшу показана в ряде исследований и длительно применяется в ряде стран, показав свою высокую эффективность в защите детей первого года жизни [2,7,8,9].

Материалы и методы

Проведен ретроспективный эпидемиологический анализ многолетней динамики заболеваемости коклюшем среди различных возрастных групп в Российской Федерации и г. Москве с 2013 по 2025 гг., проведен расчет среднескользящих уровней заболеваемости и среднегодового темпа прироста, выявлены направления тенденции заболеваемости и группы наибольшего риска, рассчитан критерий Фишера (дисперсионный анализ (ANOVA) для оценки значимости различий по заболеваемости в группах. Проанализированы охваты и своевременность вакцинации от коклюша в Российской Федерации. Выборка данных проводилась из формы федерального государственного статистического наблюдения «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» (№2) и «Сведения о контингентах детей и взрослых, привитых против инфекционных заболеваний» (№6) за 2013–2025 гг.

На заключительном этапе проведен выборочный анализ медицинской документации 535 пациентов (из 998 пациентов до 1 года с коклюшем в г. Москве за 2023–2025 гг.), перенесших коклюш на первом году жизни, в г. Москве в 2023–2025 гг. для оценки тактики вакцинации от коклюша в периоде после перенесенной коклюшной инфекции. На первичном скрининге пациенты были отобраны из базы данных АИС «ОРУИБ»: были взяты данные о прививочном анамнезе у заболевших коклюшем, если ребенок не был вакцинирован, учитывалась причина: медицинский отвод, отказ родителей или отсутствие причины. Далее для каждого ребенка, включенного в исследование, была просмотрена медицинская карта в системе ЕМИАС для подтверждения отсутствия вакцинации на момент заболевания, наличия информации в карте отказа от вакцинации или медицинского отвода (без уточнения причины), а также подтверждения полного курса вакцинации или завершения начатой вакцинации от коклюша после перенесенного заболевания.

Обработка данных, анализ и построение графиков проводились с использованием программного обеспечения Microsoft Excel 2020 и IBM SPSS Statistics 20.0.

Результаты и обсуждение

Выявлено, что в настоящее время в Российской Федерации отмечается тенденция к росту заболеваемости коклюшем (темп прироста составил +9,79 %) (рис. 1). Наибольший темп прироста отмечается в группах подростков 15–17 лет и взрослых (14,44 % и 14,38 % соответственно). В 2023 г. показатель заболеваемости превысил более чем в четыре раза средний показатель заболеваемости за последние 13 лет.

Следует отметить, что по-прежнему коклюш сохраняет черты инфекционных болезней, относящихся к «частично управляемым при помощи вакцинации»: в многолетней динамике заболеваемости наблюдается синхронность колебаний показателей в годы подъема и годы спада во всех возрастных группах. Динамика заболеваемости коклюшем с 2013 по 2019 гг. имеет тенденцию к росту – с 3,2 до 9,8 на 100 тыс. населения, с темпом прироста 18,2 %, также отмечается цикличность с интервалами в 3–5 лет. Самые высокие уровни заболеваемости коклюшем в 2013–2019 гг. выявлены в группе детей до 1 года (рис. 1). Заболеваемость в группах 1–2 года, 3–6 лет, 7–14 лет находится на одном уровне и в разы ниже, чем заболеваемость у детей первого года жизни. В год максимального подъема заболеваемости за указанный период возрастает значимость таких групп, как подростки и взрослые: в 2019 г. в 1,5 раза возросла заболеваемость среди детей 7–14 лет, в 2 раза увеличилась заболеваемость коклюшем взрослых (с 0,39

на 100 тыс. населения до 0,75 на 100 тыс. населения).

В пандемический период 2020–2022 гг. наблюдается резкое снижение заболеваемости: среднее значение составило 2,45 на 100 тыс. населения, при этом в 2021 г. показатель заболеваемости достиг исторического минимума и составил 0,76 случаев на 100 тыс. населения.

В постпандемическом периоде выявлен резкий рост заболеваемости до уровня 36,0 на 100 тыс. населения в 2023 г., который превышает предпандемический уровень почти в четыре раза. Самый высокий уровень заболеваемости, который соответствует показателям допандемического периода, отмечается в группе детей до 1 года (477 случаев на 100 тыс. населения), далее на уровне 159–172 случаев на 100 тыс. населения регистрируется заболеваемость детей 1–2 лет и 7–14 лет, а заболеваемость детей 3–6 лет находится примерно на одном уровне с показателями заболеваемости детей 15–17 лет (106 и 119 случаев на 100 тыс. населения соответственно).

При проведении анализа заболеваемости коклюшем в г. Москве было выявлено, что в течение изучаемого периода регистрируемые уровни заболеваемости в несколько раз превышают средние показатели по стране (рис. 2). Анализ заболеваемости коклюшем в разбивке по возрастным группам в допандемический период в г. Москве аналогичен данным, полученным в целом по Российской Федерации, с тем лишь исключением, что полученные значения по заболеваемости значительно выше: самые высокие уровни в 2013–2019 гг. также были выявлены в группе детей до 1 года ($F = 18,69 > 2,35$ для РФ и $F = 4,91 > 2,35$

Рисунок 1. Заболеваемость коклюшем на 100 тыс. населения Российской Федерации в 2013–2025 гг.
Figure 1. Pertussis incidence rate per 100,000 population in the Russian Federation, 2013–2025

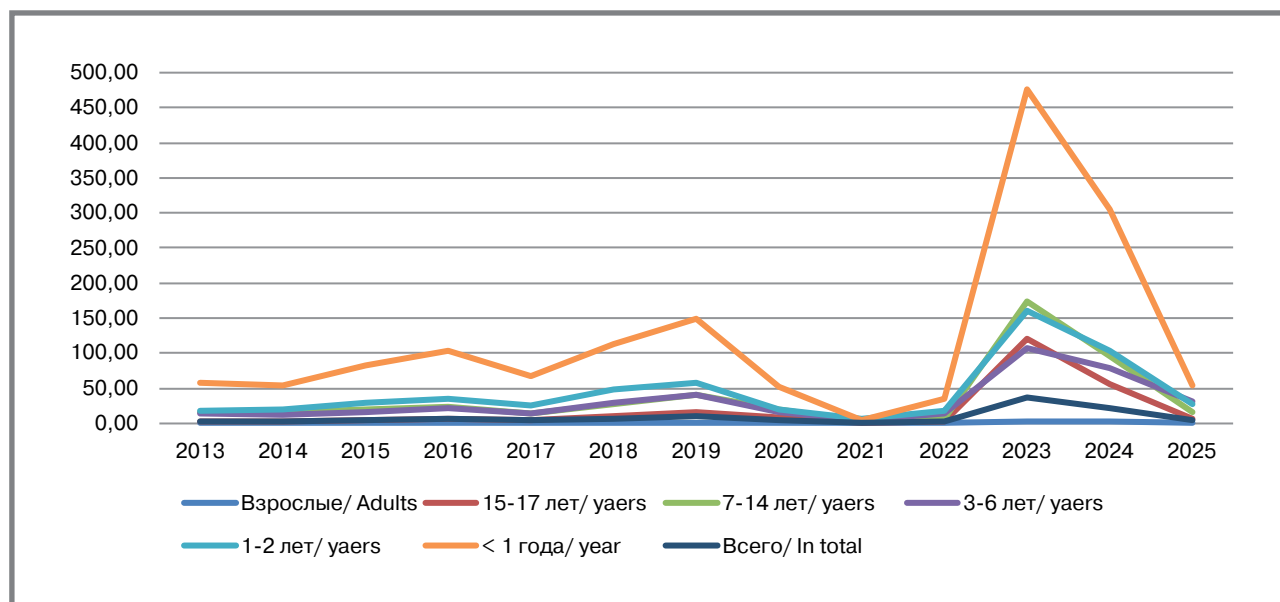
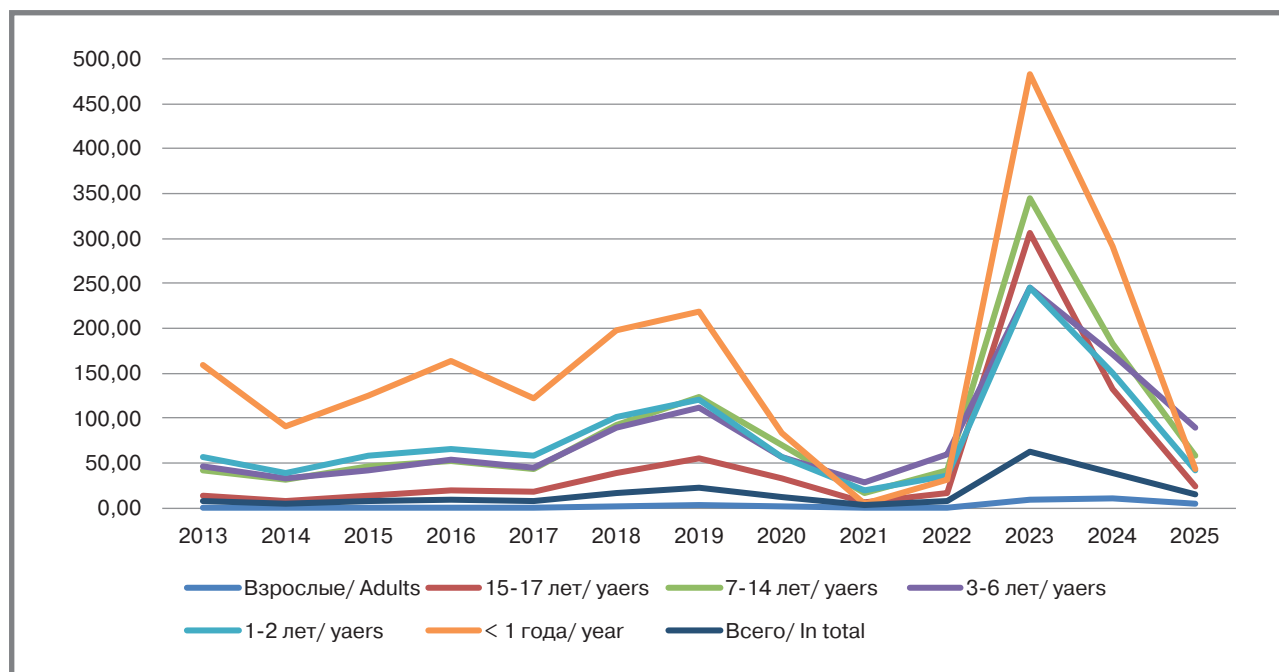


Рисунок 2. Заболеваемость коклюшем на 100 тыс. населения в городе Москве в 2013–2025 гг.
Figure 2. Pertussis incidence rate per 100,000 population in Moscow, 2013–2025



для г. Москвы, $p < 0,001$), которые наиболее подвержены тяжелому течению коклюшной инфекции.

При анализе заболеваемости коклюшем в г. Москве в годы спада заболеваемости (в 2020–2021 гг.) следует отметить, что заболеваемость в группах 1–2 года, 3–6 лет и 7–14 лет выше, чем в группе детей до 1 года (рис. 2).

В 2023 г. в г. Москве было зарегистрировано 8 103 случая коклюша (64,1 на 100 тыс. населения), что, по сравнению с 2022 г., выше в 8,4 раза. Данный уровень заболеваемости находится практически на уровне 2000 г. (71,8 на 100 тыс. населения), что может являться предпосылкой наличия и больших циклов заболеваемости коклюшной инфекцией.

В постпандемический период в структуре заболевших значимое место занимают подростки и взрослые. В 2023 г. в г. Москве уровни заболеваемости детей 7–14 лет и 15–17 лет занимали второе и третье ранговое место, а максимальные показатели отмечались в группе детей до 1 года. Среди этой возрастной группы зарегистрировано 265 случаев коклюша, из них 88 человек заболели в возрасте до 3 месяцев. Практически в три раза увеличилась заболеваемость в группе взрослых, по сравнению с предыдущим подъемом (2019 г.), которая продолжила прирост в 2024 г. (в 1,2 раза). В отличие от снижения заболеваемости в группах детского населения в 2024 г., заболеваемость взрослых продолжила рост и достигла показателя 10,44 на 100 тыс. населения. В целом в 2024 г. было зарегистрировано 5 170 случаев коклюша (39,6 на 100 тыс. населения), что, по сравнению с 2023 г., ниже на 38,2 %. Зарегистрировано

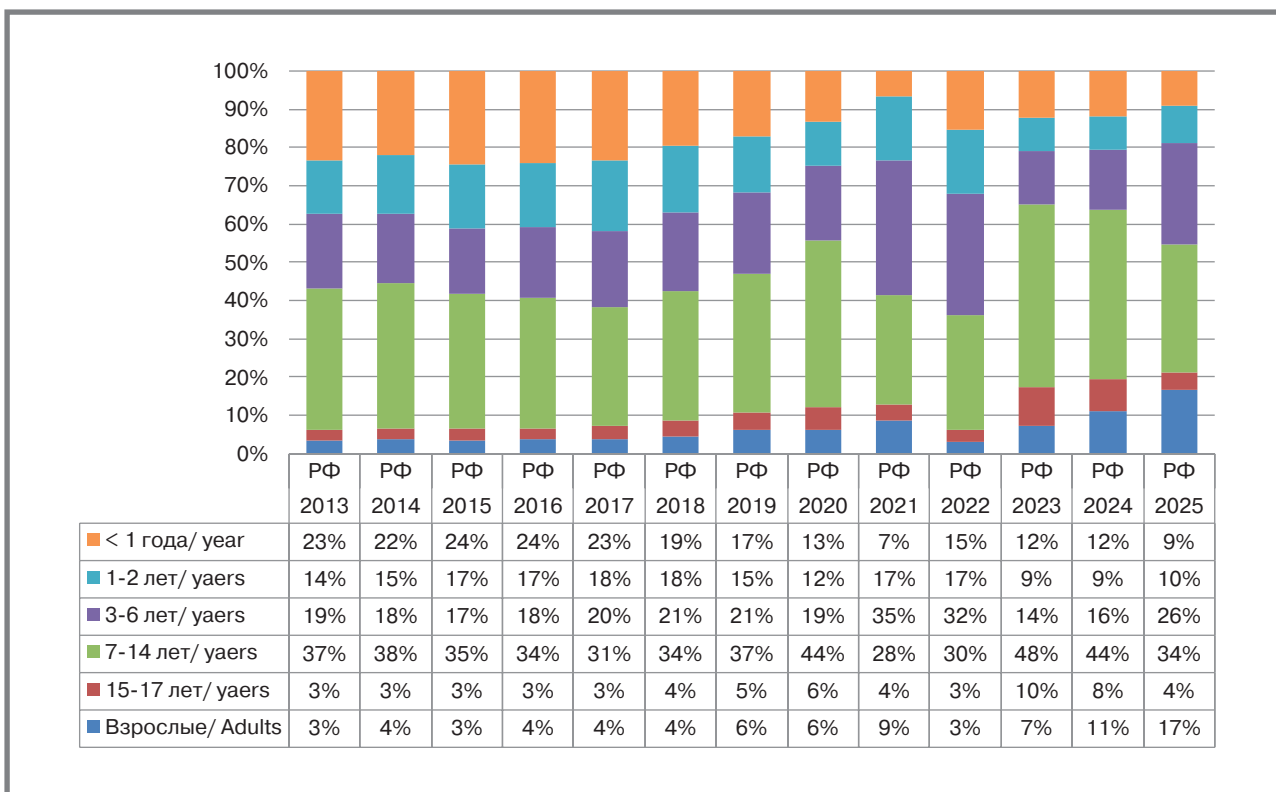
219 случаев коклюша у детей до 1 года, из них 4 человека заболели в возрасте до 3 месяцев. В 2025 г. отмечалось снижение заболеваемости коклюшем, и показатель составил 14,62 на 100 тыс. населения. Зарегистрирован 51 случай коклюша у детей до 1 года, из них 13 человек заболели в возрасте до 3 месяцев.

В структуре заболевших в Российской Федерации доля детей до 17 лет в 2012–2019 гг. составляет 96–97 %, в среднем 35–40 % из всех зарегистрированных случаев заболеваний коклюшем – каждый третий случай относится именно к группе детей от 7 до 14 лет (рис. 3). Однако необходимо отметить, что в Москве в 2019 г. доля случаев заболеваний коклюшем, приходящихся на взрослых, возросла в 2 раза и составила 12 % (рис. 4). Полученные результаты показывают, что группа детей 7–14 лет является наиболее многочисленной в структуре выявленных случаев коклюша в Российской Федерации. Это может быть связано с тем, что поствакцинальный иммунитет после первичной серии иммунизации снижается через 5–7 лет.

Таким образом, учитывая рост в структуре заболевших лиц старшего возраста, необходимо включить ревакцинацию детей перед поступлением в школу в национальный календарь профилактических прививок РФ, а также внедрить ревакцинацию взрослых, которые находятся в контакте с детьми первого года жизни (близкие родственники, медицинские работники, специалисты по уходу за детьми). Эти рекомендации содержатся в предложениях ведущих специалистов в рамках изменения стратегии вакцинации от

Рисунок 3. Удельный вес заболевших коклюшем по возрастным группам в Российской Федерации в 2013–2025 гг.

Figure 3. Distribution of pertussis cases by age groups in the Russian Federation, 2013–2025

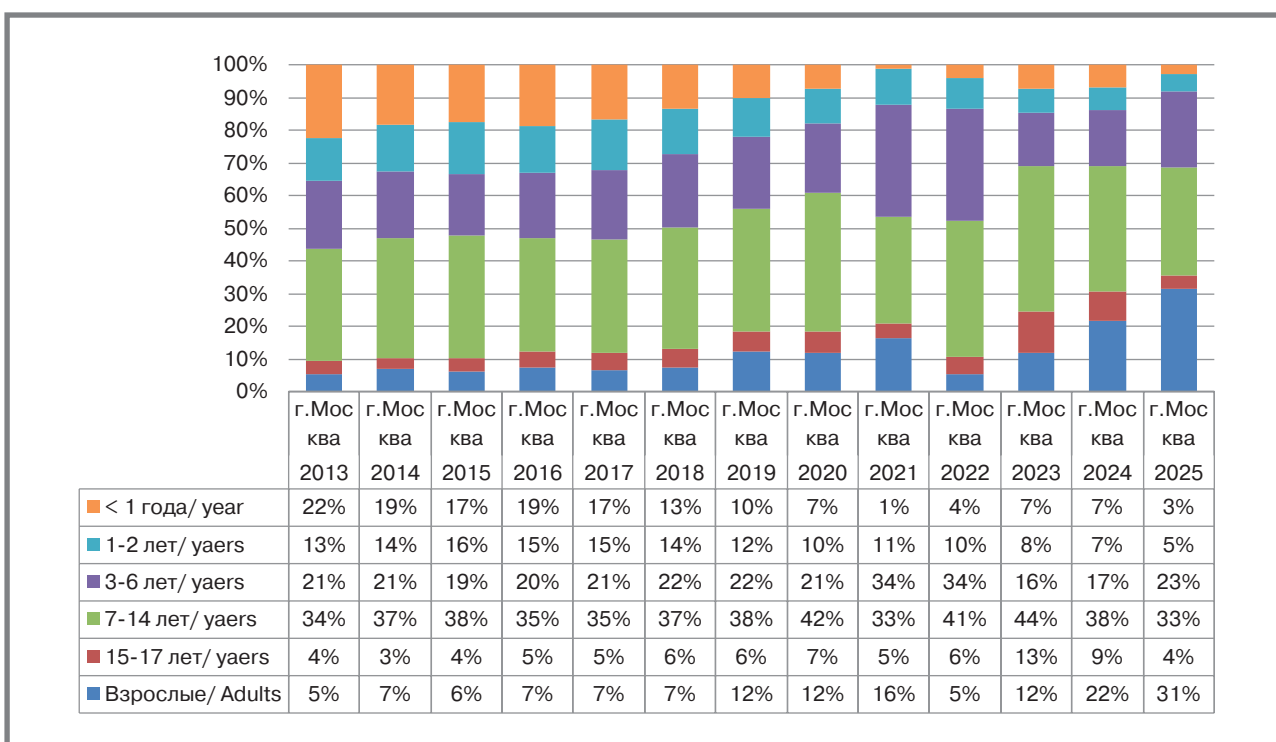


коклюша в Национальном календаре профилактических прививок (Приказ Минздрава России от 06.12.2021 № 1122н (ред. от 12.12.2023) «Об

утверждении национального календаря профилактических прививок, календаря профилактических прививок по эпидемическим показаниям

Рисунок 4. Удельный вес заболевших коклюшем по возрастным группам в г. Москве в 2013–2025 гг.

Figure 4. Distribution of pertussis cases by age groups in Moscow, 2013–2025



и порядка проведения профилактических прививок», далее – НКПП) [4,5]. Фактором, способствующим принятию данных рекомендаций, является то, что в 2026 г. в России зарегистрирована первая отечественная вакцина аАКДС-М со сниженным содержанием коклюшного компонента для ревакцинации взрослых, которая в настоящий момент проходит исследования для регистрации вакцины к применению в группе детей 4–17 лет.

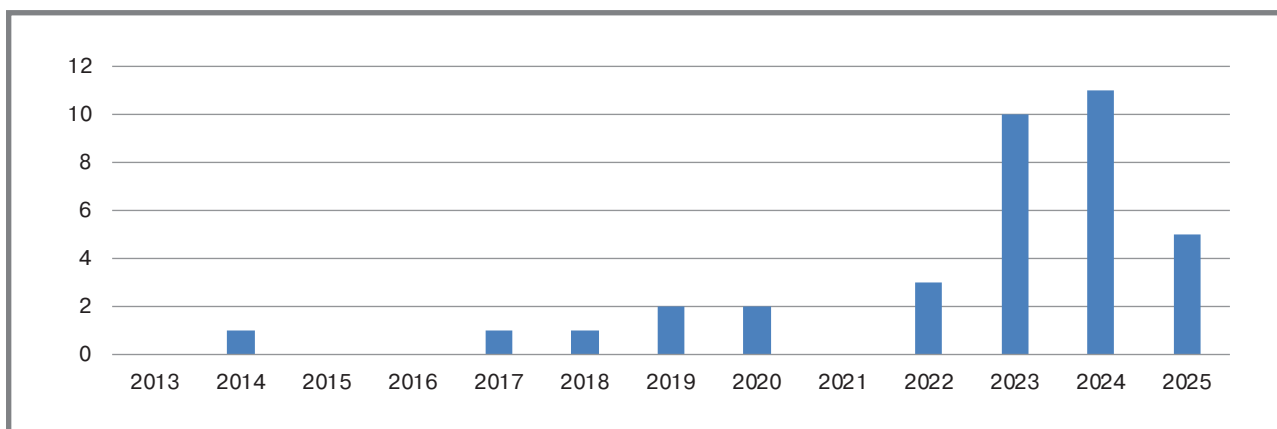
В г. Москве в возрастной структуре заболевших удельный вес детей 7–14 лет также сохраняется на уровне 33–44 %, а доля взрослых превысила 10 % с 2019 г. В 2025 г. почти каждый третий случай коклюша был выявлен у лиц старше 18 лет (рис. 4).

На фоне всего вышесказанного большой проблемой является рост числа летальных случаев от коклюша в Российской Федерации (рис. 5). Наибольшее число случаев приходится на Республику Дагестан (по одному случаю в 2019 и 2020 гг., по 3 случая в 2022 и 2023 гг., 5 случаев в 2024 г. и 4 случая в 2025 году). В Москве (по данным АИС «ОРУИБ» и ЕМИАС) зарегистрирован 1 летальный случай коклюша в 2017 г. и 2 случая в 2023 г., все у младенцев до 4 месяцев. На неблагоприятную ситуацию по коклюшу в целом по Российской Федерации указывает также то, что единичные летальные случаи в последние годы (2023–2025 гг.) регистрируются также в г. Санкт-Петербурге, Воронежской, Липецкой, Вологодской и Новосибирской областях, республиках Башкортостан, Хакасия, Марий-Эл, Карачаево-Черкесской республике и Ханты-Мансийском автономном округе – Югре.

Высокие риски и значимость защиты детей первых месяцев жизни подтверждаются данными о структуре заболевших детей до года по месяцам жизни. Отечественные исследователи показали, что наибольшее число заболевших приходится на возраст двух, трёх и четырёх месяцев — то есть на период, когда дети ещё не успели начать или завершить курс противокклюшных прививок [10]. В связи с этим необходимым является поиск решений для защиты уязвимых групп. Рост

регистрации числа случаев среди взрослого населения указывает на отсутствие напряженного иммунитета к коклюшу у взрослых (как переболевших ранее, так и привитых), в том числе у женщин детородного возраста, что препятствует возможной реализации передачи антител трансплацентарно для защиты младенцев первого года жизни. Поэтому актуальным становится внедрение вакцинации беременных от коклюша в Российской Федерации. В настоящий момент вакцинация беременных против коклюша не входит в НКПП, но имеются рекомендации российских специалистов по вакцинопрофилактике инфекционных болезней [5,11]. В клинических рекомендациях «Нормальная беременность», разработанных Российским обществом акушеров-гинекологов в 2023 г., указана возможность вакцинации беременных против коклюша «при высоком риске инфицирования и при отсутствии вакцинации на прегравидарном этапе». Значимым фактором, способствующим продвижению данной программы, является обновление инструкции к вакцине со сниженным содержанием коклюшного компонента (Адасель), применяемой в Российской Федерации для иммунизации взрослых. Эта вакцина показана для «пассивной защиты детей от коклюша в период младенчества за счет иммунизации беременных женщин», а также рекомендована беременным в разделах инструкции «Способ применения и дозы», «Особые указания», «Применение при беременности и кормлении грудью» и «Фармакологические (иммунобиологические) свойства» [12]. Вакцину со сниженным содержанием коклюшного компонента можно вводить в любое время во время беременности, но самую высокую концентрацию материнских антител обеспечивает вакцинация в третьем триместре (вакцинация женщин во время беременности с 27-й по 36-ю неделю гестации эффективна на 80–91 %) [13,14]. По рекомендациям зарубежных специалистов, вакцину Адасель можно вводить независимо от интервала с момента последней вакцинации против столбняка и дифтерии [15,16].

Рисунок 5. Количество летальных случаев коклюша в Российской Федерации в 2013–2025 гг.
Figure 5. Number of pertussis-related deaths in the Russian Federation, 2013–2025



Еще одним фактором, который может способствовать высокой заболеваемости коклюшем у детей до года, является нарушение своевременности иммунизации. Дети защищены от коклюша после завершения первичного курса из трех доз в сроки, указанные в НКПП (3, 4,5 и 6 месяцев), и первой ревакцинации в 18 месяцев, при этом существующий график прививок оставляет определенный период уязвимости, когда дети первых месяцев жизни полностью не защищены, поскольку курс прививок неполный [17].

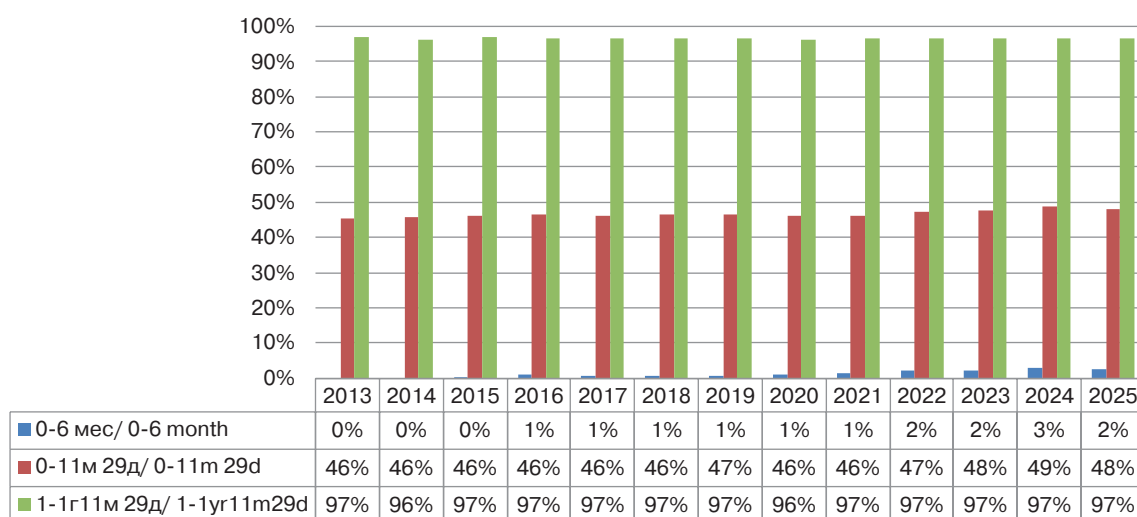
В соответствии с Методическими указаниями МУ 3.1.2.4066–24 «Эпидемиологический надзор за коклюшной инфекцией» для достижения удовлетворительного уровня коллективного иммунитета своевременное начало введения вакцин от коклюша у детей в возрасте 3 месяцев должно быть не менее, чем у 90 % подлежащих прививкам лиц. Охват законченной вакцинацией (три прививки противокклюшной вакциной в соответствии с НКПП) и ревакцинацией должен быть достигнут у 95 % детей в возрасте 12 и 24 месяцев жизни соответственно. При этом нами было выявлено, что при стабильно высоких охватах вакцинацией в Российской Федерации регистрируется нарушение регламентированных в НКПП сроков введения вакцин от коклюша. Как показано на рисунке 6, в первое полугодие жизни вакцинировано от коклюша менее 1 % детей в 2013–2021 гг. и 2–3 % в 2022–2025 гг. Увеличение охватов вакцинацией детей до 6 месяцев с 2022 г. может быть связано с увеличением использования бесклеточных комбинированных вакцин в связи с изменениями в НКПП в части внедрения вакцины от гемофильной инфекции для всех детей, а не только для групп риска, что формирует большую приверженность к вакцинопрофилактике ввиду

меньшего количества поствакцинальных реакций [6]. Во втором полугодии жизни, когда вакцинация тремя дозами от коклюша должна быть уже закончена, вакцинированы в 2013–2025 гг. менее 50 % детей, а необходимый уровень более 95 % достигается только к двум годам.

На фоне высокого числа детей, перенесших коклюш в первые годы жизни, одной из значимых педиатрических проблем является отсутствие четких рекомендаций по вакцинации после перенесенного коклюша. Иммунная память после перенесенного коклюша формируется, но её реактивность быстро снижается без бустерной стимуляции вакциной. После перенесенной инфекции антитела (АТ) к коклюшному токсину обнаруживают у 80–85 % пациентов, однако их концентрация не коррелирует с защищенностью от заболевания [18]. В зарубежных рекомендациях есть четкое указание на необходимость вакцинации детей, перенесших коклюш, а также, что перенесенный коклюш не засчитывается как доза вакцины и график иммунизации должен быть продолжен после завершения острой фазы [19]. Так, например, в рекомендациях по иммунизации в Австралии указано, что детям, подросткам и взрослым, перенесшим коклюш, подтвержденный лабораторными исследованиями, можно без опасений вводить вакцину, содержащую коклюшный компонент. Это особенно важно для младенцев в возрасте до 6 месяцев, заболевших коклюшем, поскольку у них может не сформироваться адекватный иммунный ответ после заражения [20].

В российских Клинических рекомендациях «Коклюш у детей» (2025) есть указание, что перенесенное заболевание не приводит к образованию длительной защиты, но в формулировке, что «перенесенное заболевание не является противопоказанием

Рисунок 6. Своевременность вакцинации от коклюша в Российской Федерации в 2013–2025 гг.
Figure 6. Timeliness of pertussis vaccination in the Russian Federation, 2013–2025



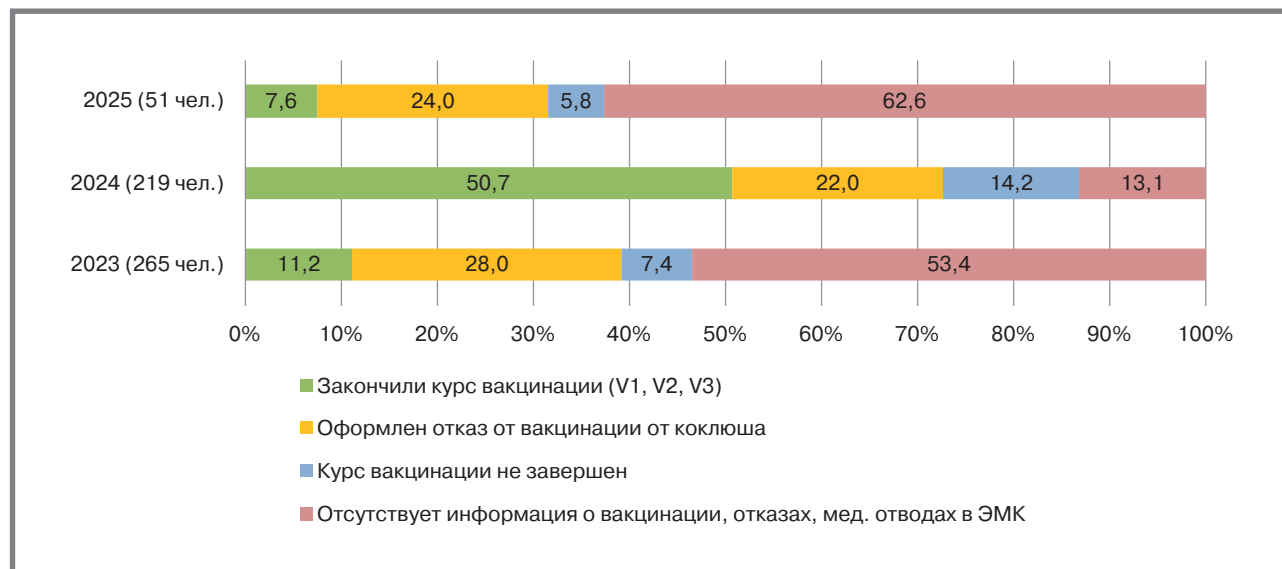
для дальнейшего введения вакцин, содержащих коклюшный компонент». Также подобная рекомендация встречается в Информационном письме «Вакцинопрофилактика коклюша» Федерального медико-биологического агентства от 09.06.2022 № 01–21/811 («Перенесённые заболевания (дифтерия, столбняк, коклюш) не приводят к образованию длительной защиты и не являются противопоказанием для дальнейшего введения вакцин, содержащих дифтерийный, столбнячный и коклюшный компонент») и в Информационном письме «О догоняющей иммунизации» Федерального медико-биологического агентства от 07.08.2024 № 01–21/1103 («Указание в анамнезе на перенесенные дифтерию, столбняк и коклюш не является противопоказанием для дальнейшего введения вакцин, содержащих эти антигены»). Таким образом, у врачей-педиатров нет возможности руководствоваться нормативным документом, который указывал бы на строгую необходимость вакцинации ребенка, переболевшего коклюшем. Это не может не сказываться на низком охвате вакцинации данной когорты детей. Следует отметить, что в письме от 07.08.2024 № 01–21/1103 важным является указание, что вакцинация может быть проведена (продолжена) с интервалом не менее 1 месяца после выздоровления.

При анализе медицинских карт детей, переболевших коклюшем в г. Москве, было выявлено, что после перенесенного заболевания в 2023 г. первичный курс вакцинации против коклюша завершили лишь 11,2 % переболевших (рис. 7). В 2024 г. (на фоне роста заболеваемости в 2023 г.) доля завершивших иммунизацию была выше – 50,7 % детей, а в 2025г. доля таких детей опять снизилась до 7,6 % (следует учитывать, что при анализе данных за 2025 г. в выборку включались только дети, у которых с момента заболевания прошло не более

одного года, в связи с этим полученный показатель может быть заниженным: по мере продолжения курса вакцинации у переболевших в течение 2025 г. детей, в 2026 г. доля завершивших иммунизацию может возрасти). Также нами было выявлено, что часть детей, переболевших коклюшем, начали курс вакцинации после перенесенной инфекции, но не успели его закончить на момент проведения исследования (7,4 % детей в 2023 г., 14,2 % в 2024 г. и 5,8 % в 2025 г.). При этом перенесённый коклюш у детей первого года жизни не обеспечивает длительной и надёжной защиты от повторного заболевания. Современные иммунологические и эпидемиологические данные подтверждают необходимость обязательной вакцинации для переболевших [21,22]. Следует также отметить, что среди всех вакцинированных после заболевания коклюшем не было зарегистрировано ни одного случая тяжелого течения поствакцинального периода или развития поствакцинальных осложнений.

По итогам анализа, большая часть переболевших коклюшем детей не были привиты против коклюша. У большой доли детей, перенесших коклюш, в медицинских картах отсутствуют: информация о медицинских отводах, отказах, сведения о профилактических прививках против коклюша (53,4 % в 2023 г., 13,1 % в 2024 г. и 62,6 % в 2025 году соответственно). В аналогичных исследованиях, проведенных в Российской Федерации, у невакцинированных детей в трети случаев оформлен письменный отказ от прививки, в 32,8 % случаев график вакцинации был нарушен из-за несвоевременной явки родителей, 32,9 % детей к началу иммунизации имели медицинские отводы, причем только у половины противопоказания были обоснованные [23]. По результатам нашего исследования, удельный вес официальных отказов родителей от продолжения вакцинации после

Рисунок 7. Догоняющая вакцинация против коклюша детей, перенесших инфекцию в 2023–2025 гг.
Figure 7. Catch-up immunization for pertussis in children following infection, 2023–2025



перенесенного заболевания составил 28 % от всех переболевших коклюшем детей в 2023 г., 22 % – в 2024 г. и 24 % – в 2025 г. Отказы от проведения профилактических прививок против коклюша могут являться одной из ведущих причин роста заболеваемости среди детей до года, в том числе с учетом практики применения комбинированных вакцин, такие дети также зачастую не получают также прививки от гемофильной инфекции и полиомиелита.

Таким образом, ввиду отсутствия в нормативно-правовой документации четких рекомендаций об обязательности иммунизации детей, перенесших коклюш, одноименной вакциной, большое количество детей остаются непривитыми или не имеют сведений о профилактических прививках против коклюша по медицинской документации, а ввиду непродолжительности гуморального иммунитета и появления лишь условно-защитного уровня антител в крови к коклюшу будут не защищены от коклюша в более старшем возрасте. При этом дети этой группы будут снижать процент охвата трехкратной вакцинацией и ревакцинацией детей от года до трех лет включительно – менее 95 %, а также повышать количество лиц, несвоевременно привитых в г. Москве, и повышать пул непривитых детей школьного возраста в будущем, что будет создавать риски инфицирования детей первого года жизни в семьях с несколькими детьми (в том числе детей возрастной группы менее 3 месяцев, не получивших ни одной дозы вакцины). Ввиду вышеизложенного, таким лицам необходимо после перенесенного заболевания продолжить курс иммунизации против коклюша (в том числе по догоняющей иммунизации), что необходимо закрепить в обязательной к исполнению формулировке в регламентирующих вакцинацию документах.

Выводы

На протяжении всего изучаемого периода удельный вес случаев коклюша в группе 7–14 лет составляет 33–44 %, а в последние годы растет

доля выявленных случаев среди взрослого населения (до 17 % в целом в Российской Федерации и до 31 % в г. Москве в 2025 г.), что указывает на необходимость включения иммунизации детей перед поступлением в школу в НКПП, а также внедрения ревакцинации взрослых, особенно находящихся в тесном контакте с детьми первого года жизни (близкие родственники и медицинские работники), поскольку именно эти группы наиболее часто являются источниками коклюша для детей до года. Особое значение для бустерной вакцинации должно уделяться беременным с целью эффективной защиты детей до года от коклюша посредством реализации трансплацентарной передачи антител от матери ребенку. В группе детей до года обращает на себя внимание нарушение своевременности вакцинации: на первом полугодии от рождения хотя бы одну дозу вакцины получают до 3 % детей, к концу первого года – менее половины детей, а необходимый охват достигается только к двум годам. На фоне этого выявлен рост числа летальных случаев от коклюша (до 11 случаев в 2024 г.). Также в г. Москве было выявлено нарушение приверженности к вакцинации переболевших коклюшем. Так, в 2023 г. закончили первичный курс вакцинации от коклюша только 11,2 % переболевших, в 2024 г. (на фоне роста заболеваемости в 2023 г.) доля завершивших иммунизацию была выше – 50,7 % детей, а в 2025 г. доля таких детей опять снизилась до 7,6 %. Вакцинация переболевших коклюшем должна продолжаться, с предпочтительным использованием ацеллюлярных комбинированных вакцин. Это должно быть четко прописано во всех документах, регламентирующих вакцинацию от коклюша. Внедрение нормативных документов и стандартизированных алгоритмов догоняющей вакцинации переболевших коклюшем в медицинскую практику позволит снизить заболеваемость, предотвратить тяжёлые осложнения и повысить коллективный иммунитет.

Литература

1. Winter K, Zipprich J, Harriman K, et al. Risk Factors Associated With Infant Deaths From Pertussis: A Case-Control Study // *Clin Infect Dis*. 2015;61(7):1099–1106. doi: 10.1093/cid/civ472.
2. Ломоносова А.В. Эпидемиологические особенности и основные направления надзора и профилактики коклюша на современном этапе [Электронный ресурс]. 2021. URL: <https://www.sechenov.ru/upload/iblock/82a/Lomonosova.pdf> (дата обращения: 01.06.2026).
3. Харит С.М., Иожефович О.В., Фридман И.В. Вакцинопрофилактика коклюша: проблемы, возможные решения // *Журнал инфектологии*. 2020;12(2):50–57. doi: 10.22625/2072-6732-2020-12-2-50-57.
4. Брико Н.И., Фельдблюм И.В. Национальная концепция развития вакцинопрофилактики в России // *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2024;(2):114–123. doi: 10.31631/2073-3046-2024-23-2-114-123.
5. Вакцинопрофилактика коклюша у детей и взрослых: методические рекомендации / под ред. Л.С. Намазовой-Барановой, А.А. Баранова, Н.И. Брико. М.: ПедиатрЪ; 2025. 92 с.
6. Zhang L, Prietsch SO, Axelsson I, Halperin SA. Acellular vaccines for preventing whooping cough in children // *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(9):CD001478. doi: 10.1002/14651858.CD001478.pub6.
7. Gall SA, Myers J, Pichichero M. Maternal immunization with tetanus-diphtheria-pertussis vaccine: effect on maternal and neonatal serum antibody levels // *Am J Obstet Gynecol*. 2011;204:334.e1–334.e5. doi: 10.1016/j.ajog.2010.11.024.
8. Leuridan E, Hens N, Peeters N, et al. Effect of a prepregnancy pertussis booster dose on maternal antibody titers in young infants // *Pediatr Infect Dis J*. 2011;30:608–610. doi: 10.1097/INF.0b013e3182093814.
9. Hardy-Fairbanks AJ, Pan SJ, Decker MD, et al. Immune responses in infants whose mothers received Tdap vaccine during pregnancy // *Pediatr Infect Dis J*. 2013;32:1257–1260. doi: 10.1097/INF.0b013e3182a09b6a.

10. Басов А.А., Высочанская С.О., Цвиркун О.В., Белова Т.Р., Адугозулов С.Э., Жернов Ю.В. и др. Критерии оценки эпидемиологической ситуации по коклюшу в Российской Федерации // *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2024;(1):4–13. doi: 10.31631/2073–3046–2024–23–1–4–13.
11. Basov AA, Zhernov YV, Kashutina MI, Kashkovskaya NN, Kombarova SY, Enilenis II, et al. Diphtheria, tetanus, and pertussis immunity among healthcare professionals and pregnant women in the Moscow region, Russian Federation: A preliminary cross-sectional study // *Front Pediatr*. 2023;11:1043707. doi: 10.3389/fped.2023.1043707.
12. РЛС® — Национальная энциклопедия лекарств. АДАСЕЛЬ® (вакцина коклюшно-дифтерийно-столбнячная адсорбированная бесклеточная с уменьшенным содержанием антигенов): инструкция по применению, состав, показания [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rlsnet.ru/drugs/adasel-89448> (дата обращения: 23.06.2026).
13. Amirthalingam G, Campbell H, Ribeiro S, et al. Sustained effectiveness of the maternal pertussis immunization program in England 3 years following introduction // *Clin Infect Dis*. 2016;63(Suppl 4):S236–S243. doi: 10.1093/cid/ciw559.
14. Winter K, Nickell S, Powell M, Harriman K. Effectiveness of prenatal versus postpartum tetanus, diphtheria, and acellular pertussis vaccination in preventing infant pertussis // *Clin Infect Dis*. 2017;64:3–8. doi: 10.1093/cid/ciw634.
15. Talbot EA, Brown KH, Kirkland KB, Baughman AL, Halperin SA, Broder KR. The safety of immunizing with tetanus-diphtheria-acellular pertussis vaccine (Tdap) less than 2 years following previous tetanus vaccination: experience during a mass vaccination campaign of healthcare personnel during a respiratory illness outbreak // *Vaccine*. 2010;28:8001–8007. doi: 10.1016/j.vaccine.2010.09.034.
16. Centers for Disease Control and Prevention. DTaP, Tdap, and Td Vaccines [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cdc.gov/vaccines/hcp/by-disease/dtap-tdap-td.html> (дата обращения: 26.05.2026).
17. Малахов А.Б., Геппе Н.А., Горелов А.В., Костинов М.П., Чеботарева Т.А., Кондюрина Е.Г. и др. Согласованное мнение экспертов по вопросам иммунопрофилактики респираторных инфекций XIV Международного образовательного консенсуса по респираторной медицине в педиатрии // *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение*. 2025;14(4):117–128. doi: 10.33029/2305–3496–2025–14–4–117–128.
18. Пруцкова Е.В., Черданцев А.П., Андреева Н.П. Вакцины и вакцинация против коклюша детей и взрослых // *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение*. 2018;7(2):71–77. doi: 10.24411/2305–3496–2018–12008.
19. Liang JL, Tiwari T, Moro P, et al. Prevention of pertussis, tetanus, and diphtheria with vaccines in the United States: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) // *MMWR Recomm Rep*. 2018;67(RR-2). doi: 10.15585/mmwr.rr6702a1.
20. Australian Immunisation Handbook. Pertussis (whooping cough) [Электронный ресурс]. URL: <https://immunisationhandbook.health.gov.au/contents/vaccine-preventable-diseases/pertussis-whooping-cough> (дата обращения: 16.06.2026).
21. Department of Health UK. Immunisation against Infectious Diseases (The Green Book) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gov.uk/government/collections/immunisation-against-infectious-disease-the-green-book> (дата обращения: 16.06.2026).
22. Hall E, Wodi AP, Hamborsky J, et al, eds. *Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases*. 14th ed. Washington, DC: Public Health Foundation; 2021.
23. Чернова Т.М., Тимченко В.Н., Педаш А.И., Субботина М.Д., Булина О.В., Ермакова Е.О., Ускова С.Ю. Оценка своевременности вакцинации против коклюша детей первого года жизни и причин нарушения графика прививок // *Журнал инфектологии*. 2021;13(2):79–86. doi: 10.22625/2072–6732–2021–13–2–79–86.

References

1. Winter K, Zipprich J, Harriman K, Murray EL, Gornbein J, Hammar SJ, Yeganeh N, Adachi K, Cherry JD. Risk Factors Associated With Infant Deaths From Pertussis: A Case-Control Study. *Clin Infect Dis*. 2015;61(7):1099–106. doi: 10.1093/cid/civ472.
2. Lomonosova AV. Epidemiological features and main directions of surveillance and prevention of pertussis at the present stage [Internet]. 2021. Available from: <https://www.sechenov.ru/upload/iblock/82a/Lomonosova.pdf> (accessed: 01 Jun 2026). (In Russ.)
3. Kharit SM, Iozefovich OV, Fridman IV. Pertussis vaccine prevention: problems and possible solutions. *J Infectol*. 2020;12(2):50–57. doi: 10.22625/2072–6732–2020–12–2–50–57. (In Russ.)
4. Briko NI, Feldblum IV. National concept for the development of vaccine prevention in Russia. *Epidemiol Vaccinoprophylaxis*. 2024;(2):114–123. doi:10.31631/2073–3046–2024–23–2–114–123. (In Russ.)
5. Vaccinoprophylaxis of pertussis in children and adults: methodological recommendations / eds. Namazova-Baranova LS, Baranov AA, Briko NI. Moscow: *Pediatr Publ*; 2025. 92 p. (In Russ.)
6. Zhang L, Prietsch SO, Axelsson I, Halperin SA. Acellular vaccines for preventing whooping cough in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(9):CD001478. doi:10.1002/14651858.CD001478.pub6.
7. Gall SA, Myers J, Pichichero M. Maternal immunization with tetanus-diphtheria-pertussis vaccine: effect on maternal and neonatal serum antibody levels. *Am J Obstet Gynecol*. 2011;204:334.e1–5. doi: 10.1016/j.ajog.2010.11.024.
8. Leuridan E, Hens N, Peeters N, de Witte L, Van der Meer O, Van Damme P. Effect of a pre-pregnancy pertussis booster dose on maternal antibody titers in young infants. *Pediatr Infect Dis J*. 2011;30:608–10. doi:10.1097/INF.0b013e3182093814.
9. Hardy-Fairbanks AJ, Pan SJ, Decker MD, et al. Immune responses in infants whose mothers received Tdap vaccine during pregnancy. *Pediatr Infect Dis J*. 2013;32:1257–60. doi:10.1097/INF.0b013e3182a09b6a.
10. Basov AA, Vysochanskaya SO, Tsvirkun OV, Belova TR, Aduguzulov SE, Zhernov YV, et al. Criteria for assessing the epidemiological situation of pertussis in the Russian Federation. *Epidemiol Vaccinoprophylaxis*. 2024;(1):4–13. doi: 10.31631/2073–3046–2024–23–1–4–13. (In Russ.)
11. Basov AA, Zhernov YV, Kashutina MI, Kashkovskaya NN, Kombarova SY, Enilenis II, et al. Diphtheria, tetanus, and pertussis immunity among healthcare professionals and pregnant women in the Moscow region, Russian Federation: A preliminary cross-sectional study. *Front Pediatr*. 2023;11:1043707. doi: 10.3389/fped.2023.1043707.
12. Amirthalingam G, Campbell H, Ribeiro S, et al. Sustained effectiveness of the maternal pertussis immunization program in England 3 years following introduction. *Clin Infect Dis*. 2016;63(Suppl 4):S236–43. doi:10.1093/cid/ciw559.
13. RLS® — National Encyclopedia of Medicines. ADASEL® (tetanus-diphtheria-acellular pertussis vaccine, adsorbed, reduced antigen content): prescribing information, composition, indications [Internet]. Available from: <https://www.rlsnet.ru/drugs/adasel-89448> (accessed: 23 Jun 2026). (In Russ.)
14. Winter K, Nickell S, Powell M, Harriman K. Effectiveness of prenatal versus postpartum tetanus, diphtheria, and acellular pertussis vaccination in preventing infant pertussis. *Clin Infect Dis*. 2017;64:3–8. doi: 10.1093/cid/ciw634.
15. Talbot EA, Brown KH, Kirkland KB, Baughman AL, Halperin SA, Broder KR. The safety of immunizing with tetanus-diphtheria-acellular pertussis vaccine (Tdap) less than 2 years following previous tetanus vaccination: experience during a mass vaccination campaign of healthcare personnel during a respiratory illness outbreak. *Vaccine*. 2010;28:8001–7. doi: 10.1016/j.vaccine.2010.09.034.
16. Centers for Disease Control and Prevention. DTaP, Tdap, and Td Vaccines [Internet]. Available from: <https://www.cdc.gov/vaccines/hcp/by-disease/dtap-tdap-td.html> (accessed: 26 May 2026).
17. Malakhov AB, Geppe NA, Gorelov AV, Kostinov MP, Chebotareva TA, Kondyurina EG, et al. Consensus expert opinion on immunoprophylaxis of respiratory infections: XIV International Educational Consensus on Respiratory Medicine in Pediatrics. *Infect Dis: News, Opin, Train*. 2025;14(4):117–128. doi:10.33029/2305–3496–2025–14–4–117–128. (In Russ.)
18. Prutsikova EV, Cherdantsev AP, Andreeva NP. Vaccines and vaccination against pertussis in children and adults. *Infect Dis: News, Opin, Train*. 2018;7(2):71–77. doi:10.24411/2305–3496–2018–12008. (In Russ.)
19. Liang JL, Tiwari T, Moro P, et al. Prevention of pertussis, tetanus, and diphtheria with vaccines in the United States: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Recomm Rep*. 2018;67(RR-2). doi:10.15585/mmwr.rr6702a1.
20. Australian Immunisation Handbook. Pertussis (whooping cough) [Internet]. Available from: <https://immunisationhandbook.health.gov.au/contents/vaccine-preventable-diseases/pertussis-whooping-cough> (accessed: 16 Jun 2026).
21. Department of Health UK. Immunisation against Infectious Diseases (The Green Book) [Internet]. London: UK Government; 2013 [updated 2016]. Available from: <https://www.gov.uk/government/collections/immunisation-against-infectious-disease-the-green-book> (accessed: 16 Jun 2026).
22. Hall E, Wodi AP, Hamborsky J, et al, eds. *Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases*. 14th ed. Washington, DC: Public Health Foundation; 2021.
23. Chernova TM, Timchenko VN, Pedash AI, Subbotina MD, Bulina OV, Ermakova EO, Uskova SY. Assessment of timeliness of pertussis vaccination in infants and reasons for vaccination schedule violations. *J Infectol*. 2021;13(2):79–86. doi: 10.22625/2072–6732–2021–13–2–79–86. (In Russ.)

Об авторах

- Анастасия Вадимовна Прокопенко – врач-эпидемиолог, ГБУЗ «Политклиника «Кузнецки» ДЗМ», Москва, Россия. +7 (916) 006–48–86, proko-penkoav111@yandex.ru.

About the Authors

- Anastasia V. Prokopenko – Epidemiologist, Outpatient clinic «Kuznechiki» of the Department of Health of Moscow, Russia. +7 (916) 006–48–86, proko-penkoav111@yandex.ru.

• **Алена Вячеславовна Ломоносова** – к. м. н., доцент кафедры эпидемиологии и доказательной медицины ФГБОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. +7 (916) 645–39–92, lomonosova_a_v@staff.sechenov.ru. <https://orcid.org/0000-0002-6280-4325>.

• **Анна Игоревна Дзепко** – студентка 3 курса ФГБОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. +7 (968) 536–43 08, dzhepko_a_i@student.sechenov.ru.

• **Alena V. Lomonosova** – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Epidemiology and Evidence-Based Medicine, Sechenov University, Moscow, Russia. +7 (916) 645–39–92, lomonosova_a_v@staff.sechenov.ru. <https://orcid.org/0000-0002-6280-4325>.

• **Anna I. Dzhepko** – 3rd-year student, Sechenov University, Moscow, Russia. +7 (968) 536–43 08, dzhepko_a_i@student.sechenov.ru.

Received: 02.06.2026. Accepted: 19.06.2026.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.

Поступила: 02.06.2026. Принята к печати: 19.06.2026.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

Бесплодие в Российской Федерации в 2011–2024 гг.: заболеваемость и распространенность мужского и женского бесплодия среди населения трудоспособного возраста

Смирнова В.М.*

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Резюме

Актуальность. Численность населения как в мире, так и в Российской Федерации с каждым годом сокращается, в том числе из-за снижения уровня рождаемости. Приближающийся демографический «провал», несомненно, отразится на всех сферах жизни людей. По данным ряда исследований, причиной общего снижения рождаемости является, в том числе, высокая распространенность бесплодия, как среди женского, так и среди мужского населения. **Цель.** Провести описательное эпидемиологическое ретроспективное исследование заболеваемости и распространенности мужского и женского бесплодия на территории Российской Федерации (РФ) и отдельных федеральных округов за 2011–2024 гг. **Материалы и методы.** В качестве материалов были использованы данные формы № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения», за 2011–2024 гг. данные о численном составе взрослого населения из статистических бюллетеней Росстата «Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту» за 2011–2024 гг. Исследуемую популяцию составили мужчины 18–59 лет и женщины 18–54 лет. Расчёт интенсивных показателей был произведен на 100 000 населения. **Результаты и обсуждение.** Среднегодовые общероссийские значения заболеваемости и распространенности мужского бесплодия составили 34,0 ‰ и 94,0 ‰. Для женского бесплодия – 204,1 ‰ и 657,0 ‰, что превысило заболеваемость и распространенность мужского бесплодия в 6,0 и 7,0 раз, однако данные литературы свидетельствуют о равном влиянии мужских и женских факторов на бесплодие в паре. Среди федеральных округов наибольшие среднегодовые показатели заболеваемости и распространенности мужского бесплодия получены в Уральском (94,4 ‰ и 217,5 ‰) и Северо-Кавказском (68,5 ‰ и 254,5 ‰) федеральных округах, наименьшие – в Южном (14,0 ‰ и 41,0 ‰) и Дальневосточном федеральных округах (13,9 ‰ и 43,2 ‰). Самые высокие значения заболеваемости и распространенности женского бесплодия зафиксированы также в Уральском (297,0 ‰ и 924,2 ‰) и Северо-Кавказском (283,3 ‰ и 1146,3 ‰) федеральных округах, наименьшие – в Южном (155,6 ‰ и 433,5 ‰) и Центральном (157,6 ‰ и 511,7 ‰) федеральных округах. **Выводы.** Выявленные региональные особенности свидетельствуют о необходимости совершенствования подходов комплексной профилактики мужского и женского бесплодия с учетом демографических факторов на различных территориях. Междисциплинарное взаимодействие в рамках системной работы по снижению бремени бесплодия должно стать одним из приоритетных направлений в организации репродуктивной помощи населению.

Ключевые слова: бесплодие, заболеваемость бесплодием, женское бесплодие, мужское бесплодие, фертильность, репродуктивный потенциал, демография

Конфликт интересов отсутствует.

Для цитирования: Смирнова В.М. Бесплодие в Российской Федерации в 2011–2024 гг.: заболеваемость и распространенность мужского и женского бесплодия среди населения трудоспособного возраста. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2026;25(3):90-103. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2026-25-3-90-103>

Infertility in the Russian Federation in 2011–2024: incidence and prevalence of male and female infertility among the population of working age

Smirnova V.M.**

Sechenov University, Moscow, Russia

* Для переписки: Смирнова Вера Максимовна – ассистент кафедры эпидемиологии и доказательной медицины Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). 142121, Московская область, г. Подольск, ул. Армейский проезд, д.3, кв. 116. +7 (915) 407-44-65, Smirnova_v_m_1@staff.sechenov.ru.

** ???

Abstract

Relevance. The population of both the world and the Russian Federation is decreasing every year, including due to a decrease in the birth rate. The upcoming demographic "failure" will undoubtedly affect all aspects of people's lives. According to several studies, the overall decline in the birth rate is also caused by the high prevalence of infertility among both women and men. **Aim.** Conduct a descriptive epidemiological retrospective study of the incidence and prevalence of male and female infertility within the Russian Federation (RF) and its individual federal districts in 2011–2024. **Materials & Methods.** The study used data from the Form № 12 «Information on the number of diseases registered in patients living in the medical facility's service area» in 2011–2024, as well as data on the quantity of adult population from Rosstat's statistical bulletins «Population of the Russian Federation by Gender and Age» in 2011–2024. The study population consisted of men aged 18–59 and women aged 18–54. The calculation of the incidence and prevalence rate was made per 100,000 population. **Results.** The average annual values of the incidence and prevalence of male infertility in Russia were 34,0 ‰ and 94,0 ‰. For female infertility, the values were 204,1 ‰ and 657,0 ‰, which exceeded the incidence and prevalence of male infertility by 6,0 and 7,0 times, respectively. However, literature data suggests that male and female factors have an equal impact on infertility in couples. Among the Federal Districts, the highest average annual incidence and prevalence of male infertility were found in the Urals (94,4 ‰ and 217,5 ‰) and the North Caucasus (68,5 ‰ and 254,5 ‰) federal districts, the lowest in the South (14,0 ‰ and 41,0 ‰) and the Far East federal districts (13,9 ‰ and 43,2 ‰). The highest rates of female infertility were also recorded in the Ural Federal District (297,0 ‰ and 924,2 ‰) and the North Caucasus Federal District (283,3 ‰ and 1146,3 ‰), while the lowest rates were recorded in the Southern Federal District (155,6 ‰ and 433,5 ‰) and the Central Federal District. **Conclusions.** The identified regional features indicate the need to improve approaches to comprehensive prevention of male and female infertility, taking into account demographic factors in different territories. Interdisciplinary cooperation as part of systematic efforts to reduce the burden of infertility should be a priority in the organization of reproductive care for the population.

Key words: Infertility, infertility prevalence, female infertility, male infertility, fecundity, reproductive capacity, demographics.

For citation: Smirnova V.M. Infertility in the Russian Federation in 2011–2024: incidence and prevalence of male and female infertility among the population of working age. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2026;25(3):90-103 (In Russ.). <https://doi:10.31631/2073-3046-2026-25-3-90-103>

Введение

Согласно прогнозам, численность населения планеты может заметно сократиться к 2050 г. [1]. Снижение показателей рождаемости на протяжении многих лет наблюдается во всем мире, а в более чем половине стран в 2021 г. рождаемость была ниже уровня воспроизводства населения [2]. Демографический спад становится все реальнее, как в глобальном масштабе, так и в России. В нашей стране за последние 14 лет коэффициент рождаемости упал с 13,1 до 8,5 на 1000 человек [3], а в 2025 г. составил 8,6 [4]. По прогнозам специалистов, численность населения России к 2036 г. может сократиться до 134 млн человек [5]. Причиной этих социально-демографических проявлений служат комплексные группы факторов: демографический переход, урбанизация, культурные и национальные явления и традиции, медицинские и биологические причины, в том числе бесплодие.

По данным доклада Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), около 17 % людей сталкиваются с бесплодием в какой-то момент своей жизни. Оценки его распространенности были одинаковыми во всех странах независимо от дохода, соответственно, каждый шестой человек сталкивается с бесплодием в течение жизни [6]. Согласно определению ВОЗ, бесплодие – это заболевание, характеризующееся невозможностью достичь клинической беременности после 12 месяцев регулярной половой жизни без контрацепции вследствие

нарушения способности субъекта к репродукции, либо индивидуальной, либо совместно с его/ее партнером [6–8].

По оценкам, в России в настоящее время бесплодны 10–21 % населения репродуктивного возраста, т.е. до 5 млн пар, причем более чем у 70 % из них выявляют сочетание как женских, так и мужских причин бесплодия. При этом изучению региональной специфики распространенности различных факторов бесплодия в России в настоящее время посвящены единичные исследования, не позволяющие ответить на вопрос о частоте распространения и сочетании основных факторов бесплодия в разных регионах и федеральных округах (ФО) страны [9]. Пересечение порога распространенности бесплодия в 15 %, согласно ВОЗ, является угрозой для демографической ситуации в стране [10].

Бесплодие связывают с идентифицируемыми отклонениями в нормальной физиологии или основным заболеванием у 85 % бесплодных пар. Наиболее распространенными причинами женского бесплодия являются овуляторная дисфункция и заболевания маточных труб. Оставшиеся 15 % бесплодных пар имеют «необъяснимое бесплодие» [11]. Мужское бесплодие или снижение фертильности могут быть результатом дисфункции яичек, эндокринопатий, факторов образа жизни (таких как табакокурение и ожирение), врожденных анатомических факторов и т. д. [12].

Цель исследования – провести описательное эпидемиологическое ретроспективное исследование

заболеваемости и распространенности мужского и женского бесплодия по отдельным федеральным округам Российской Федерации (РФ) в период 2011–2024 гг.

Материалы и методы

Нами был проведено описательное эпидемиологическое ретроспективное исследование заболеваемости и распространенности мужского и женского бесплодия на территории РФ и ФО за 2011–2024 гг. В качестве материалов были использованы данные государственной статистической формы № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения» за 2011–2024 гг.

Исследуемую популяцию составили мужчины 18–59 лет и женщины 18–54 лет (трудоспособного возраста), с учётом особенностей регистрации диагнозов «N46 Мужское бесплодие» и «N97 Женское бесплодие» в материалах формы. Данные о численном составе взрослого населения использовались из статистических бюллетеней Росстата «Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту» за 2011–2024 гг.

Описательный этап исследования включал расчёт интенсивных показателей на 100 000 населения. Для расчета среднегодового темпа прироста / снижения (Ср. $T_{пр/сн}$) производилось предварительное выравнивание динамического ряда методом наименьших квадратов.

Дополнительно был произведен расчет обращаемости граждан трудоспособного возраста в медицинские организации и обращаемости граждан по вопросам в связи с обстоятельствами, относящимися к репродуктивной функции.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием программы «IBM SPSS V26.0», визуализация данных выполнена с использованием «Microsoft Excel 2016». Для анализа динамики изменения заболеваемости на графиках использована линейная тенденция с указанием формул расчета линейного тренда.

Результаты

Среднемноголетняя заболеваемость мужским бесплодием в РФ составила $34,0^{0}/_{0000}$ (Ср. $T_{пр/сн} = -3,7 \%$). Несмотря на то, что в отдельных ФО отмечается тенденция к снижению заболеваемости мужским бесплодием, общероссийская заболеваемость имеет тенденцию к стабилизации.

Наибольшие значения заболеваемости мужским бесплодием были зафиксированы в Уральском федеральном округе (УФО), среднемноголетний показатель составил $94,4^{0}/_{0000}$ (Ср. $T_{пр/сн} = 0,4 \%$), что превышает показатель заболеваемости в РФ в 2,8 раза (на 177,6 %). Следующим по величине показателя стал Северо-Кавказский федеральный округ (СКФО) со среднемноголетним показателем заболеваемости $68,5^{0}/_{0000}$ (Ср. $T_{пр/сн} = 2,7 \%$), превышающим заболеваемость в РФ в 2,0 раза (на 101,5 %). Наименьшие значения заболеваемости мужским бесплодием среди лиц трудоспособного возраста получены в Дальневосточном федеральном округе (ДФО) с показателем среднемноголетней заболеваемости $13,9^{0}/_{0000}$ (Ср. $T_{пр/сн} = -10,0 \%$), что в 2,4 раза (на 59,1 %) ниже, чем в РФ. На втором месте – Южный федеральный округ (ЮФО) с показателем $14,0^{0}/_{0000}$ (Ср. $T_{пр/сн} = -13,5 \%$), что в 2,4 раза (на 58,8 %) ниже, чем в РФ. Снижение заболеваемости мужским бесплодием можно также наблюдать в Сибирском (СФО) и Центральном федеральных округах (ЦФО). В них показатели заболеваемости составляют $23,3^{0}/_{0000}$ (Ср. $T_{пр/сн} = -12,1 \%$), и $22,2^{0}/_{0000}$ (Ср. $T_{пр/сн} = -2,9 \%$) соответственно, что в полтора раза (на 31,5,0 %) и в полтора раза (на 34,7 %) ниже показателя РФ. Обращает на себя внимание резкое снижение заболеваемости мужским бесплодием в 2020 г., причиной которого может являться, в том числе, снижение регистрации случаев в период пандемии COVID-19 (рис. 1 а-г).

Подъем заболеваемости мужским бесплодием с 2015 по 2017 гг. можно связать, в том числе, с увеличением количества обследуемых мужчин, так как в 2013 г. процедура экстракорпорального оплодотворения была введена в структуру ОМС, а перед её проведением обследование проходят оба родителя [13,14]. Зачастую оказывается, что в таких парах бесплоден мужчина, не подозревающий о своем диагнозе в связи с отсутствием каких-либо симптомов.

Что касается распространенности мужского бесплодия, в 2020 г. также отмечено резкое снижение показателя. В РФ среднемноголетний показатель распространенности мужского бесплодия составил $94,0^{0}/_{0000}$ (Ср. $T_{пр/сн} = -0,8 \%$). Наибольший среднемноголетний показатель был зафиксирован в СКФО и составил $254,5^{0}/_{0000}$ (Ср. $T_{пр/сн} = 5,9 \%$), превышая распространенность в РФ в 2,7 раза (на 170,7 %). В 2,3 раза (на 131,4 %), по сравнению с РФ, превысил среднемноголетний показатель распространенности мужского бесплодия в УФО и составил $217,5^{0}/_{0000}$ (Ср. $T_{пр/сн} = 1,7 \%$). Наименьший же показатель был зафиксирован в ЮФО – $41,0^{0}/_{0000}$ (Ср. $T_{пр/сн} = -9,6 \%$), что в 2,3 раза (на 56,4 %) ниже, чем в РФ. Несколько выше показатель в ДФО – $43,2^{0}/_{0000}$ (Ср. $T_{пр/сн} = -7,1 \%$), что в 2,2 раза (на 54,0 %) ниже распространенности мужского бесплодия в РФ. В СФО и ЦФО показатели распространенности составили $59,6^{0}/_{0000}$ (Ср. $T_{пр/сн} = -10,5 \%$) и $61,8^{0}/_{0000}$ (Ср. $T_{пр/сн} = 1,1 \%$), что в 1,6 раза (на 36,6 %) и в полтора раза (на 34,3 %) ниже среднероссийских значений. Если для многолетней динамики заболеваемости отмечалась тенденция к стабилизации, то в случае распространенности после снижения в 2020 г. отмечается медленный рост показателя в большинстве ФО (рис. 2 а-г).

Среднегодовая заболеваемость женским бесплодием в РФ, составляющая $204,1^{0}/_{0000}$ (Ср. $T_{пр/сн} = 2,7 \%$), превышает заболеваемость в РФ в 2,0 раза (на 101,5 %). Наименьшие значения заболеваемости мужским бесплодием среди лиц трудоспособного возраста получены в Дальневосточном федеральном округе (ДФО) с показателем среднемноголетней заболеваемости $13,9^{0}/_{0000}$ (Ср. $T_{пр/сн} = -10,0 \%$), что в 2,4 раза (на 59,1 %) ниже, чем в РФ. На втором месте – Южный федеральный округ (ЮФО) с показателем $14,0^{0}/_{0000}$ (Ср. $T_{пр/сн} = -13,5 \%$), что в 2,4 раза (на 58,8 %) ниже, чем в РФ. Снижение заболеваемости мужским бесплодием можно также наблюдать в Сибирском (СФО) и Центральном федеральных округах (ЦФО). В них показатели заболеваемости составляют $23,3^{0}/_{0000}$ (Ср. $T_{пр/сн} = -12,1 \%$), и $22,2^{0}/_{0000}$ (Ср. $T_{пр/сн} = -2,9 \%$) соответственно, что в полтора раза (на 31,5,0 %) и в полтора раза (на 34,7 %) ниже показателя РФ. Обращает на себя внимание резкое снижение заболеваемости мужским бесплодием в 2020 г., причиной которого может являться, в том числе, снижение регистрации случаев в период пандемии COVID-19 (рис. 1 а-г).

Среднегодовая заболеваемость женским бесплодием в РФ, составляющая $204,1^{0}/_{0000}$ (Ср. $T_{пр/сн} = 2,7 \%$), превышает заболеваемость в РФ в 2,0 раза (на 101,5 %). Наименьшие значения заболеваемости мужским бесплодием среди лиц трудоспособного возраста получены в Дальневосточном федеральном округе (ДФО) с показателем среднемноголетней заболеваемости $13,9^{0}/_{0000}$ (Ср. $T_{пр/сн} = -10,0 \%$), что в 2,4 раза (на 59,1 %) ниже, чем в РФ. На втором месте – Южный федеральный округ (ЮФО) с показателем $14,0^{0}/_{0000}$ (Ср. $T_{пр/сн} = -13,5 \%$), что в 2,4 раза (на 58,8 %) ниже, чем в РФ. Снижение заболеваемости мужским бесплодием можно также наблюдать в Сибирском (СФО) и Центральном федеральных округах (ЦФО). В них показатели заболеваемости составляют $23,3^{0}/_{0000}$ (Ср. $T_{пр/сн} = -12,1 \%$), и $22,2^{0}/_{0000}$ (Ср. $T_{пр/сн} = -2,9 \%$) соответственно, что в полтора раза (на 31,5,0 %) и в полтора раза (на 34,7 %) ниже показателя РФ. Обращает на себя внимание резкое снижение заболеваемости мужским бесплодием в 2020 г., причиной которого может являться, в том числе, снижение регистрации случаев в период пандемии COVID-19 (рис. 1 а-г).

Тпр/сн = -1,1 %), по сравнению с заболеваемостью мужским бесплодием ($34,0^0/_{0000}$), в 6,0 раз (на 500,3 %) больше, что может свидетельствовать о возможно недостаточной обследованности мужского населения [15]. Наибольший среднеголетний показатель был зафиксирован в УФО и составил $297,0^0/_{0000}$ (Ср. Тпр/сн = -2,0 %), что в полтора раза (на 45,5 %) больше,

чем в РФ. Следующим ФО по величине показателя стал СКФО – $283,3^0/_{0000}$ (Ср. Тпр/сн = -3,4 %), что в 1,4 раза (на 38,8 %) больше среднеголетнего показателя РФ. В 1,2 раза (на 22,5 %) больше, чем в РФ, среднеголетняя заболеваемость женским бесплодием в СФО – $250,0^0/_{0000}$ (Ср. Тпр/сн = -0,1 %). Федеральным округом с наименьшей заболеваемостью стал ЮФО с показателем $155,6^0/_{0000}$ (Ср. Тпр/

Рисунок 1. Заболеваемость мужским бесплодием по федеральным округам РФ в период с 2011 по 2024 гг.
Figure 1. Incidence of male infertility in the federal districts of the Russian Federation in the period from 2011 to 2024

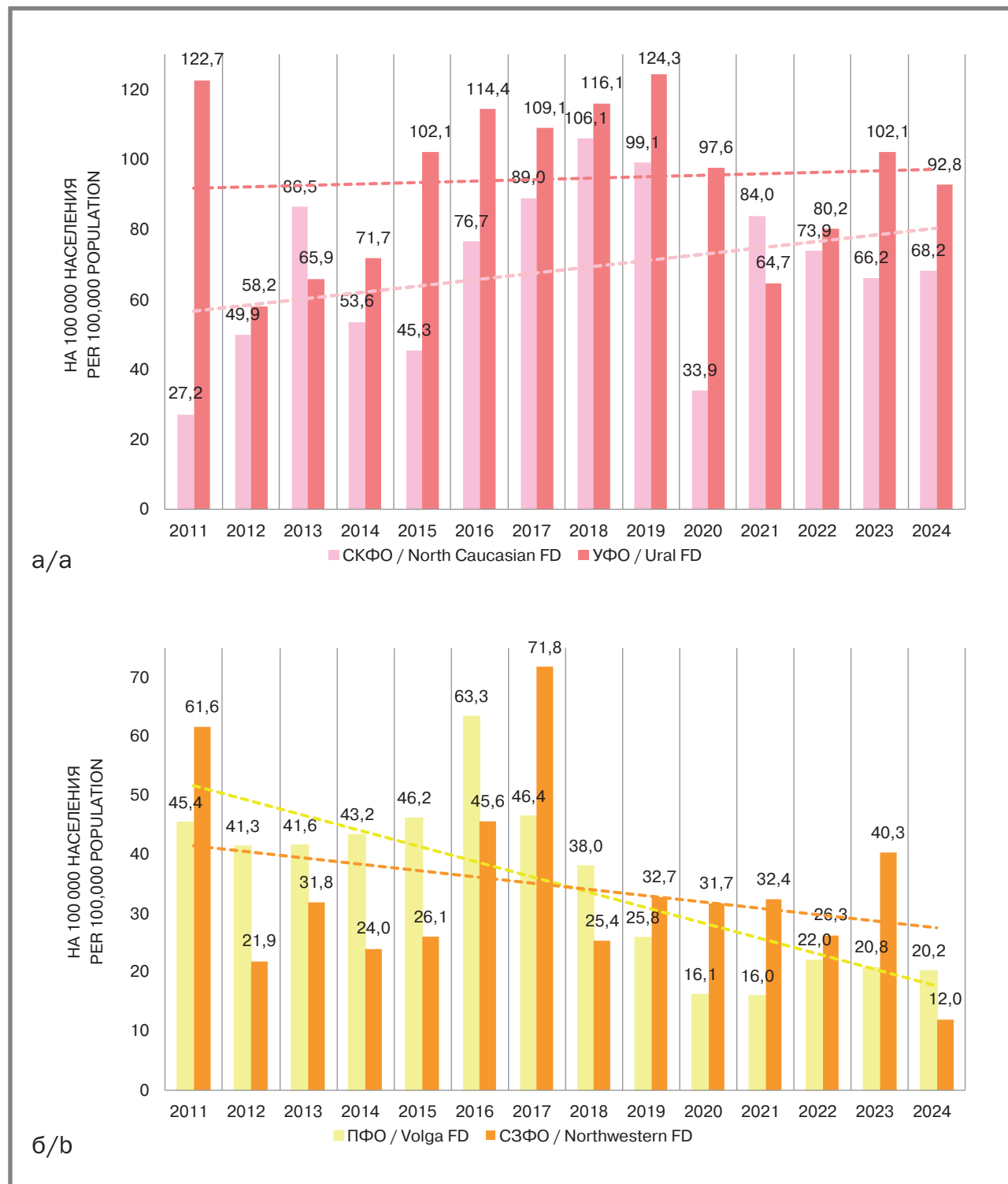
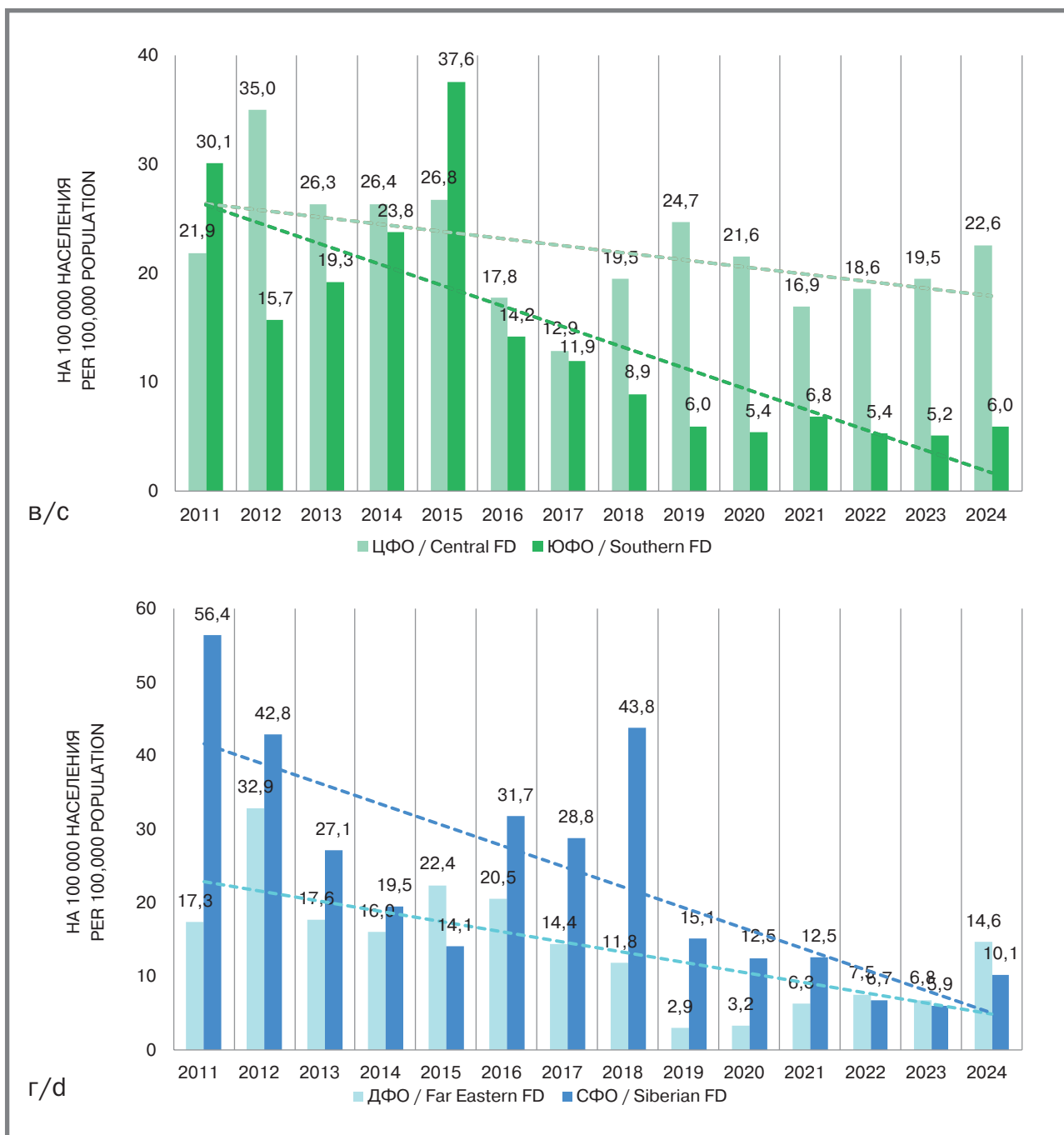


Рисунок 1. Продолжение
Figure 1. Continuation



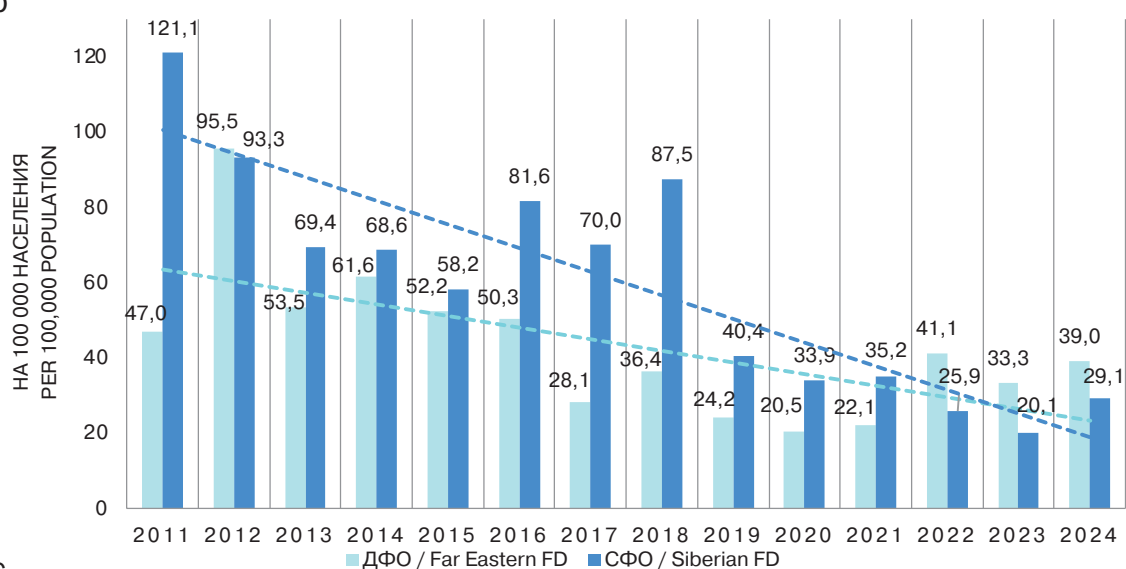
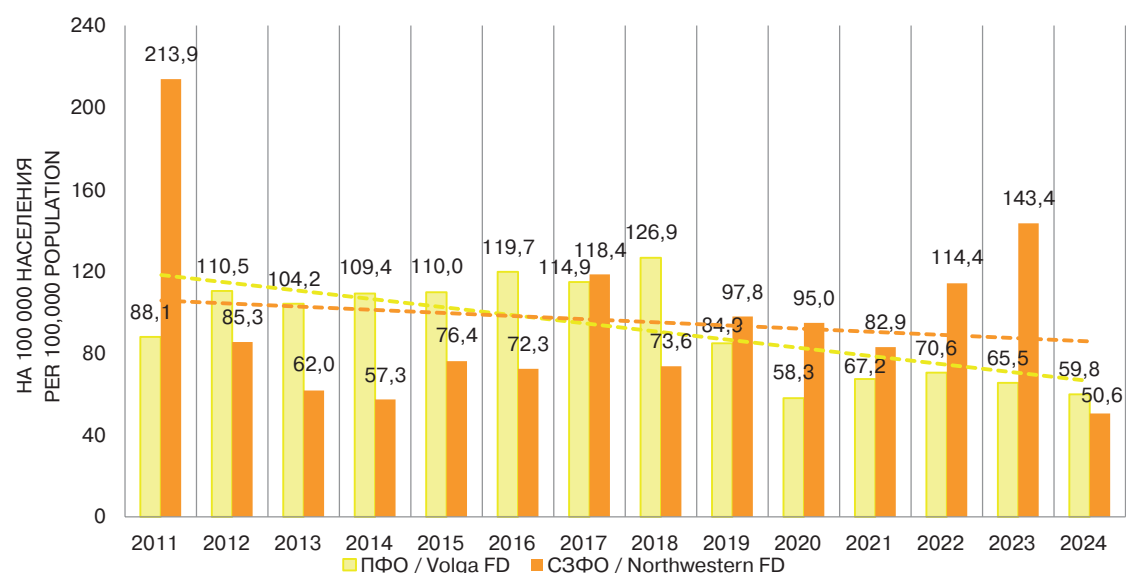
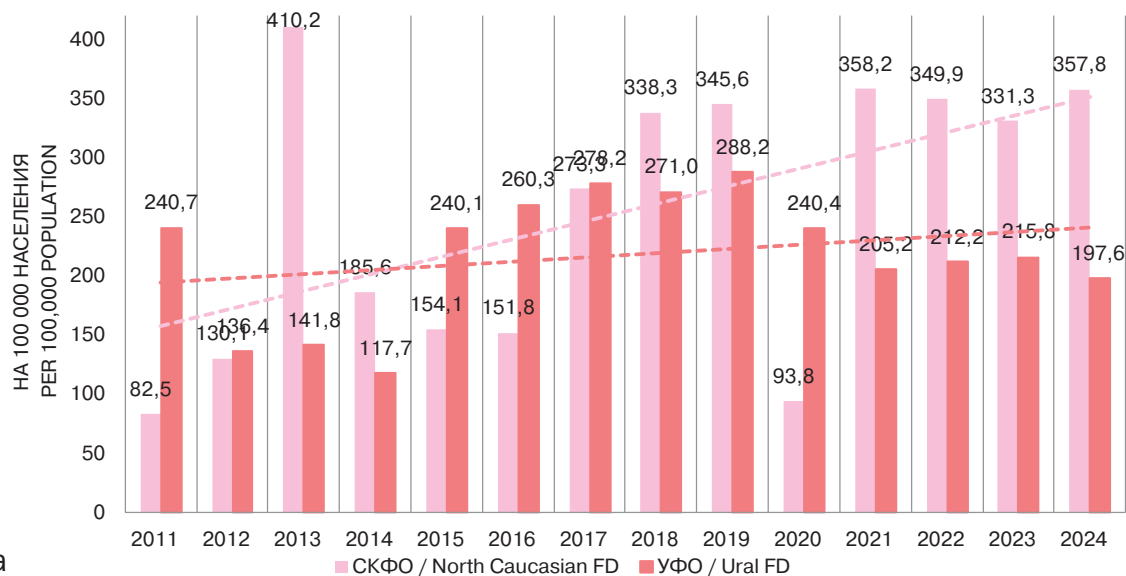
сн = -4,6 %), что в 1,3 раза (на 23,8 %) меньше, чем в РФ. В ЦФО ситуация схожа: среднееголетний показатель составил 157,6⁰/₀₀₀₀ (Ср. Тпр/сн = 2,1 %), в 1,3 раза (на 22,8 %) ниже, чем показатель РФ. В ДФО показатель заболеваемости женским бесплодием стремится к общероссийским значениям: 178,6⁰/₀₀₀₀ (Ср. Тпр/сн = 2,2 %), что в 1,1 раза (на 12,5 %) меньше, чем показатель РФ (рис. 3).

Распространенность женского бесплодия в РФ, как и заболеваемость, в 7,0 раз (на 598,9 %) выше распространенности мужского бесплодия по стране: 657,0⁰/₀₀₀₀ (Ср. Тпр/сн = 1,6 %) против 94,0⁰/₀₀₀₀.

Так, наибольший среднееголетний показатель распространенности женского бесплодия был зафиксирован в СКФО и составил 1146,3⁰/₀₀₀₀ (Ср. Тпр/сн = -3,4 %), что в 1,7 раза (на 74,5 %) выше, чем в РФ. Вторым ФО с наибольшим показателем распространенности женского бесплодия стал УФО – 924,2⁰/₀₀₀₀ (Ср. Тпр/сн = 0,8 %), что в 1,4 раза (на 40,7 %) выше среднееголетнего показателя в РФ. В 1,1 раза (на 13,5 %) больше, чем в РФ, – показатель распространенности женского бесплодия в СФО – 745,9⁰/₀₀₀₀ (Ср. Тпр/сн = 2,5 %). Наиболее благоприятными ФО по распространенности женского бесплодия стали ЮФО

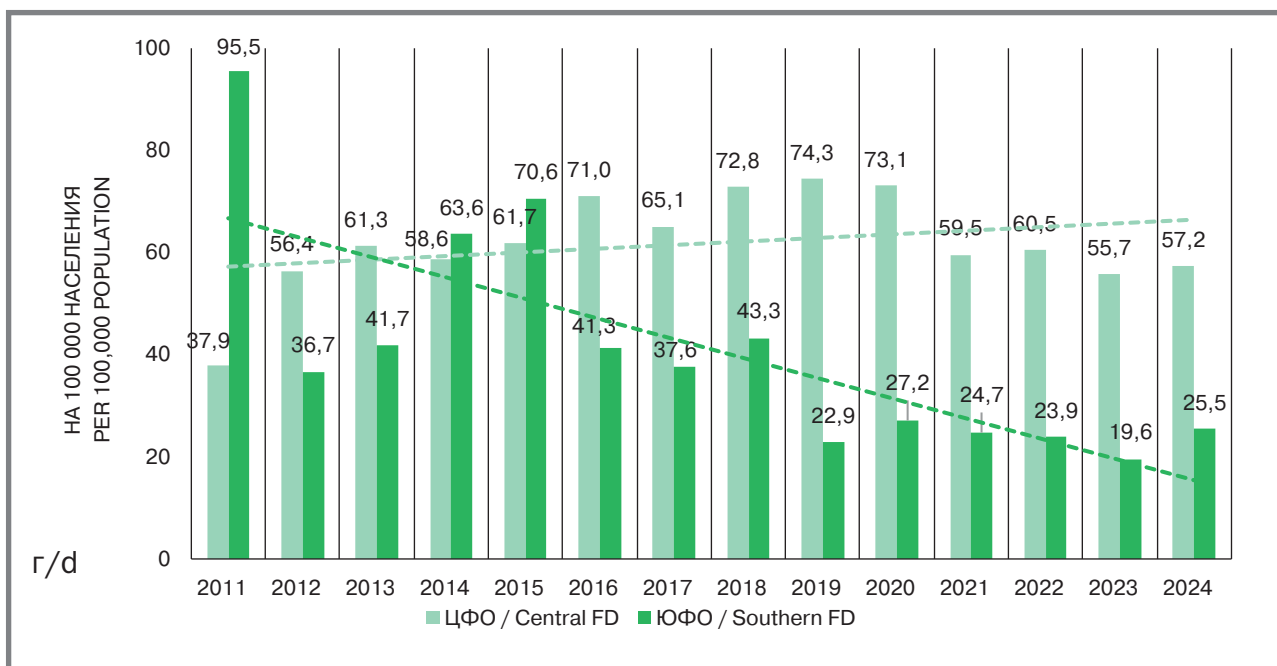
Рисунок 2. Распространенность мужского бесплодия по федеральным округам РФ с 2011 по 2024 гг.

Figure 2. Prevalence of male infertility in the federal districts of the Russian Federation in the period from 2011 to 2024



В/с

Рисунок 2. Продолжение
Figure 2. Continuation



и ЦФО с показателями $433,5^{\circ}/_{0000}$ (Ср. Тпр/сн = 0,2, %) и $511,7^{\circ}/_{0000}$ (Ср. Тпр/сн = 3,8 %), что ниже, чем в РФ, в полтора (на 33,5 %) и 1,3 (на 22,1 %) раза соответственно (рис. 4 а-г).

В ПФО и СЗФО, как и в случае с показателями заболеваемости и распространенности мужского бесплодия, ситуация с женским бесплодием схожа: среднелетние значения по федеральным округам

отличались от общероссийского показателя не более, чем на 3 % (табл. 1).

Обсуждение

Результаты проведенного анализа показывают, что заболеваемость и распространенность мужского и женского бесплодия имеют неоднородную структуру от региона к региону, а при сопоставлении

Рисунок 3. Заболеваемость женским бесплодием по федеральным округам РФ в период с 2011 по 2024 гг.
Figure 3. Incidence of female infertility in the federal districts of the Russian Federation in the period from 2011 to 2024

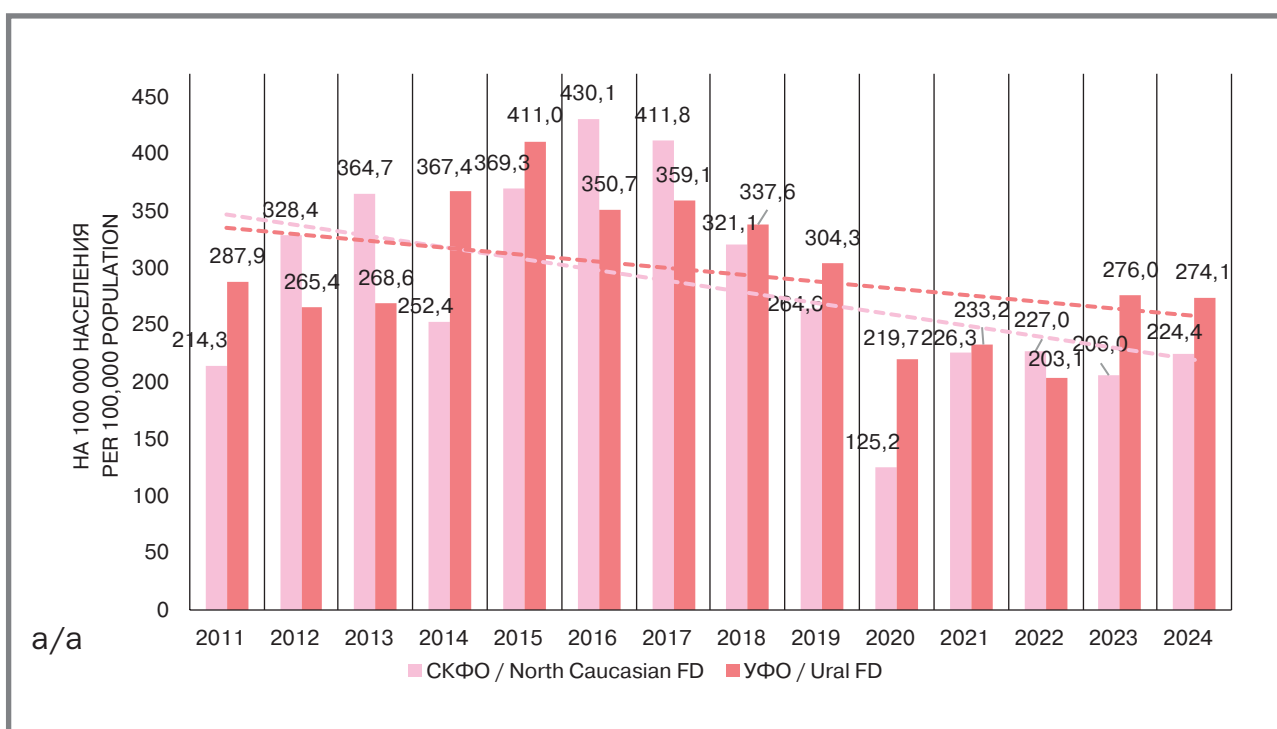


Рисунок 3. Продолжение
Figure 3. Continuation

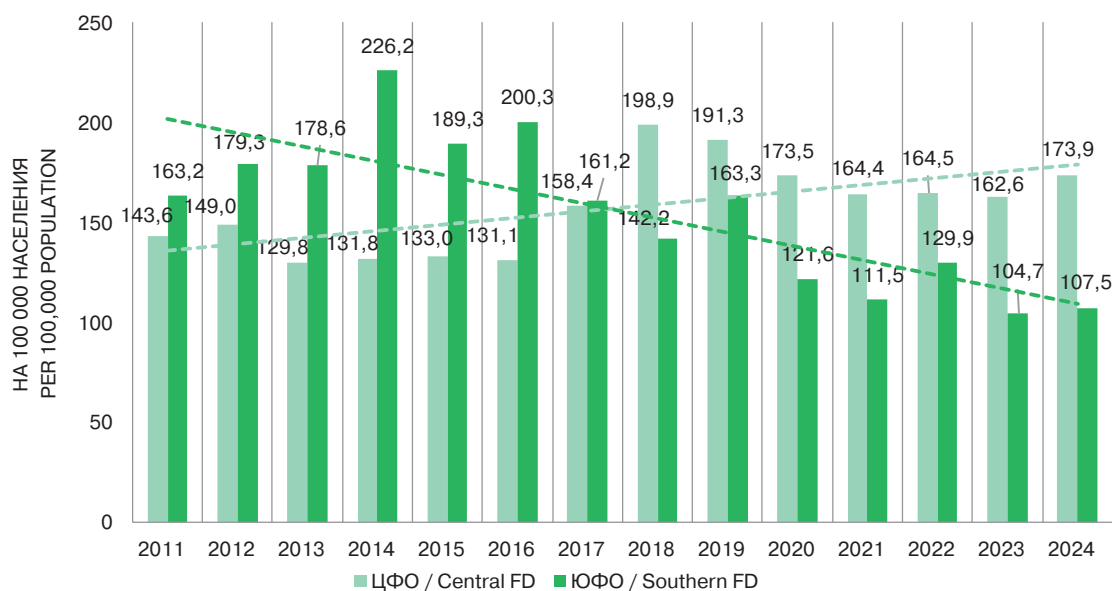
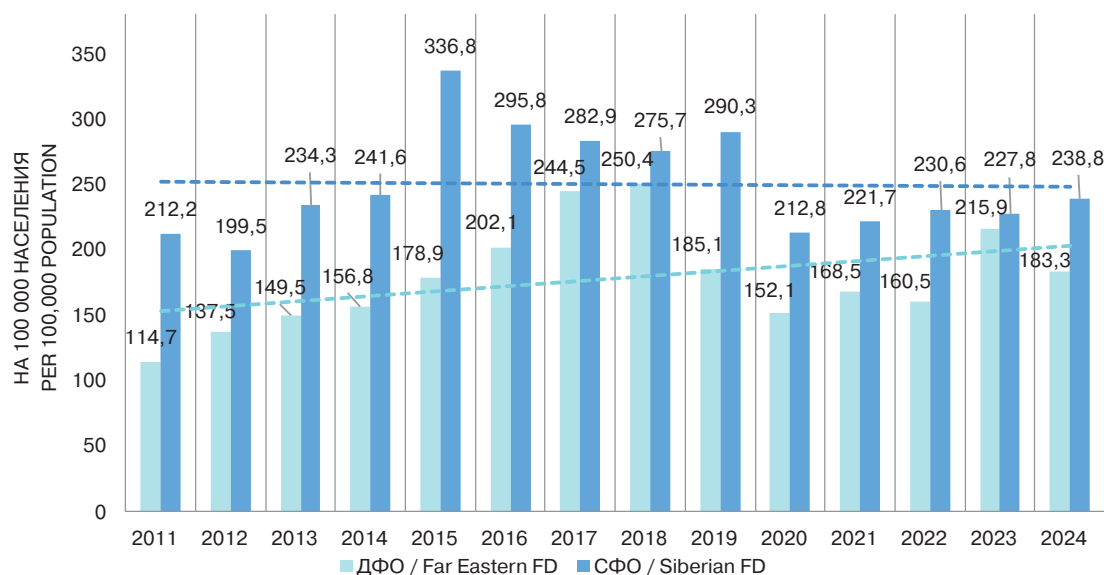
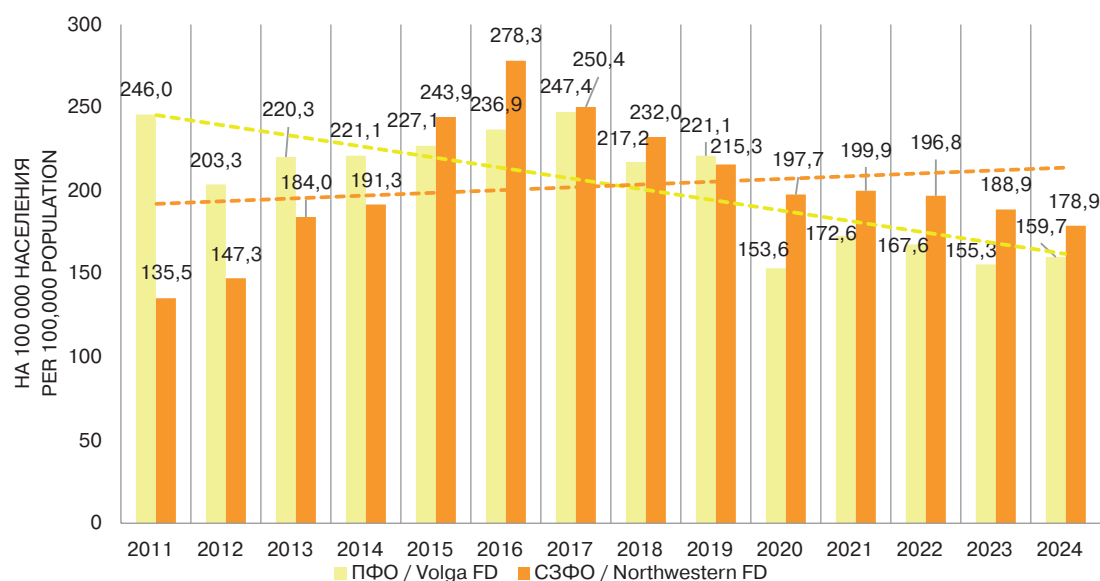


Рисунок 4. Распространенность женского бесплодия по федеральным округам РФ в период с 2011 по 2024 гг.
Figure 4. Prevalence of female infertility in the federal districts of the Russian Federation in the period from 2011 to 2024

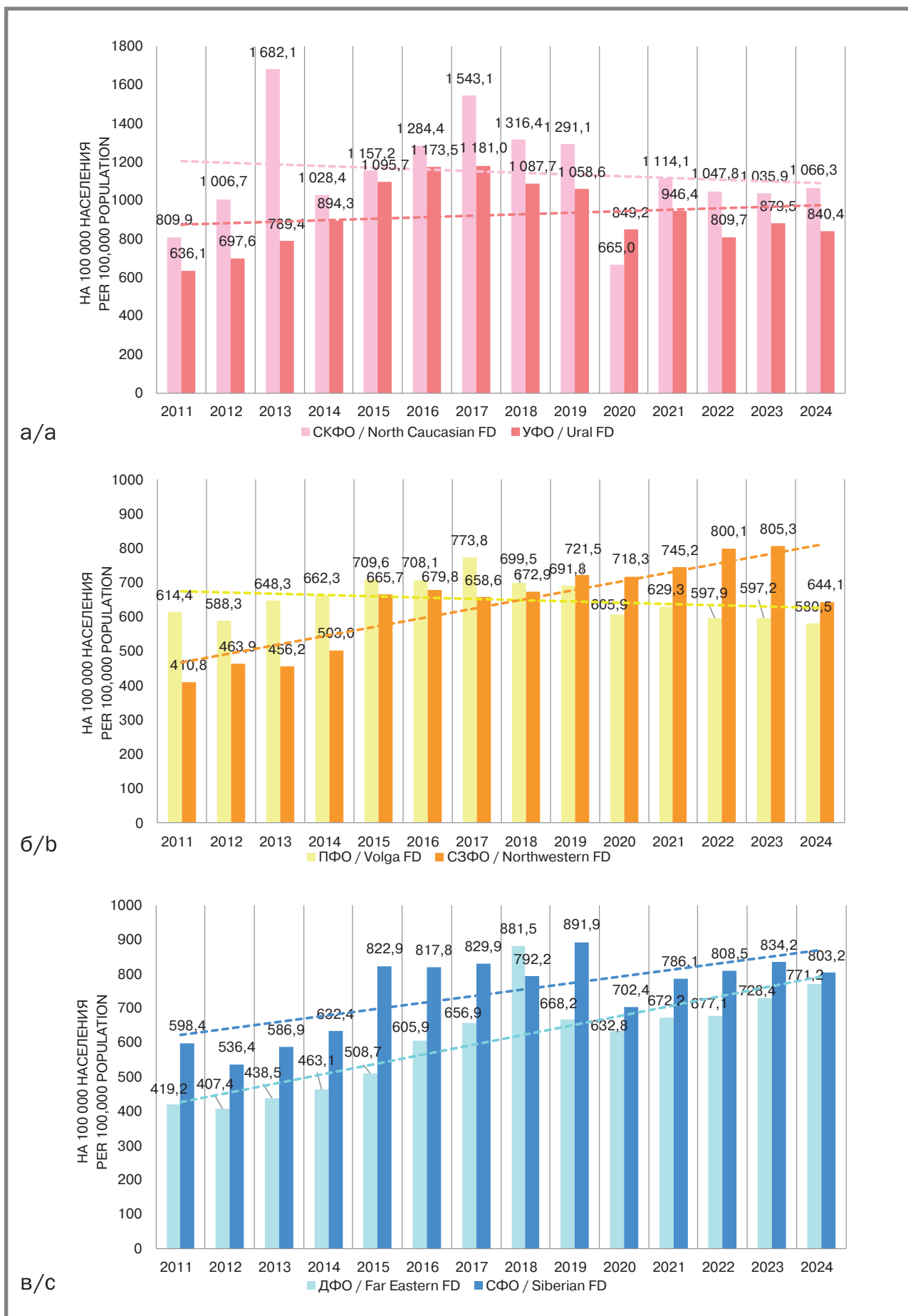
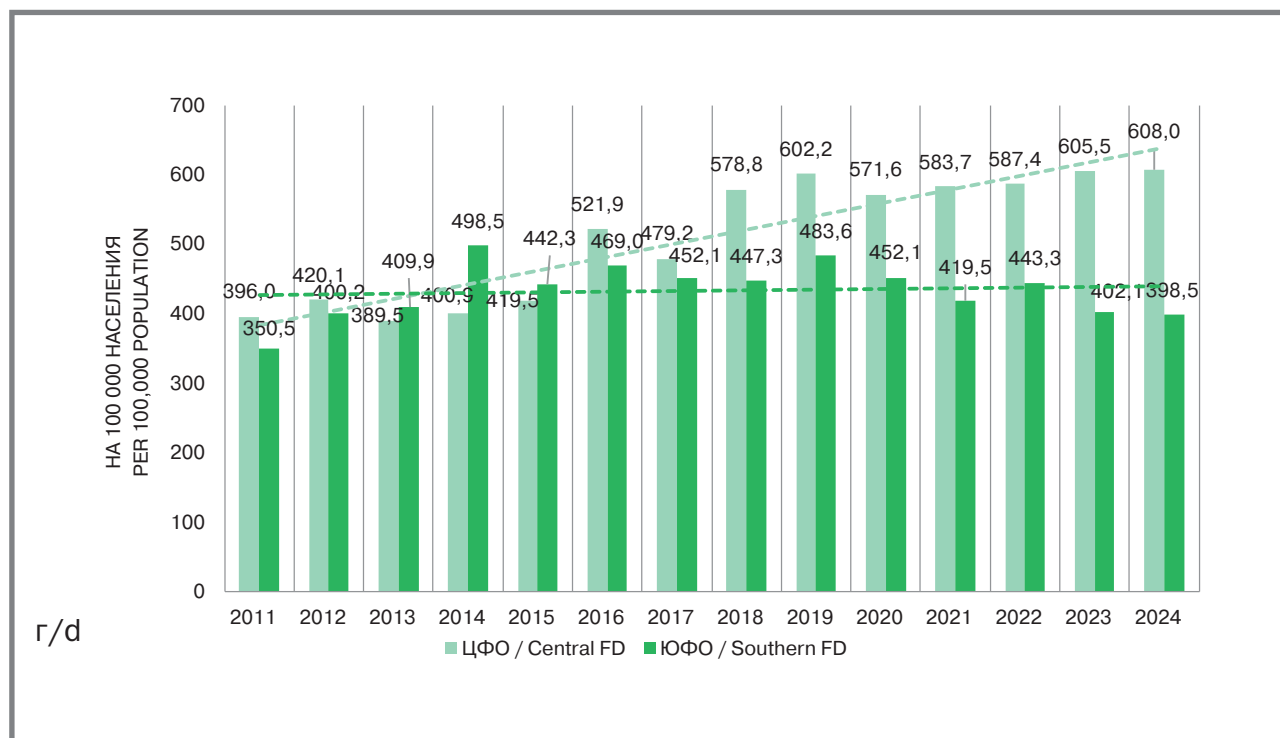


Рисунок 4. Продолжение
Figure 4. Continuation



отчетливо прослеживается многолетнее превалирование значений женского бесплодия над мужским. При этом необходимо отметить, что мужской фактор бесплодия обнаруживается у 50 % добровольно бездетных пар [6,16]. Такая разница в значениях является следствием такой же разницы в показателях заболеваемости и может свидетельствовать о системных проблемах в методологии сбора данных или доступности мужской диагностики бесплодия в РФ [17]. Согласно рекомендациям по лечению бесплодия от ВОЗ, доля мужского фактора в причинах бесплодия достигает 41 %, а немногочисленные российские исследования принимают долю мужского фактора в 50 % случаев [17,18,19]. По ранее опубликованным данным, по России доля женского бесплодия составляет около 90 %, и только 10 % – мужского [20].

На такие проявления мужского и женского бесплодия могут оказывать влияние следующие факторы: тенденция к отсроченному деторождению среди населения, уровень образования и подверженность граждан стрессовым факторам, бессимптомное протекание инфекций передаваемых половым путем и их поздняя диагностика, уровень оснащенности регионов центрами вспомогательных репродуктивных технологий и центрами «молодой семьи», наличие достаточного количества квалифицированных специалистов гинекологического и урологического профилей в регионе, достаточность регионального финансирования программ защиты репродуктивного потенциала населения и экстракорпорального оплодотворения по системе общего медицинского страхования, медицинская миграция,

доступность качественной медицинской помощи для сельского населения и отдаленных поселений, экологическое состояние субъектов и условия труда мужчин и женщин, приверженность среди населения здоровому образу жизни и его осведомленность о методах профилактики мужского и женского бесплодия, приверженность к диспансеризации и вакцинации, уровни урбанизации и культурно-национальные особенности граждан, уровни финансовой и психологической поддержки молодых семей и наличие качественных программ по подготовке к материнству и отцовству. Такие социо-культурологические причины являются неотъемлемой частью, влияющей и на медицинские проявления бесплодия среди жителей Российской Федерации.

Нельзя не отметить, что на регистрацию мужского и женского бесплодия могло повлиять и то, что, в соответствии с действующими приказами, диагноз «N97.4 Женское бесплодие, связанное с мужскими факторами» мог трактоваться и как женское бесплодие, и как мужское только при условии, что партнер наблюдался у врача-уролога с 2012 по 2021 гг. [21]. Таким образом в федеральной статистической форме № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения» могло происходить увеличение числа случаев женского бесплодия других этиологий, без регистрации диагноза «N46 Мужское бесплодие». Однако дать характеристику структуре диагнозов не представляется возможным ввиду отсутствия в федеральной

Таблица 1. Среднегодовые показатели заболеваемости и распространенности мужского и женского бесплодия в РФ и ФО с 2011 по 2024 гг.**Table 1. Average annual rates of male and female infertility in the Russian Federation and Federal Districts in 2011–2024.**

Регион Region	Мужское бесплодие Male infertility				Женское бесплодие Female infertility			
	Заболеваемость Incidence		Распространенность Prevalence		Заболеваемость Incidence		Распространенность Prevalence	
	Среднегодовое значение Annual average value	Значение относительно РФ, % Value relative to the Russian Federation, %	Среднегодовое значение Annual average value	Значение относительно РФ, % Value relative to the Russian Federation, %	Среднегодовое значение Annual average value	Значение относительно РФ, % Value relative to the Russian Federation, %	Среднегодовое значение Annual average value	Значение относительно РФ, % Value relative to the Russian Federation, %
РФ Russia	34,0		94,0		204,1		657,0	
ДФО Far Eastern Federal District (FD)	13,9	2,4 (< 59,1 %)	43,2	2,2 (< 54,0 %)	178,6	1,1 (< 12,5 %)	609,4	1,1 (< 7,2 %)
ПФО Volga FD	34,7	1,0 (> 2,1 %)	92,1	1,0 (< 2,0 %)	203,5	1,0 (< 0,3 %)	650,5	1,0 (< 1,0 %)
СЗФО Northwestern FD	34,5	1,0 (> 1,5 %)	96,0	1,0 (> 2,1 %)	202,9	1,0 (< 0,6 %)	639,0	1,0 (< 2,7 %)
СКФО North Caucasian FD	68,5	2,0 (> 101,5 %)	254,5	2,7 (> 170,7 %)	283,3	1,4 (> 38,8 %)	1146,3	1,7 (> 74,5 %)
СФО Siberian FD	23,3	1,5 (< 31,5 %)	59,6	1,6 (< 36,6 %)	250,1	1,2 (> 22,5 %)	745,9	1,1 (> 13,5 %)
УФО Ural FD	94,4	2,8 (> 177,6 %)	217,5	2,3 (> 131,4 %)	297,0	1,5 (> 45,5 %)	924,2	1,4 (> 40,7 %)
ЦФО Central FD	22,2	1,5 (< 34,7 %)	61,8	1,5 (< 34,3 %)	157,6	1,3 (< 22,8 %)	511,7	1,3 (< 22,1 %)
ЮФО Southern FD	14,0	2,4 (< 58,8 %)	41,0	2,3 (< 56,4 %)	155,6	1,3 (< 23,8 %)	433,5	1,5 (< 34,0 %)

статистической форме № 12 более детальной классификации диагнозов мужского и женского бесплодия, согласно МКБ 10.

Стоит также отметить, что до сих пор в системе государственных медицинских учреждений проблемами мужского репродуктивного здоровья занимаются врачи-урологи, так как в действующем нормативном законодательстве отдельно не закреплена должность «врач-андролог» [19,20], что также может оказывать влияние на своевременную выявляемость мужского бесплодия, его лечение и регистрацию.

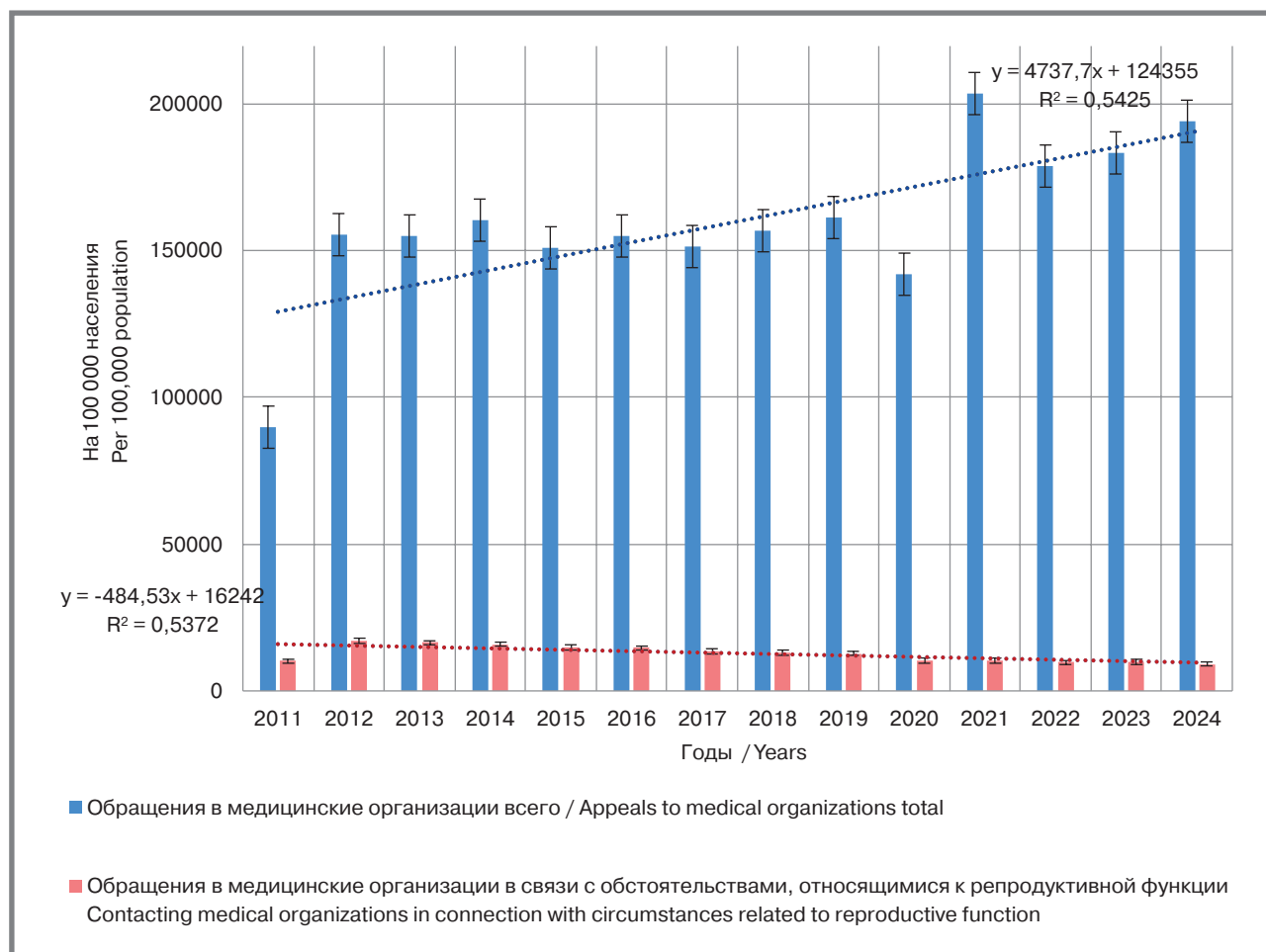
Но и в вопросах, касающихся женского бесплодия, есть свои сложности: до 61,2 % женщин, направляемых для дальнейшего обследования в центры вспомогательных репродуктивных

технологий, которые испытывали проблемы с зачатием и имели диагноз «бесплодие» в последующем прекращали обследования и лечение бесплодия [22]. Не стоит исключать возможность смены тактики их лечения или смену врача или клиники, однако такая низкая комплаентность лечению также может влиять на демографию регионов и при изучении позволит выявить новые возможности для усовершенствования системы профилактики женского бесплодия.

Фактором, влияющим на учет случаев бесплодия, является и обращаемость населения за медицинской помощью в государственные медицинские организации по вопросам связанным с репродуктивной функцией (рис. 5): на протяжении исследуемого периода общее количество обращений

Рисунок 5. Общая обращаемость граждан трудоспособного возраста в медицинские организации и обращаемость граждан по вопросам в связи с обстоятельствами, относящимися к репродуктивной функции, в РФ с 2011 по 2024 гг.

Figure 5. Total number of working-age citizens visiting medical organizations and number of citizens visiting medical organizations for issues related to reproductive function in the Russian Federation in 2011–2024



в медицинские учреждения на 100 000 населения возрастает, с пиковым значением в 2021 г. из-за пандемии, в то время как год от года уменьшается показатель обращаемости граждан по вопросам в связи с обстоятельствами, относящимися к репродуктивной функции. Доля таких обращений сократилась с 11,2 % до 4,7 %, в 2,4 раза. Эта тенденция может быть связана с ростом числа коммерческих медицинских организаций акушерско-гинекологического профиля и центров репродукции, в связи с которым в дальнейшем возможен недоучет реальных случаев первичных диагнозов мужского и женского бесплодия среди трудоспособного населения. Так как частные клиники не вовлечены в систему сбора статистических данных, это может искажать реальный репродуктивный потенциал населения регионов.

Высокие показатели заболеваемости и распространенности мужского и женского бесплодия в Северо-Кавказском федеральном округе могут быть связаны с высокой диагностической мощностью региона в силу его лидирующих позиций по показателям деторождения [23,24]. Примечательно, что

уже более пяти лет СКФО и УФО лидируют по показателям заболеваемости мужским и женским бесплодием [17].

На сегодняшний день в России мало эпидемиологических исследований, поднимающих проблемы мужского и женского репродуктивного здоровья. Существуют отраслевые работы, изучающие влияние отдельных медицинских и социальных факторов на женское и мужское бесплодие, однако проведение масштабных эпидемиологических исследований затруднено с организационной и финансовой сторон. Сбор данных также усугубляется отсутствием статистического взаимодействия между частными и государственными клиниками, а ведь в вопросах репродуктивного здоровья большое количество граждан отдает предпочтение коммерческим центрам.

Заключение

Проведённый в исследовании анализ демонстрирует превышение регистрируемых показателей женского бесплодия над мужским, а также региональную неоднородность: наиболее высокие

показатели заболеваемости и распространенности обоих видов бесплодия устойчиво фиксируются в Уральском и Северо-Кавказском федеральных округах, тогда как наиболее низкие – в Южном и Центральном. Кроме того, анализируемый период характеризуется наличием ковидного «провала» и отсроченным эффектом пандемии, результаты которого ещё предстоит изучить. Отмеченная тенденция снижения обращаемости граждан по вопросам в связи с обстоятельствами, относящимися к репродуктивной функции, создает риск недоучета реальных случаев и искажения официальной статистики.

В Российской Федерации, как и во всем мире, бремя женского и мужского бесплодия увеличивается из года в год. На фоне депопуляции изучение медицинских факторов, влияющих на

демографические показатели, должно иметь приоритетное значение, так как существенное снижение рождаемости имеет значительные последствия для будущей возрастной структуры населения и социально-экономической стабильности. Полученные данные свидетельствуют о необходимости совершенствования подходов как для популяционной, так и для индивидуальной профилактики мужского и женского бесплодия с учетом динамики на различных территориях.

Таким образом, повышение доступности качественной медицинской помощи парам, имеющим проблемы с зачатием, приведет к повышению уровня заболеваемости и изменению структуры между женским и мужским бесплодием, что позволит более качественно организовывать работу профилактического звена.

Литература

1. Peeples L. People are having fewer babies: Is it really the end of the world? *Nature*. 2025; 644(8077): 594–6.
2. Bhattacharjee N, Schumacher A, Aali A et al. Global fertility in 204 countries and territories, 1950–2021, with forecasts to 2100: a comprehensive demographic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021 *The Lancet*. 2024; 403, 2057–2099.
3. Сухих Г.Т., Серов В.Н., Подзолкова Н.М., Баранов И.И., Андреева М.Д., Артымук Н.В., Беженарь В.Ф., Долгушина Н.В., Дубровина С.О., Енькова Е.В., Габидуллина Р.И., Каткова Н.Ю., Коган И.Ю., Коренная В.В., Кукарская И.И., Макаренко Т.А., Молчанова И.В., Назаренко Т.А., Оленев А.С., Савельева И.В., Семенов Ю.А., Сметник А.А., Спиридонова Н.В., Тапильская Н.И., Тетруашвили Н.К., Уварова Е.В., Фадеев В.В., Ших Е.В., Ярмолинская М.И. Сохранение репродуктивного здоровья как основа повышения рождаемости. Совместная позиция экспертов в области репродуктивной медицины, акушерства, гинекологии, эндокринологии и клинической фармакологии. Акушерство и гинекология. 2025; 10: 180–192 <https://dx.doi.org/10.18565/aig.2025.265>.
4. Уровень рождаемости в России. – URL: <https://statbase.ru/data/rus-birth-rate/> (дата обращения: 13.05.2026).
5. Юдина В. С. Злокачественные новообразования репродуктивных органов как причина смерти молодого населения в Российской Федерации. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2023; 22(5): 40–47. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2023-22-5-40-47>.
6. World Health Organization. Infertility prevalence estimates 1990–2021. Geneva: World Health Organization; 2023.
7. Zegers-Hochschild F, Adamson G.D., Dyer S., Racowsky C., de Mouzon J., Sokol R. et al. The international glossary on infertility and fertility care, 2017. *Hum. Reprod*. 2017; 108(3): 393–406. <https://dx.doi.org/10.1016/j.fertnstert.2017.06.005>.
8. Vander Borgh M., Wyns C. Fertility and infertility: definition and epidemiology. *Clin. Biochem*. 2018; 62: 210. <https://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2018.03.012>.
9. Корнеева И.Е., Назаренко Т.А., Перминова С.Г., Мутюрин Е.В., Цыбизова Т.И., Дашиева А.Э. Медико-социальные факторы бесплодия в России. *Акушерство и гинекология*. 2023; 3: 65–72 <https://dx.doi.org/10.18565/aig.2022.279>.
10. Прошляков Владимир Дмитриевич, Медведева Ольга Васильевна. «ОЦЕНКА» МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ПРОФИЛАКТИКУ ЗАБОЛЕВАНИЙ РЕПРОДУКТИВНОЙ СФЕРЫ МУЖЧИН, С ПОЗИЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ПРОЕКТА «УКРЕПЛЕНИЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ» // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2021. №2.
11. Carson SA, Kallen AN. Diagnosis and Management of Infertility: A Review. *JAMA*. 2021 Jul 6; 326(1): 65–76. doi: 10.1001/jama.2021.4788. PMID: 34228062; PMCID: PMC9302705.
12. Eisenberg, M.L., Esteves, S.C., Lamb, D.J. et al. Male infertility. *Nat Rev Dis Primers* 9, 49 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41572-023-00459-w>
13. Клинические рекомендации. Мужское бесплодие. Общероссийская общественная организация Российское общество урологов. Рубрикатор клинических рекомендаций Минздрава России. 2025. ID: 5_3. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/5_3 (дата обращения: 13.05.2026)..
14. Клинические рекомендации. Женское бесплодие. Российское общество акушеров-гинекологов. Общероссийская общественная организация «Российская ассоциация репродукции человека (РАРЧ)». Рубрикатор клинических рекомендаций Минздрава России. 2024. ID: 641. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/641_2 (дата обращения: 13.05.2026)..
15. Pozzi E, Boeri L, Candela L, et al. Infertile couples still undergo assisted reproductive treatments without initial andrological evaluation in the real-life setting: A failure to adhere to guidelines? *Andrology*. 2021; 9: 1843–1852. <https://doi.org/10.1111/andr.13071>
16. Infertility, M. (n.d.). EAU Guidelines on. Cloudfront.net. Retrieved February 17, 2025, URL: <https://d56bochluxqnz.cloudfront.net/media/EAU-Guidelines-on-Male-Infertility-2019.pdf> (accessed: 13.05.2026).
17. Лебедев Г.С., Голубев Н.А., Шадркин И.А., Шадркина В.А., Аполухин О.И., Сивков А.В., Комарова В.А. Мужское бесплодие в Российской Федерации: статистические данные за 2000–2018 годы. *Экспериментальная и клиническая урология* 2019; (4): 4–12
18. Guideline for the prevention, diagnosis and treatment of infertility. Geneva: World Health Organization; 2025. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
19. Савина А.А., Землянова Е.В., Фейзинова С.И. Потери потенциальных рождений в г. Москве за счет женского и мужского бесплодия. *Здоровье мегаполиса*. 2022; 3(3): 39–45. <https://doi.org/10.47619/2713-2617.zm.2022.v.3i3:39-45>.
20. Savina, Anna & Feyginova, Svetlana & Kuraeva, Viktoriya & Armashevskaya, O.V.. (2020). THE CHALLENGE OF INCOMPARABILITY OF MALE AND FEMALE INFERTILITY INCIDENCE AMONG ADULT POPULATION IN THE RUSSIAN FEDERATION. *Social Aspects of Population Health*. 66. 7–7. 10.21045/2071-5021-2020-66-4-7.
21. Приказ Минздрава России от 01.11.2012 N 572н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю «акушерство и гинекология» (за исключением использования вспомогательных репродуктивных технологий)» (утратил силу 1 января 2021 г.).
22. Прокопов А. Ю., Османов Э. М., Маньяков Р. Р. Причины низкой комплаентности к обследованию и лечению бесплодия среди женщин // Вятский медицинский вестник. 2020. №1 (65). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prichiny-nizkoy-komplaentnosti-k-obsledovaniyu-i-lecheniyu-besplodiya-sredi-zhenshin>.
23. Белозеров В.С., Щутова Н.А., Соловьев И.А. ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В СЕВЕРО-КАВКАЗСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ. *Наука. Инновации. Технологии*. 2021; (4): 77–94. <https://doi.org/10.37493/2308-4758.2021.4.5>
24. Росстат. Демографическая статистика. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781> (дата обращения: 13.05.2026).

References

1. Peeples L. People are having fewer babies: Is it really the end of the world? *Nature*. 2025; 644(8077): 594–6.
2. Bhattacharjee N, Schumacher A, Aali A et al. Global fertility in 204 countries and territories, 1950–2021, with forecasts to 2100: a comprehensive demographic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021 *The Lancet*. 2024; 403, 2057–2099.
3. Sukhikh G.T., Serov V.N., Podzolova N.M., Baranov I.I., Andreeva M.D., Artyuk N.V., Bezhenar V.F., Dolgushina N.V., Dubrovina S.O., Enkova E.V., Gabidullina R.I., Katkova N.Yu., Kogan I.Yu., Korennaya V.V., Kukarskaya I.I., Makarenko T.A., Molchanova I.V., Nazarenko T.A., Olenov A.S., Savelyeva I.V., Semenov Yu.A., Smetnik A.A., Spiridonova N.V.,

- Tapilskaya N.I., Tetruashvili N.K., Uvarova E.V., Fadeev V.V., Shikh E.V., Yarmolinskaya M.I. Preservation of reproductive health as a basis for increasing fertility. Joint position of experts in the field of reproductive medicine, obstetrics, gynecology, endocrinology, and clinical pharmacology. *Obstetrics and Gynecology*. 2025; 10: 180–192 <https://dx.doi.org/10.18565/aig.2025.265>
4. The birth rate in Russia [cited 2026 May 13]. Information is available at the link: <https://statbase.ru/data/rus-birth-rate/>.
 5. Yudina V.S. Malignant Neoplasms of the Reproductive Organs as a Cause of Death of the Young Population in the Russian Federation. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2023;22(5):40–47. (In Russ.) <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2023-22-5-40-47>
 6. World Health Organization. Infertility prevalence estimates 1990–2021. Geneva: World Health Organization; 2023.
 7. Zegers-Hochschild F., Adamson G.D., Dyer S., Racowsky C., de Mouzon J., Sokol R. et al. The international glossary on infertility and fertility care, 2017. *Hum. Reprod*. 2017; 108(3): 393–406. <https://dx.doi.org/10.1016/j.fertnstert.2017.06.005>.
 8. Vander Borgh M., Wyns C. Fertility and infertility: definition and epidemiology. *Clin. Biochem*. 2018; 62: 2–10. <https://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2018.03.012>.
 9. Korneeva I.E., Nazarenko T.A., Perminova S.G., Mityurina E.V., Cybizova T.I., Dashieva A.E. Medical and social factors of infertility in Russia. *Akusherstvo i Gynecologia/Obstetrics and Gynecology*. 2023; (3): 65–72 (in Russian) <https://dx.doi.org/10.18565/aig.2022.279>
 10. Proshlyakov V.D., Medvedeva O.V. «ASSESSMENT OF MEASURES TAKEN TO PREVENT REPRODUCTIVE DISEASES IN MEN FROM THE PERSPECTIVE OF THE FEDERAL PROJECT «STRENGTHENING PUBLIC HEALTH» Modern Problems of Healthcare and Medical Statistics, No. 2, 2021, 250–261. doi:10.24412/2312-2935-2021-2-250-261
 11. Carson SA, Kallen AN. Diagnosis and Management of Infertility: A Review. *JAMA*. 2021 Jul 6;326(1):65–76. doi: 10.1001/jama.2021.4788. PMID: 34228062; PMCID: PMC9302705.
 12. Eisenberg, M.L., Esteves, S.C., Lamb, D.J. et al. Male infertility. *Nat Rev Dis Primers* 9, 49 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41572-023-00459-w>
 13. Clinical guidelines. Male infertility. All-Russian Public Organization Russian Society of Urology. Ministry of Health of Russia Clinical Guidelines Registry. 2025. ID:5_3. [cited 2026 May 13]. Available at: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/S_3_Russian.
 14. Clinical guidelines. Female infertility. Russian Society of Obstetricians and Gynecologists. All-Russian Public Organization Russian «Russian Association of Human Reproduction (RARH)». Ministry of Health of Russia Clinical Guidelines Registry. 2024. ID:641. [cited 2026 May 13]. Available at: https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/641_2.
 15. Pozzi E, Boeri L, Candela L, et al. Infertile couples still undergo assisted reproductive treatments without initial andrological evaluation in the real-life setting: A failure to adhere to guidelines? *Andrology*. 2021; 9: 1843–1852. <https://doi.org/10.1111/andr.13071>
 16. Infertility, M. (n.d.). EAU Guidelines on. Cloudfront.net. Retrieved February 17, 2025, [cited 2026 May 13]. Available at <https://d56bochluxqz.cloudfront.net/media/EAU-Guidelines-on-Male-Infertility-2019.pdf>.
 17. Lebedev G.S., Golubev N.A., Shaderkin I.A., Shaderkina V.A., Apolikhin O.I., Sivkov A.V., & Komarova V.A. (2019). Male Infertility in the Russian Federation: Statistical Data for 2000–2018. *Experimental and Clinical Urology*, (4), 4–12.
 18. Guideline for the prevention, diagnosis and treatment of infertility. Geneva: World Health Organization; 2025. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
 19. Savina A.A., Zemlyanova E.V., Feiginova S.I. Potential births loss due to male and female infertility in Moscow. *City Healthcare*. 2022;3(3):39–45. (In Russ.) <https://doi.org/10.47619/2713-2617.zm.2022.v.3i3:39-45>
 20. Savina, Anna & Feyginova, Svetlana & Kuraeva, Viktoriya & Armashevskaya, O.V.. (2020). THE CHALLENGE OF INCOMPARABILITY OF MALE AND FEMALE INFERTILITY INCIDENCE AMONG ADULT POPULATION IN THE RUSSIAN FEDERATION. *Social Aspects of Population Health*. 66. 7–7. 10.21045/2071-5021-2020-66-4-7.
 21. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated 01.11.2012 N No 572n «On Approval of the Procedure for Providing Medical Care in the Field of Obstetrics and Gynecology (with the exception of the use of assisted reproductive technologies)» (lost its force on January 1, 2021)
 22. Prokopov A. Yu., Osmanov E. M., Manyakov R. R. Reasons for Low Compliance with Infertility Examination and Treatment among Women // *Vyatka Medical Bulletin*. 2020. No. 1 (65).
 23. Belozarov V.S., Shchitova N.A., Solovyov I.A. DEMOGRAPHIC SITUATION IN THE NORTH-CAUCASUS FEDERAL DISTRICT. *Science. Innovations. Technologies*. 2021;(4):77–94. <https://doi.org/10.37493/2308-4758.2021.4.5>
 24. Statistical information on the demographics of the Russian Federation [cited 2026 May 13]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781>.

Об авторе

- **Смирнова Вера Максимовна** – ассистент кафедры эпидемиологии и доказательной медицины Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). +7 (915) 407–44–65, Smirnova_v_m_1@staff.sechenov.ru. <https://orcid.org/0000-0003-0118-5812>

Поступила: 14.05.2026. Принята к печати: 06.07.2026.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

About the Author

- **Vera M. Smirnova** – Assistant of the Department of Epidemiology and Evidence-based Medicine F.F. Erisman Institute of Public Health, Sechenov University. +7 (915) 407–44–65, Smirnova_v_m_1@staff.sechenov.ru. <https://orcid.org/0000-0003-0118-5812>

Received: 14.05.2026. Accepted: 06.07.2026.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.

Опыт участия в независимом мониторинге кампании иммунизации против полиомиелита

О. П. Чернявская*

ФГАО ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Резюме

Актуальность. В статье описан практический опыт участия в независимом мониторинге 5-го тура дополнительной иммунизации против полиомиелита в октябре 2010 г. в Республике Таджикистан, где произошла крупнейшая в Европейском регионе ВОЗ вспышка, вызванная завозным диким полиовирусом типа 1 из Индии. **Цель.** Обобщение опыта независимого мониторинга для оценки охвата прививками, выявления непривитых детей и оптимизации мер безопасности в полевых условиях.

Материалы и методы. Описан опыт активного выявления непривитых детей в организованных коллективах, на рынках, улицах, в частных домовладениях и среди кочующего населения с использованием метода маркировки ногтя черным маркером. Представлены формы независимой оценки кампании иммунизации. **Результаты.** Проведен анализ охвата, выявлены причины отсутствия вакцинации. Всего за четыре дня работы в данном регионе нами активно были опрошены 302 ребенка. У 31 ребенка отсутствовала отметка о прививках, 20 детей не были вакцинированы. Дети, у которых не было отметки о вакцинации, прививались на месте. Также рассмотрены вопросы обеспечения безопасности эпидемиолога в полевых условиях при выезде в регионы с повышенным уровнем опасности. **Заключение.** Метод маркировки позволяет объективно оценивать охват и не использовать бумажную документацию среди кочующего населения. Своевременная ответная кампания вакцинации позволяет купировать масштабную вспышку, однако окончательная глобальная ликвидация полиомиелита требует решения политических и социальных вопросов.

Ключевые слова: полиомиелит, дикий полиовирус типа 1, Таджикистан, оральная полиовирусная вакцина (ОПВ), кампании иммунизации против полиомиелита, ликвидация полиомиелита, независимый мониторинг, безопасность в полевых условиях. Конфликт интересов не заявлен.

Для цитирования: Чернявская О. П. Опыт участия в независимом мониторинге кампании иммунизации против полиомиелита. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2026;25(3):104-108. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2026-25-3-104-108>

Experience in independent monitoring of the polio immunization campaign

OP Chernyavskaya**

Sechenov University, Moscow, Russia

Abstract

Relevance. The article describes the practical experience of participating in the independent monitoring of the fifth round of supplementary immunization against poliomyelitis in October 2010 in the Republic of Tajikistan, where the largest outbreak in the WHO European Region occurred, caused by an imported wild poliovirus type 1 from India. **Aim.** To summarize the experience of independent monitoring for assessing vaccination coverage, identifying unvaccinated children, and optimizing safety measures in the field. **Materials and Methods.** The experience of active identification of unvaccinated children in organized groups, at markets, on the streets, in private households, and among the nomadic population using the method of fingernail marking with a black marker is described. The forms of independent assessment of the immunization campaign are presented. **Results.** An analysis of coverage was conducted, and the reasons for non-vaccination were identified. Over four days of work in this region, we actively interviewed 302 children. In 31 children, there was no vaccination mark; 20 children were unvaccinated. Children who had no vaccination mark were vaccinated on the spot. Also, issues of ensuring the safety of the epidemiologist in the field when traveling to regions with an elevated level of danger were considered. **Conclusion.** The marking method allows for objective assessment of coverage and avoids the use of paper documentation among the nomadic population. A timely responsive vaccination campaign can contain a large-scale outbreak, but the ultimate global eradication of poliomyelitis requires the resolution of political and social issues.

Keywords: polio, wild type 1 poliovirus, Tajikistan, oral polio vaccine (OPV), polio vaccination campaigns, eradication of polio, safety in the field

No conflict of interest to declare.

* Для переписки: Чернявская Ольга Павловна, к. м. н., доцент кафедры эпидемиологии и доказательной медицины Института общественного здоровья ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России, 119435, Москва, ул. Большая Пироговская, д. 2, стр. 2. +7 (905) 724-89-19, chernyavskaya_o_p@staff.sechenov.ru. ©Чернявская О. П.

** For correspondence: Olga P. Chernyavskaya, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Epidemiology and Evidence-Based Medicine, Institute of Public Health, Sechenov University, 2/2, Bolshaya Pirogovskaya str., Moscow, 119435, Russia. ©Chernyavskaya OP.

For citation: Chernyavskaya OP. Experience in independent monitoring of the polio immunization campaign. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2026;25(3):104-108 (In Russ.). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2026-25-3-104-108>

Введение

Вспышка полиомиелита 2010 г. в Республике Таджикистан стала самой крупной с 2002 г. – сертификации Европейского региона, как свободного от полиомиелита. В период с февраля по июль 2010 года в Таджикистане было зарегистрировано 715 случаев острого вялого паралича (ОВП), из которых у 463 пациентов (включая 29 летальных исходов) был подтвержден дикий полиовирус 1-го типа. Подавляющее большинство заболевших (68,7 %) составили дети до 5 лет, однако доля лиц 16 лет и старше составила 10,5 %, что отражает накопление в популяции восприимчивых взрослых. Филогенетический анализ показал, что все изоляты наиболее близки к вирусам, циркулировавшим в штате Уттар-Прадеш (Индия) в октябре – ноябре 2009 г. Единичный занос вируса в Таджикистан мог произойти ориентировочно в конце 2009 г., после чего возбудитель активно распространялся среди населения с недостаточным коллективным иммунитетом [1].

Учитывая большой поток мигрантов из Таджикистана в Россию, риски завоза дикого вируса полиомиелита в нашу страну были оценены как «высокие». Эти опасения подтвердились: в 2010 г. в Россию был завезен дикий полиовирус 1-го типа из Таджикистана, отмечалось минимум 10 независимых заносов. Всего в России в 2010 г. было зарегистрировано 14 случаев паралитического полиомиелита, вызванного диким полиовирусом 1-го типа [2].

Для купирования вспышки полиомиелита в Таджикистане были проведены 6 туров иммунизации: 4 раунда массовой иммунизации моновалентной оральной полиомиелитной вакциной 1-го типа (МОПВ1) и 2 раунда трехвалентной ОПВ (ТОПВ).

Целью данной работы явилось обобщение практического опыта независимого мониторинга кампании дополнительной иммунизации против полиомиелита для оценки реального охвата прививками, выявления групп риска и формирования рекомендаций по обеспечению безопасности эпидемиологов в полевых условиях.

Материалы и методы

В октябре 2010 г. автором в составе совместной миссии специалистов Роспотребнадзора и международных экспертов был проведен независимый мониторинг кампании вакцинации против полиомиелита ТОПВ в Республике Таджикистан. Целевой группой являлись дети от рождения до 15 лет включительно (всего 2,78 млн человек). Применялась пероральная трехвалентная вакцина для профилактики полиомиелита ОПВЕРО (OPVERO) производства Sanofi Pasteur. Даты проведения 5-го тура – с 4 по 8 октября 2010 г. Организация прививочной работы была возложена на Республиканский Центр иммунопрофилактики, имевший 6 филиалов по стране.

Автором выборочно были проверены прививочные пункты центральных районных больниц (ЦРБ), центры здоровья (поликлиники), школы, детские сады, рынки, частные домовладения и цыганское поселение в Кулябском регионе (города и районы Дангара, Куляб, Шурабад, Фархор, Васе). Мониторинг проводился на основании форм независимой оценки кампании вакцинации против полиомиелита, разработанных специалистами ВОЗ (табл. 1 и 2).

В Таджикистане в 2010 г. был применен метод маркировки мизинца. Впервые он был предложен в Индии во время массовых кампаний по вакцинации против полиомиелита. Медицинские работники метят ноготь пальца (обычно – мизинца) ребенка черным маркером (несмываемыми чернилами), чтобы не вакцинировать одного и того же ребенка повторно в разные дни кампании (рис. 1). Это помогает отслеживать реальный охват. Метод позволяет понять, прививался ли ребенок в последний месяц, так как в среднем ноготь отрастает за месяц. Также данный метод позволяет отказаться от анализа бумажной документации, что особенно актуально среди групп кочующего населения (цыгане и др.).

Результаты и обсуждение

Всего за четыре дня работы в данном регионе нами активно были опрошены 302 ребенка. У 31 ребенка отсутствовала отметка о прививках, 20 детей не были вакцинированы. В составе мониторинговой группы работал вакцинатор (медицинская сестра) с сумкой-холодильником и запасом вакцин. Дети, у которых не было отметки о вакцинации, прививались на месте.

На момент нашей проверки все прививочные пункты были открыты, оформлены баннерами и плакатами. Отмечалось положительное отношение к кампании и заинтересованность населения. Большинство вакцинаторов прошли обучение на специальных курсах до начала кампании. Подавляющее большинство родителей получили информацию от медработников, изредка были задействованы местное телевидение и центры здорового образа жизни (ЗОЖ). У части привитых, со слов детей, отсутствовала маркировка на мизинце, некоторые маркеры оставляли нестойкий след. На рынках, улицах, в школах, детских садах и в местах компактного проживания цыганского населения были выявлены непривитые дети по причине их отсутствия в момент проведения прививочной кампании, в том числе обслуживающиеся в частных клиниках, а также незнания родителями о проведении кампании.

Особое место в организации командировки было уделено вопросам безопасности, поскольку в ряде

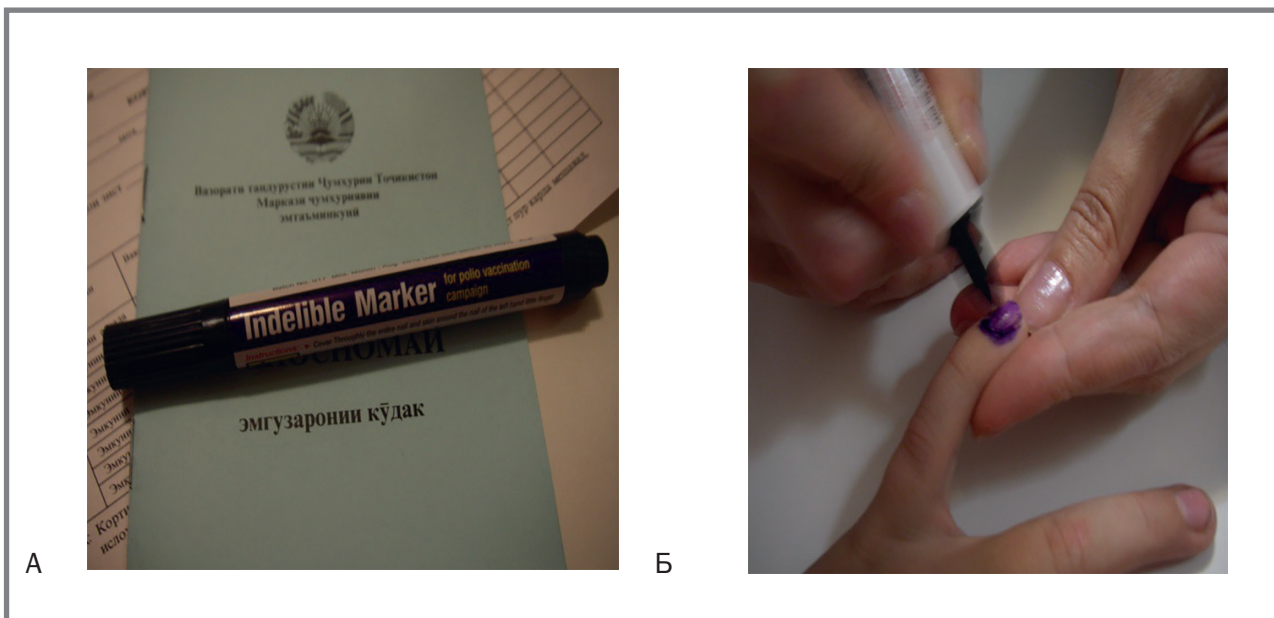
Таблица 1. Контрольный перечень вопросов для мониторинга пунктов вакцинации
Table 1. Checklist of questions for monitoring vaccination posts

№	Вопросы Questions	Ответ Response
1	Посещал ли руководитель команды тренинг/брифинг до проведения кампании? Did the team leader attend the training/briefing before the campaign?	Да / Нет Yes / No
2	Имел ли руководитель команды с собой карту и микроплан зоны охвата? Did the team leader have a map and a micro-plan of the catchment area?	Да / Нет Yes / No
3	Смог ли руководитель команды описать границу прикрепленной территории домохозяйств? Was the team leader able to describe the boundaries of the assigned household territory?	Да / Нет Yes / No
4	Получил ли руководитель команды достаточно ОПВ согласно предыдущему охвату? Did the team leader receive enough OPV based on the previous coverage?	Да / Нет Yes / No
5	Имеют ли флаконы ОПВ действующий индикатор годности? Do the OPV vials have a valid expiry indicator?	Да / Нет Yes / No
6	Соответствует ли число охвата по журналу количеству использованных доз ОПВ? Does the coverage number in the logbook match the number of OPV doses used?	Да / Нет Yes / No
7	Посещал ли контролер команду, вел ли документацию? Did a supervisor visit the team and keep records/documentation?	Да / Нет Yes / No

Таблица 2. Источники информации о проведении туров вакцинации. (Побеседуйте с родителями и спросите их, как они узнали о кампании вакцинации и поставьте отметку «+» против подходящего варианта)
Table 2. Sources of information about vaccination rounds. (Interview parents and ask them how they learned about the vaccination campaign, and put a «+» mark against the appropriate option.)

№ Респондента Respondent No.	Способ коммуникации для передачи информации Communication channels								
	ТВ TV	Радио Radio	Печатные СМИ Print media	Плакаты Posters	Баннер Banners	Громкоговоритель Loud-speaker	Мечеть Mosque	Медсестра Центра иммуно-профилактики Nurse from the Immuno-prophylaxis Center	Брошюры Brochures
1									

Рисунок 1. А – несмываемый маркер для кампании вакцинации против полиомиелита; Б – маркировка ногтя мизинца (фото из архива автора).
Figure 1. A – permanent marker for the polio vaccination campaign; B – marking of the little fingernail (photo from the author's archive).



районов Таджикистана на тот момент оставалась напряженная обстановка из-за боевых действий. В связи с этим все прибывшие иностранные специалисты в обязательном порядке прошли дистанционный онлайн-курс «Основные принципы обеспечения безопасности в полевых условиях: безопасность, здоровье и благополучие персонала» («Basic Principles for Safety in the Field» – BSITF), разработанный Департаментом охраны и безопасности ООН (в настоящее время заменен на курс «Осведомленность о безопасности в полевых условиях» (Security Awareness in the Field – BSAFE) [3].

Курс построен как интерактивная история, разбитая на четыре модуля:

- 1) управление рисками, культурные особенности, гендерные вопросы;
- 2) передвижение и поездки, безопасность отелей и офисов, подготовка к кризисным ситуациям, первая помощь;
- 3) безопасность проживания, экстренная связь, безопасное вождение автомобиля;
- 4) здоровье и благополучие, действия при столкновении с насилием.

В материалах курса приводятся слова комиссара ООН по правам человека Меган Робинсон: «Похоже, исчез некий сдерживающий барьер, и теперь любой может стать целью, даже тот, кто кормит голодных и лечит больных и раненых».

Этот курс содержит четкие рекомендации по поведению в аэропорту (обязательная проверка удостоверения встречающего), при заселении в гостиницу («проверьте перед заселением все шкафы в номере, не выбирайте номер на первом этаже» и т.п.); прохождении пунктов пропуска («снимите темные очки», «держите руки на виду»). Был рекомендован состав индивидуальной аптечки, который должен включать в себя: глазные капли, средства от насекомых, капли в нос, соли для пероральной гидратации, лекарства от диареи, обезболивающие средства, ножницы и булавки, термометр, стерильные одноразовые салфетки, перевязочный материал, противогрибковые средства, успокаивающие средства, средства для дезинфекции воды, пластырь. Дополнительно рекомендовано иметь крем от солнца, бальзам для

губ, перочинный нож, бечевку, шляпу, противомоскитную сетку, влажные салфетки, музыкальный плеер. В экспедиции автором был собран собственный полный комплект, который всегда был при себе. По прибытии в Таджикистан с нами был проведен дополнительный инструктаж по безопасности, выданы мобильные телефоны с контактами ответственных лиц. По итогам поездки подтвердилось, что все материалы курса, а также наличие и использование рекомендуемого арсенала средств в полевых условиях являются критически важными для обеспечения автономности и безопасности специалиста.

Заключение

Вспышку полиомиелита в Таджикистане удалось ликвидировать благодаря помощи международных организаций, России и других стран. Однако события 2010 г. стали «тревожным звонком» для Европейского региона, показав, что даже страны с номинальным статусом «свободной от полиомиелита территории» остаются уязвимыми к заносу вируса и его распространению при недостаточном охвате прививками. Благодаря проведению шести туров массовой кампании вакцинации с охватом подлежащей группы детей более 95 %, в 2011 г. Таджикистан вновь получил статус страны, свободной от полиомиелита, однако сохранялись риски заноса из соседних Афганистана и Пакистана [4]. В последующие годы, несмотря на этот статус, в 2020–2021 гг. в Таджикистане вновь возникла вспышка, вызванная циркулирующим полиовирусом вакцинного происхождения типа 2 (cVDPV2) [5].

Таджикский опыт доказывает, что при своевременной и качественной ответной кампании иммунизации даже масштабную вспышку можно купировать. Применение метода маркировки ногтей существенно упрощает полевой мониторинг и оценку реального охвата. Вместе с тем окончательная ликвидация полиомиелита в мире требует решения не только эпидемиологических, но и политических и социальных вопросов. При этом необходимо строгое соблюдение мер безопасности медицинским персоналом, работающим в зонах повышенного риска.

Литература

1. Yakovenko M.L., Gmyl A.P., Ivanova O.E., et al. The 2010 outbreak of poliomyelitis in Tajikistan: epidemiology and lessons learnt. *Euro Surveill.* 2014. Vol. 19, N7. P. 20706. DOI: 10.2807/1560-7917.ES2014.19.7.20706
2. Онищенко Г.Г., Ежлова Е.Б., Мельникова А.А. и др. Полиомиелит в Таджикистане. Защита территории России от заноса и распространения дикого вируса полиомиелита. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии.* 2011. Т.88, №2. С.12–22
3. On-line course «Security Awareness in the Field» (BSAFE). – URL: <https://training.dss.un.org/course> (дата обращения: 20.06.2026).
4. Khetsuriani N., Pfeifer D., Deshevoi S., et al. Challenges of maintaining polio-free status of the European region. *J. Infect. Dis.* 2014. N210 (Suppl. 1). P. 194–207
5. Mirzoev A., Macklin G.R., Zhang Y., et al. Assessment of serological responses following vaccination campaigns with type 2 novel oral polio vaccine: a population-based study in Tajikistan in 2021. *Lancet Glob Health.* 2022. Vol. 10, N12. P. 1807–e1814. DOI: 10.1016/S2214-109X(22)00319-2

References

1. Yakovenko ML, Gmyl AP, Ivanova OE, et al. The 2010 outbreak of poliomyelitis in Tajikistan: epidemiology and lessons learnt. *Euro Surveill.* 2014;19(7):20706. doi: 10.2807/1560-7917.ES2014.19.7.20706

2. Onishchenko GG, Ezlova EB, Melnikova AA, et al. Poliomyelitis in Tajikistan: Protecting the Territory of Russia from Importation and Spread of Wild Poliovirus *Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology*. 2011; 88(2):12–22. (In Russ).
3. United Nations Department of Safety and Security. BSAFE: Security Awareness in the Field. – URL: <https://training.dss.un.org/course> (accessed: 20.06.2026).
4. Khetsuriani N, Pfeifer D, Deshevoi S, et al. Challenges of maintaining polio-free status of the European region. *J. Infect. Dis.* 2014;210(Suppl. 1):S194–207. doi: 10.1093/infdis/jiu096.
5. Mirzoev A, Macklin GR, Zhang Y, et al. Assessment of serological responses following vaccination campaigns with type 2 novel oral polio vaccine: a population-based study in Tajikistan in 2021. *Lancet Glob Health*. 2022;10(12):e1807–e1814. doi: 10.1016/S2214-109X(22)00319-2/

Об авторе

- **Ольга Павловна Чернявская** – к. м. н., доцент кафедры эпидемиологии и доказательной медицины Института общественного здоровья Сеченовского Университета, Москва, Россия. +7 (905) 724-89-19, chernyavskaya_o_p@staff.sechenov.ru. ORCID: 0000-0002-9981-3487.

Поступила: 08.06.2026. Принята к печати: 06.07.2026.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

About the Author

- **Olga P. Chernyavskaya** – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Epidemiology and Evidence-Based Medicine, Institute of Public Health, Sechenov University, Moscow, Russia. +7 (905) 724-89-19, chernyavskaya_o_p@staff.sechenov.ru. ORCID: 0000-0002-9981-3487.

Received: 08.06.2026. Accepted: 06.07.2026.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.

<https://doi.org/10.31631/2073-3046-2026-25-3-109-126>

Оценка профилактики вторичного распространения коклюша в очагах групповой заболеваемости

А. А. Басов^{*1,2}, О. В. Цвиркун¹, О. Ю. Борисова¹, Т. Р. Белова^{1,3}, С. О. Высочанская^{1,4},
К. А. Яцковский¹, В. Р. Сайфутдинова¹, Е. В. Байдакова^{5,6}

¹ФБУН «Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии
и микробиологии имени Г.Н. Габричевского» Роспотребнадзора, Москва

²ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский
Университет), Москва

³Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека, Москва

⁴ФГБУ «Центр стратегического планирования» ФМБА России, Москва

⁵ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава
России, Архангельск

⁶Межрегиональное управление Роспотребнадзора по Архангельской области
и НАО, Архангельск

Резюме

Актуальность. Вторичное распространение коклюша в школах обусловлено угасанием иммунитета к возрасту 6–7 лет, низкой настороженностью у медицинских работников относительно коклюшной инфекции у детей старше 5 лет и тесными контактами в организованных коллективах. Объем и качество противоэпидемических мероприятий играют ключевую роль в быстрой локализации очагов инфекции. **Цель.** Оценить эффективность противоэпидемических мероприятий в групповых очагах коклюша в школах отдельных субъектов Российской Федерации. **Материалы и методы.** Проанализированы данные 36 территориально и временно не связанных групповых очагов коклюша в 9 субъектах РФ в 2023 г. (период максимального подъема заболеваемости за 26 лет). Использованы отчетные формы и разработанные оценочные таблицы, включавшие параметры длительности очага, числа заболевших и контактных, охвата лабораторным обследованием, а также сроков и объемов применяемых мер (включая перевод на дистанционное обучение). **Результаты.** Средняя длительность регистрации очагов составила 41 день (от 21 до 88 дней). Во всех очагах своевременно разворачивались противоэпидемические мероприятия (изоляция, медицинское наблюдение, проветривание). Перевод на дистанционное обучение применялся в 14 очагах. Выявлена прямая корреляция между числом заболевших и количеством классов, переведенных на дистанционное обучение ($r_s = 0,63$, $p < 0,001$), а также сроками этого перевода ($r_s = 0,53$, $p = 0,001$). Это указывает на то, что к переводу на дистанционное обучение прибегали вынужденно – в крупных и длительно существующих очагах, когда стандартные меры ограничения уже не давали результатов. **Заключение.** Длительное существование и масштаб очагов свидетельствуют об отсутствии иммунной прослойки среди школьников. Перевод на дистанционное обучение действителен как противоэпидемическое мероприятие только на ранних сроках формирования очага. Необходимо применение в практике ключевых критериев оценки эффективности противоэпидемических мероприятий в очагах коклюша. Медицинское наблюдение и лабораторное обследование контактировавших лиц критически важны для раннего выявления больных и их изоляции из коллектива.

Ключевые слова: коклюш, заболеваемость, очаги, индекс очаговости, критерии оценки, ликвидация очага

Конфликт интересов не заявлен.

Для цитирования: Басов А. А., Цвиркун О. В., Борисова О. Ю. и др. Оценка профилактики вторичного распространения коклюша в очагах групповой заболеваемости. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2026;25(3):109-126. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2026-25-3-109-126>

* Для переписки: Басов Артем Александрович, к. м. н., ведущий научный сотрудник, ФБУН «Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.Н. Габричевского» Роспотребнадзора, 125212, Москва, ул. Адмирала Макарова, д. 10. +7 (965) 295-45-45, a.basov_pochta@mail.ru. ©Басов А. А. и др.

Assessment of the prevention of secondary spread of whooping cough in clusters of group morbidityAA Basov^{*1,2}, OV Tsvirkun¹, OYu Borisova¹, TR Belova^{1,3}, SO Vysochanskaya^{1,4}, KA Yatskovsky⁴, VR Saifutdinova¹, EV Baydakova^{5,6}¹ G.N. Gabrichevsky Research Institute for epidemiology and microbiology, Russian Federation² Sechenov University, Russian Federation³ Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing (Rospotrebnadzor), Russian Federation⁴ Centre for Strategic Planning, of the Federal medical and biological agency, Russian Federation⁵ Northern State Medical University, Russian Federation⁶ Interregional Department of the Federal Service for Supervision on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing in the Arkhangelsk Region and the Nenets Autonomous District, Russian Federation**Abstract**

Relevance. Secondary spread of pertussis in schools is driven by waning immunity by the age of 6–7 years, low clinical vigilance among healthcare workers regarding pertussis in over 5 years old, and close contact within organized groups. The scope and quality of anti-epidemic measures play a key role in the rapid containment of infection outbreaks. **Aims.** To evaluate the effectiveness of anti-epidemic measures in cluster outbreaks of pertussis in schools across several regions of the Russian Federation. **Materials and Methods.** Data from 36 geographically and temporally unlinked cluster outbreaks of pertussis across 9 regions of the Russian Federation in 2023 (the period of the highest incidence peak in 26 years) were analyzed. Standard reporting forms and custom-developed evaluation tables were utilized, capturing parameters such as outbreak duration, number of cases and contacts, laboratory testing coverage, and the timing and scope of implemented interventions (including the transition to remote learning). **Results.** The mean duration of outbreak monitoring was 41 days (range: 21 to 88 days). In all outbreaks, anti-epidemic measures (isolation, medical surveillance, and room ventilation) were implemented promptly. The transition to remote learning was implemented in 14 outbreaks. A positive correlation was found between the number of cases and both the number of classes switched to remote learning ($r_s = 0.63$, $p < 0.001$) and the timing of this transition ($r_s = 0.53$, $p = 0.001$). This indicates that remote learning was resorted to out of necessity in large, prolonged outbreaks, when standard containment measures had already failed to yield results. **Conclusions.** The prolonged duration and scale of outbreaks indicate a lack of immune protection among schoolchildren. Transitioning to remote learning is effective as an anti-epidemic measure only during the early stages of an outbreak. Monitoring and validation of clear criteria for evaluating the effectiveness of anti-epidemic measures in pertussis outbreaks are required. Medical surveillance and laboratory testing of exposed individuals are critical for the early detection of cases and their prompt removal from the school setting.

Keywords: pertussis, morbidity, outbreaks, focal index, evaluation criteria, outbreak elimination

No conflict of interest to declare.

For citation: Basov AA, Tsvirkun OV, Borisova OYu et al. Assessment of the prevention of secondary spread of whooping cough in clusters of group morbidity. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2026;25(3):109-126 (In Russ.). <https://doi:10.31631/2073-3046-2026-25-3-109-126>

Введение

Коклюшная инфекция сохраняет свою актуальность как в Российской Федерации, так и во всем мире в связи с ежегодной регистрацией летальных исходов среди заболевших. При наличии вакцин, содержащих цельноклеточный или бесклеточный коклюшный компонент, наиболее выраженный эффект действующей схемы иммунизации достигается в раннем детском возрасте, тогда как к школьному возрасту защита снижается [1]. В Российской Федерации последняя прививка против коклюша в соответствии с Национальным календарем профилактических прививок проводится в полтора года. В связи с этим многие исследователи не только в России, но и в других странах регистрируют постепенную утрату иммунитета к школьному возрасту, независимо от того, каким вакцинным препаратом привиты дети. Отмечается, что большая часть случаев групповой заболеваемости коклюшем фиксируется именно в школах среди детей 7–15 лет [2].

Объем и качество мероприятий в очагах инфекции в детских организованных коллективах играют большую роль для предупреждения вторичного распространения коклюша и быстрой локализации очага. В соответствии с действующими санитарными правилами в Российской Федерации противоэпидемические мероприятия в очаге инфекции включают такие обязательные мероприятия, как: изоляция заболевших, лабораторное обследование всех контактировавших с заболевшими лиц, отстранение от посещения организованного коллектива кашляющих лиц и, в случаях вторичного распространения коклюша, медицинское наблюдение за контактировавшими в течение 21 дня со дня выявления последнего заболевшего [3].

Такие мероприятия, как медицинское наблюдение в течение максимального инкубационного периода и лабораторное обследование контактировавших с заболевшим лиц, проводятся в большинстве стран мира. При этом в некоторых странах

* For correspondence: Basov Artem A., Cand. Sci. (Med.), leading researcher, G.N. Gabrichevsky Research Institute for epidemiology and microbiology, 10, Admiral Makarov Street, Moscow 125212, Russia. +7 (965) 295-45-45, a.basov_pochta@mail.ru. ©Basov AA, et al.

осуществляются и дополнительные мероприятия: профилактическое назначение антибактериальных препаратов лицам, контактировавшим с больными коклюшем [4]; информирование контактировавших лиц, а также членов их семей об эпидемиологии и профилактике коклюшной инфекции [5,6], цифровое отслеживание контактировавших с заболевшими лицами.

В США распространена практика активной просветительской работы с учителями школ и родителями. Разработаны рекомендации по алгоритму действий для сотрудников школ в случае выявления заболевшего коклюшем в коллективе [6]. В Великобритании в период подъема заболеваемости коклюшем опубликовано руководство для работников здравоохранения [7], в котором рекомендованы такие меры, как постконтактная антибиотикопрофилактика и вакцинация против коклюша лиц старше 10 лет. В Китае, в случае выявления больного коклюшем в школе, вводится обязательный ежедневный мониторинг кашляющих и изоляция их из организованного коллектива [8].

В 2023 г. и 2024 г. ряд стран сообщил об увеличении числа случаев заболевания коклюшем. В Китае заболеваемость выросла, по сравнению с 2022 г., в 4 раза [9,10], в странах Европейского региона – в 15 раз [11].

В Российской Федерации в 2023 г. зарегистрирован 16-кратный прирост заболеваемости коклюшем относительно предыдущего года: 36 случаев на 100 тысяч населения в 2023 г. против 2,2 на 100 тыс. населения в 2022 г. Показатель заболеваемости коклюшем в 3,6 раза превысил максимальное значение за последние 20 лет (9,8 на 100 тыс. населения). Выросло и количество летальных исходов коклюша у детей в возрасте до 1 года [12]. Исследования показывают, что чаще всего источником инфекции для младенцев были старшие дети в семье, как правило, школьного возраста, что подтверждает актуальность совершенствования противоэпидемических мероприятий в образовательных учреждениях [13].

В 2024 г. и 2025 г. в среднем показатель заболеваемости коклюшем снизился до 22,2–5,0 на 100 тыс. населения, однако увеличение количества заболевших среди школьников и распространение инфекции в детских дошкольных организованных коллективах заставляет искать оптимальную тактику прерывания вторичного распространения в очагах инфекции.

Цель исследования – оценить эффективность противоэпидемических мероприятий в групповых очагах коклюша в школах отдельных субъектов Российской Федерации.

Материалы и методы

Исследование проведено в 9 субъектах Российской Федерации в 2023 г., когда произошел наибольший подъем заболеваемости коклюшем.

запросы следующей информации последние 26 лет. В ФБУН МНИИЭМ им. Г. Н. Габричевского были разработаны и направлены в регионы таблицы для внесения в них следующей информации: дата регистрации первого случая коклюша; срок наблюдения за очагом инфекции (продолжительность существования очага); на какой день существования очага выявлен последний случай заболевания; количество заболевших; из них дети до 18 лет; всего контактировавших в очаге; из них лабораторно обследовано (абс./процент); из них положительные результаты (абс./процент); мероприятия, проводимые в очаге инфекции; день начала мероприятий в очаге инфекции; на какой день существования очага начался перевод на дистанционное обучение; количество классов, переведенных на дистанционное обучение.

Дополнительно проведен анализ данных из отчетных форм 23-23 «Сведения о вспышках инфекционных заболеваний». Очаги не были связаны между собой территориально или по времени. В каждом очаге распространение инфекции ограничивалось одним учебным корпусом. Возрастное соотношение заболевших в очагах было схожим: дети 6–9 лет – 22,5 %, 10–13 лет – 35,5 %, 14–18 лет – 41,9 %. Взрослые лица встречались среди заболевших редко (по одному случаю в очаге № 5, № 20, № 21, № 30 и № 33), что позволяло не учитывать их при анализе данных об очаге. Индекс очаговости рассчитывался как среднее число пострадавших в одной вспышке коклюшной инфекции за год. Инцидентность в очагах рассчитывалась как отношение количества заболевших на 1000 школьников. Анализ полученных данных проводился после обезличивания территорий исследования, так как целью исследования была оценка эффективности противоэпидемических мероприятий в очаге независимо от его географического расположения.

В работе использовались методы описательной и аналитической статистики. Сравнивался годовой уровень заболеваемости в регионе со средним по России (36,0 на 100 тыс. населения) и со средне-многолетним уровнем (СМУ), характерным для территорий исследования за предыдущие шесть лет наблюдения до пандемии, во время пандемии и после завершения пандемии COVID-19 (2018–2023 гг.). Связь между количественными переменными, такими, как число заболевших, продолжительность существования очагов в днях и инцидентность, количество контактировавших лиц, удельный вес лабораторно обследованных, количество классов, переведенных на дистанционное обучение, сроки наблюдения за очагом и сроки перевода карантинных классов на дистанционное обучение, оценивалась с помощью непараметрического метода (коэффициент ранговой корреляции Спирмена). Результат считался достоверным при $p < 0,05$, коэффициент корреляции (r_s) оценивался как: сильная корреляционная связь 1,0–0,6, средняя 0,4–0,59,

слабая 0,1–0,39. Анализ проводился с помощью программы SPSS Statistics версия 31.0.

Результаты

Эпидемический процесс коклюша традиционно характеризуется относительно невысоким распространением в очагах инфекции. В 2023 г., по данным Референс-центра Роспотребнадзора, зарегистрировано 11 944 очага коклюша в организованных коллективах, из них с одним случаем – 9 777 очагов, с 2 случаями – 1 364 очага, с 3 и более случаев – 990 очагов коклюша. Индекс очаговости на фоне роста заболеваемости инфекцией в 2023 г. составил 1,1 с учетом всех очагов и 1,4 – в организованных коллективах. Очаги групповой заболеваемости коклюшем в отдельных регионах Российской Федерации имели ряд отличительных характеристик.

Регион № 1. Фоновая заболеваемость коклюшной инфекцией в регионе № 1 в 2023 г. была ниже среднероссийской на 46 %, при этом она была выше среднемноголетней по региону в 3,5 раза. За анализируемый годовой период было зарегистрировано 6 очагов групповой заболеваемости

коклюшем. Все очаги возникали в школах. Длительность существования очагов (от момента регистрации первого случая до момента прекращения наблюдения за очагом) составляла от 40 до 55 дней, в среднем 46 дней в одном очаге. Индекс очаговости варьировал от 5 до 10 пострадавших в одной вспышке (табл. 1).

Противоэпидемические мероприятия вводились в первый день получения экстренного извещения о случае заболевания (условно первый день существования очага), соответствовали требованиям СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней» и включали: выведение из организованного коллектива заболевших и кашляющих лиц из числа контактировавших с заболевшими; ежедневное медицинское наблюдение за контактировавшими лицами; проветривание помещений. В групповых очагах инфекции проводилось ежедневное наблюдение и ведение обсервационных листов, дезинфекция учебного помещения (текущая и заключительная с момента изоляции больного из очага). В очаге № 3, начиная с 18-го дня существования очага, организован перевод карантинных

Таблица 1. Характеристика очагов групповой заболеваемости в Регионе № 1
Table 1. Characteristics of group outbreaks in Region № 1

Порядковый номер очага групповой заболеваемости коклюшем в регионе и в исследовании Sequential number of the pertussis group outbreak in the region and in the study	Очаг № 1 Outbreak № 1	Очаг № 2 Outbreak № 2	Очаг № 3 Outbreak № 3	Очаг № 4 Outbreak № 4	Очаг № 5 Outbreak № 5	Очаг № 6 Outbreak № 6	Среднее значение Average value
Общее количество обучающихся Total number of students	1008	988	2013	1076	793	499	1062,8
Продолжительность существования очага (дни) Duration of the outbreak (days)	48	55	44	44	45	40	46
Всего заболевших в очаге (абс.) Total cases in the outbreak (abs.)*	7	8	9	10	5	6	7,5
Инцидентность (на 1000 учеников) Incidence rate (per 1000 students)	6,9	8,1	4,5	9,3	6,3	12,0	7,9
Всего контактировавших в очаге (абс.) Total contacts in the outbreak (abs.)	215	130	187	195	35	90	142
Из них лабораторно обследовано любым из методов (абс./процент) Of these, laboratory tested by any method (abs. / %)	6 / 2,8 %	7 / 5,4 %	7 / 3,7 %	9 / 4,6 %	4 / 11,4 %	5 / 5,6 %	6,3 / 5,6 %
Из них положительных результатов (абс./процент) Of these, positive results (abs. / %)	6 / 100 %	7 / 100 %	7 / 100 %	9 / 100 %	4 / 100 %	5 / 100 %	6,3 / 100 %
На какой день существования очага начался перевод на дистанционное обучение (день от выявления первого заболевшего) Day of outbreak when transfer to distance learning began (days since detection of the first case)	0	0	18	0	0	0	18
Количество классов, переведенных на дистанционное обучение Number of classes transferred to distance learning	0	0	2	0	0	0	2

классов на дистанционное обучение. Прошли из подлежащих лабораторному обследованию только от 2,8 % до 11,4 % лиц, и у всех выявлен коклюш.

Регион № 2. Фоновая заболеваемость коклюшем в 2023 г. превышала среднероссийскую в 1,6 раза, СМУ по субъекту – в 3 раза. Было зарегистрировано 5 очагов групповой заболеваемости коклюшем. Все они регистрировались в школах. Длительность существования очагов составляла от 25 до 51 дня, индекс очаговости – от 7 до 17 пострадавших в одной вспышке (табл. 2).

Противоэпидемические мероприятия вводились в первый день начала регистрации вспышки и соответствовали положениям СанПиН 3.3686-21, включая: выведение из организованного коллектива заболевших и кашляющих лиц из числа контактировавших с заболевшими; ежедневное медицинское наблюдение за контактировавшими и проветривание помещений.

Дополнительно организован перевод карантинных классов на дистанционное обучение в двух очагах (№ 9 и № 11) начиная с 3-го и 13-го дня существования очага соответственно. Лабораторно

обследовано от 3,6 % до 100 % контактных лиц, из них коклюш выявлен от 1,1 % до 25,0 %.

Регион № 3. В 2023 г. уровень фоновой заболеваемости коклюшем среди совокупного населения региона № 3 превысил среднероссийский в 1,7 раза, региональный СМУ – в 6 раз. За анализируемый год зарегистрировано 8 вспышек коклюшной инфекции, все очаги регистрировались в школах. Продолжительность существования очагов составляла от 29 до 76 дней, в среднем – 48 дней, индекс очаговости колебался в диапазоне от 5 до 23 пострадавших человек (табл. 3).

Противоэпидемические мероприятия разрабатывались в первый день регистрации очагов, соответствовали СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней» и включали: выведение из организованного коллектива заболевших и кашляющих лиц из числа контактировавших с заболевшими; ежедневное медицинское наблюдение за контактировавшими лицами; проветривание помещений. Дополнительными мероприятиями в очагах инфекции были: текущая дезинфекция

Таблица 2. Характеристика очагов групповой заболеваемости в Регионе № 2
Table 2. Characteristics of group outbreaks in Region № 2

Порядковый номер очага групповой заболеваемости коклюшем в регионе и в исследовании (в скобках) Sequential number of the pertussis group outbreak in the region and in the study (in brackets)	Очаг 1 Outbreak 1 (№ 7)	Очаг 2 Outbreak 2 (№ 8)	Очаг 3 Outbreak 3 (№ 9)	Очаг 4 Outbreak 4 (№ 10)	Очаг 5 Outbreak 5 (№ 11)	Среднее значение Average value
Общее количество обучающихся Total number of students	1285	1397	1937	1198	774	1318
Продолжительность существования очага (дни) Duration of the outbreak (days)	37	30	51	36	25	35,8
Всего заболевших в очаге (абс.) Total cases in the outbreak (abs.)*	8	9	17	5	7	9,2
Инцидентность (на 1000 учеников) Incidence rate (per 1000 students)	6,23	6,44	8,78	4,17	9,04	6,9
Всего контактировавших в очаге (абс.) Total contacts in the outbreak (abs.)	143	178	367	103	617	281,6
Из них лабораторно обследовано любым из методов (абс./процент) Of these, laboratory tested by any method (abs. /%)	12 / 8,4 %	178 / 100 %	37 / 10,1 %	103 / 100 %	22 / 3,6 %	70,4 / 44,4
Из них положительных результатов (абс./процент) Of these, positive results (abs. /%)	3 / 25,0 %	2 / 1,1 %	9 / 24,3 %	2 / 1,9 %	0 / 0 %	3,2 / 10,5 %
На какой день существования очага начался перевод на дистанционное обучение (день от выявления первого заболевшего) Day of outbreak when transfer to distance learning began (days since detection of the first case)	0	0	3	0	10	2,6
Количество классов, переведенных на дистанционное обучение Number of classes transferred to distance learning	0	0	12	0	1	2,6

Таблица 3. Характеристика очагов групповой заболеваемости в Регионе № 3
Table 3. Characteristics of group outbreaks in Region № 3

Порядковый номер очага групповой заболеваемости коклюшем в регионе и в исследовании (в скобках) Sequential number of the pertussis group outbreak in the region and in the study (in brackets)	Очаг 1 Out-break 1 (№ 12)	Очаг 2 Out-break 2 (№ 13)	Очаг 3 Out-break 3 (№ 14)	Очаг 4 Out-break 4 (№ 15)	Очаг 5 Out-break 55 (№ 16)	Очаг 6 Out-break 6 (№ 17)	Очаг 7 Out-break 7 (№ 18)	Очаг 8 Out-break 8 (№ 19)	Среднее значение Average value
Общее количество обучающихся Total number of students	1945	1906	1101	1086	856	853	1220	165	1141,5
Продолжительность существования очага (дни) Duration of the outbreak (days)	44	76	61	30	38	62	41	29	47,6
Всего заболевших в очаге (абс.) Total cases in the outbreak (abs.)*	15	23	10	5	7	21	9	5	11,9
Инцидентность (на 1000 учеников) Incidence rate (per 1000 students)	7,7	12,1	9,1	4,6	8,2	24,6	7,4	30,3	13,0
Всего контактировавших в очаге (абс.) Total contacts in the outbreak (abs.)	281	331	147	32	82	196	110	13	149,0
Из них лабораторно обследовано любым из методов (абс./процент) Of these, laboratory tested by any method (abs. / %)	79 / 28,1 %	82 / 24,8 %	47 / 32,0 %	14 / 43,8 %	40 / 48,8 %	64 / 32,7 %	36 / 32,7 %	13 / 100 %	46,9 / 42,8 %
Из них положительных результатов (абс./процент) Of these, positive results (abs. / %)	10 / 12,7 %	13 / 15,9 %	4 / 8,5 %	2 / 14,3 %	2 / 5,0 %	6 / 9,4 %	4 / 11,1 %	4 / 30,8 %	5,6 / 13,4 %
На какой день существования очага начался перевод на дистанционное обучение (день от выявления первого заболевшего) Day of outbreak when transfer to distance learning began (days since detection of the first case)	0	8	8	7	0	2	6	10	5,3
Количество классов, переведенных на дистанционное обучение Number of classes transferred to distance learning	0	1	1	1	0	1	1	1	0,8

и обеззараживание воздуха. Помимо этого, был осуществлен перевод отдельных классов на дистанционное обучение (очаги №№ 13–15, 17–19) начиная со 2-го по 10-ый день существования очага. Лабораторно обследовано от 28,1 % до 100,0 % от лиц, подлежащих обследованию. Из них коклюш выявлен у 5,0–30,8 % от общего количества обследованных.

Регион № 4. Фоновая заболеваемость в 2023 г. коклюшной инфекцией в 3,2 раза превышала федеральную и в 5,5 раза – СМУ по региону. Все 9 очагов групповой заболеваемости за год были зарегистрированы в школах, продолжительность существования очагов составляла от 21 до 41 дня, количество заболевших варьировало от 4 до 5 человек (табл. 4).

Таблица 4. Характеристика очагов групповой заболеваемости в Регионе № 4
Table 4. Characteristics of group outbreaks in Region № 4

Порядковый номер очага групповой заболеваемости коклюшем в реги- оне и в исследова- нии (в скобках) Sequential number of the pertussis group outbreak in the region and in the study (in brackets)	Очаг 1 Outbreak 1 (№ 20)	Очаг 2 Outbreak 2 (№ 21)	Очаг 3 Outbreak 3 (№ 22)	Очаг 4 Outbreak 4 (№ 23)	Очаг 5 Outbreak 5 (№ 24)	Очаг 6 Outbreak 6 (№ 25)	Очаг 7 Out- break 7 (№ 26)	Очаг 8 Outbreak 8 (№ 27)	Очаг 9 (№ 28)	Среднее значение Average value
Общее количество обучающихся Total number of students	1539	1744	1347	800	1500	1012	948	800	784	1163,7
Продолжительность существования очага (дни) Duration of the outbreak (days)	28	23	21	34	41	30	25	28	27	28,6
Всего заболевших в очаге (абс.) Total cases in the outbreak (abs.)*	5,0	5	5	5	5	5	4	4	5	4,8
Инцидентность (на 1000 учеников) Incidence rate (per 1000 students)	3,2	2,9	3,7	6,3	3,3	4,9	4,2	5,0	6,4	4,4
Всего контактировавших в очаге (абс.) Total contacts in the outbreak (abs.)	187	173	154	143	161	120	31	129	172	141,1
Из них лабораторно обследовано любым из методов (абс./ процент) Of these, laboratory tested by any method (abs. / %)	20/10,7 %	28/16,2 %	18/11,7 %	17/11,9 %	5/3,1 %	5/4,2 %	11/35,5 %	19/14,7 %	16/9,3 %	15,4/ 13,0 %
Из них положительных результатов (абс./ процент) Of these, positive results (abs. / %)	1/5 %	2/7,1 %	2/11,1 %	0	1/ 20,0 %	1/ 20,0 %	0	0	0	0,8/ 7,0 %
На какой день су- ществования очага начался перевод на дистанционное обучение (день от выявления первого заболевшего) Day of outbreak when transfer to distance learning began (days since detection of the first case)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Количество классов, переведенных на дистанционное об- учение Number of classes transferred to distance learning	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0

Противоэпидемические мероприятия разворачивались в первый день наблюдения и включали: изоляцию из организованного коллектива заболевших и кашляющих лиц из числа контактировавших с заболевшими; ежедневное медицинское наблюдение за контактными лицами; проветривание помещений. Дополнительные мероприятия в очагах групповой заболеваемости не проводились. Лабораторно обследовано на коклюш от 3,1 % до 35,5 % подлежащих лиц, инфекция выявлена у 5 % – 20,0 % из них.

Регион № 5. Уровень фоновой заболеваемости коклюшной инфекцией в регионе в 2023 г. превысил среднее значение по стране в 2,2 раза СМУ региональный и в 5 раз СМУ по региону. Групповая заболеваемость коклюшем за описываемый период представлена 2 вспышками в школах. Продолжительность существования очагов составляла 32 и 88 дней, количество заболевших – 6 и 32 человека соответственно (табл. 5).

Противоэпидемические мероприятия разворачивались в первый день получения экстренного извещения о случае коклюша и включали: изоляцию заболевших и кашляющих лиц и контактировавших с заболевшими, ежедневное медицинское наблюдение, проветривание помещений. Дополнительно организованы: перевод на дистанционное обучение карантинных классов начиная с 12-го дня существования очага № 29 и перевод на дистанционное обучение всей школы на 52-й день существования очага № 30 с последующим уходом на

зимние каникулы. Лабораторное обследование контактировавших лиц не проводилось.

Регион № 6. Фоновая заболеваемость коклюшем в 2023 г. превышала в 1,7 раза средний уровень по стране и в 4 раза – СМУ по региону. За анализируемый период зарегистрирован 1 очаг групповой заболеваемости коклюшем продолжительностью 29 дней (в школе). Количество заболевших – 19 человек (табл. 6).

Противоэпидемические мероприятия вводились в первый день регистрации очага, включали изоляцию, медицинское наблюдение и проветривание помещений. Дополнительно организован перевод на дистанционное обучение карантинного класса начиная с 6-го дня существования очага. Лабораторно обследовано 100 % контактных лиц, из них коклюш выявлен у 8 человек (3,1 %).

Регион № 7. В 2023 г. уровень фоновой заболеваемости коклюшной инфекцией в регионе № 7 был в 3 раза ниже среднероссийского, однако превышал региональный СМУ в 2,3 раза. Зарегистрировано 2 вспышки коклюша в школах. Длительность существования очагов составляла 39 и 43 дня, индекс очаговости – 5 и 6 пострадавших соответственно (табл. 7).

В очагах инфекции осуществлялось медицинское наблюдение за контактными лицами, их лабораторное обследование, при этом дополнительные мероприятия в виде перевода на дистанционное обучение не проводились. Лабораторно обследовано на коклюшную инфекцию от 6,5 до 25,0 % лиц

Таблица 5. Характеристика очагов групповой заболеваемости коклюшем в Регионе № 5
Table 5. Characteristics of group outbreaks in Region № 5

Порядковый номер очага групповой заболеваемости коклюшем в регионе и в исследовании (в скобках) Sequential number of the pertussis group outbreak in the region and in the study (in brackets)	Очаг 1 Outbreak 1 (№ 29)	Очаг 2 Outbreak 2 (№ 30)	Среднее значение Average value
Общее количество обучающихся Total number of students	384	1700	1042
Продолжительность существования очага (дни) Duration of the outbreak (days)	32	88	60
Всего заболевших в очаге (абс.) Total cases in the outbreak (abs.)*	6	32	19
Инцидентность (на 1000 учеников) Incidence rate (per 1000 students)	15,6	18,8	17,2
Всего контактировавших в очаге (абс.) Total contacts in the outbreak (abs.)	177	806	491,5
Из них лабораторно обследовано любым из методов (абс./процент) Of these, laboratory tested by any method (abs. /%)	0	0	0
Из них положительных результатов (абс./процент) Of these, positive results (abs. / %)	0	0	0
На какой день существования очага начался перевод на дистанционное обучение (день от выявления первого заболевшего) Day of outbreak when transfer to distance learning began (days since detection of the first case)	12	52	32
Количество классов, переведенных на дистанционное обучение Number of classes transferred to distance learning	1	Вся школа	1

Таблица 6. Характеристика очагов групповой заболеваемости в Регионе № 6
Table 6. Characteristics of group outbreaks in Region № 6

Порядковый номер очага групповой заболеваемости коклюшем в регионе и в исследовании (в скобках) Sequential number of the pertussis group outbreak in the region and in the study (in brackets)	Очаг 1 Outbreak 1 (№ 31)
Общее количество обучающихся Total number of students	1950
Продолжительность существования очага (дни) Duration of the outbreak (days)	29
Всего заболевших в очаге (абс.) Total cases in the outbreak (abs.)*	19
Инцидентность (на 1000 учеников) Incidence rate (per 1000 students)	9,7
Всего контактировавших в очаге (абс.) Total contacts in the outbreak (abs.)	254
Из них лабораторно обследовано любым из методов (абс./процент) Of these, laboratory tested by any method (abs. / %)	254/100 %
Из них положительных результатов (абс./процент) Of these, positive results (abs. / %)	8/3,1 %
На какой день существования очага начался перевод на дистанционное обучение (день от выявления первого заболевшего) Day of outbreak when transfer to distance learning began (days since detection of the first case)	6
Количество классов, переведенных на дистанционное обучение Number of classes transferred to distance learning	1

Таблица 7. Характеристика очагов групповой заболеваемости в Регионе № 7
Table 7. Characteristics of group outbreaks in Region № 7

Порядковый номер очага групповой заболеваемости коклюшем в регионе и в исследовании (в скобках) Sequential number of the pertussis group outbreak in the region and in the study (in brackets)	Очаг 1 Outbreak 1 (№ 32)	Очаг 2 Outbreak 2 (№ 33)	Среднее значение Average value
Общее количество обучающихся Total number of students	911	451	681
Продолжительность существования очага (дни) Duration of the outbreak (days)	39	43	41
Всего заболевших в очаге (абс.) Total cases in the outbreak (abs.)*	5	6	5,5
Инцидентность (на 1000 учеников) Incidence rate (per 1000 students)	5,5	13,3	9,4
Всего контактировавших в очаге (абс.) Total contacts in the outbreak (abs.)	48	155	101,5
Из них лабораторно обследовано любым из методов (абс./процент) Of these, laboratory tested by any method (abs. / %)	12/25,0 %	10/6,5 %	11/15,7 %
Из них положительных результатов (абс./процент) Of these, positive results (abs. / %)	0	0	0
На какой день существования очага начался перевод на дистанционное обучение (день от выявления первого заболевшего) Day of outbreak when transfer to distance learning began (days since detection of the first case)	0	0	0
Количество классов, переведенных на дистанционное обучение Number of classes transferred to distance learning	0	0	0

от числа подлежащих. Все результаты были отрицательными.

Регион № 8. Уровень фоновой заболеваемости коклюшем в регионе превысил среднефедеральный

в 2 раза, региональный СМУ – в 4,7 раза. Зарегистрировано 2 очага групповой заболеваемости в школах. Продолжительность существования очагов составляла 57 и 60 дней с количеством

Original Articles

заболевших 28 и 37 человек соответственно (табл. 8).

Противоэпидемические мероприятия вводились в первый день регистрации очагов и включали:

изоляцию из организованного коллектива заболевших и кашляющих лиц из числа контактировавших с заболевшими; ежедневное медицинское наблюдение за контактировавшими; проветривание

Таблица 8. Характеристика очагов групповой заболеваемости в Регионе № 8

Table 8. Characteristics of group outbreaks in Region № 8

Порядковый номер очага групповой заболеваемости коклюшем в регионе и в исследовании (в скобках) Sequential number of the pertussis group outbreak in the region and in the study (in brackets)	Очаг 1 Outbreak 1 (№ 34)	Очаг 2 Outbreak 2 (№ 35)	Среднее значение Average value
Общее количество обучающихся Total number of students	835	1636	1235,5
Продолжительность существования очага (дни) Duration of the outbreak (days)	60	57	58,5
Всего заболевших в очаге (абс.) Total cases in the outbreak (abs.)*	37	28	32,5
Инцидентность (на 1000 учеников) Incidence rate (per 1000 students)	44,3	17,1	30,7
Всего контактировавших в очаге (абс.) Total contacts in the outbreak (abs.)	348	318	333
Из них лабораторно обследовано любым из методов (абс./процент) Of these, laboratory tested by any method (abs. / %)	348/100 %	318/100 %	333/100 %
Из них положительных результатов (абс./процент) Of these, positive results (abs. / %)	7/2,0 %	14/4,4 %	10,5/3,2 %
На какой день существования очага начался перевод на дистанционное обучение (день от выявления первого заболевшего) Day of outbreak when transfer to distance learning began (days since detection of the first case)	9	11	10
Количество классов, переведенных на дистанционное обучение Number of classes transferred to distance learning	5	4	4,5

Таблица 9. Характеристика очагов групповой заболеваемости в Регионе № 9

Table 9. Characteristics of group outbreaks in Region № 9

Порядковый номер очага групповой заболеваемости коклюшем в регионе и в исследовании (в скобках) Sequential number of the pertussis group outbreak in the region and in the study (in brackets)	Очаг 1 Outbreak 1 (№ 36)
Общее количество обучающихся Total number of students	410
Продолжительность существования очага (дни) Duration of the outbreak (days)	22
Всего заболевших в очаге (абс.) Total cases in the outbreak (abs.)*	7
Инцидентность (на 1000 учеников) Incidence rate (per 1000 students)	17,1
Всего контактировавших в очаге (абс.) Total contacts in the outbreak (abs.)	27
Из них лабораторно обследовано любым из методов (абс./процент) Of these, laboratory tested by any method (abs. / %)	27/100 %
Из них положительных результатов (абс./процент) Of these, positive results (abs. / %)	6/22,2 %
На какой день существования очага начался перевод на дистанционное обучение (день от выявления первого заболевшего) Day of outbreak when transfer to distance learning began (days since detection of the first case)	0
Количество классов, переведенных на дистанционное обучение Number of classes transferred to distance learning	0

помещений. Дополнительно был осуществлен перевод карантинных классов на дистанционное обучение в обоих очагах, начиная с 5-го и 4-го дня наблюдения. Лабораторно обследованы все подлежащие лица (100 %), из них положительными на коклюш оказались 7 (2%) и 14 (4,4%) человек соответственно очагам.

Регион № 9. Фоновая заболеваемость в 2023 г. находилась на среднефедеральном уровне, но превышала СМУ в 4,6 раза. Вспышечная заболеваемость была представлена единичным очагом продолжительностью 22 дня с количеством заболевших 7 человек (табл. 9).

Противоэпидемические мероприятия вводились в первый день существования очага. Они включали: выведение из организованного коллектива заболевших и кашляющих лиц из числа

контактировавших с заболевшими; ежедневное медицинское наблюдение за контактировавшими лицами; проветривание помещений. Дополнительными мероприятиями в очаге инфекции были текущая и заключительная дезинфекции. Лабораторно обследованы все контактные лица (100 %), из них коклюш выявлен у 6 человек (22,2 %).

Всего было проанализировано 36 очагов групповой заболеваемости коклюшной инфекцией. Длительность регистрации групповых очагов варьировала от 21 до 88 дней. Средняя продолжительность наблюдения за очагами составляла 41 день (рис. 1).

Медианное значение длительности наблюдения за очагами коклюша составило 2 инкубационных периода. Максимальная длительность наблюдения

Рисунок 1. Длительность регистрации очагов коклюша (дни)
Figure 1. Duration of pertussis outbreak registration (days)

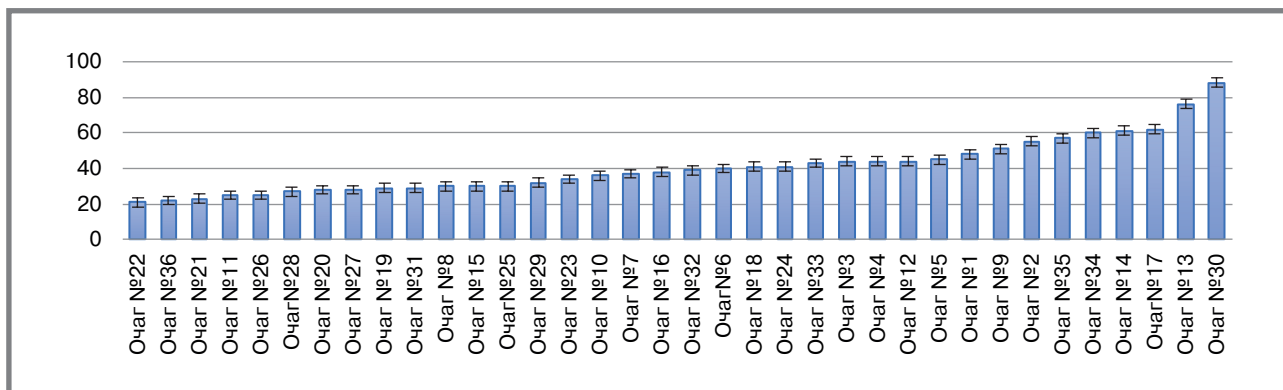
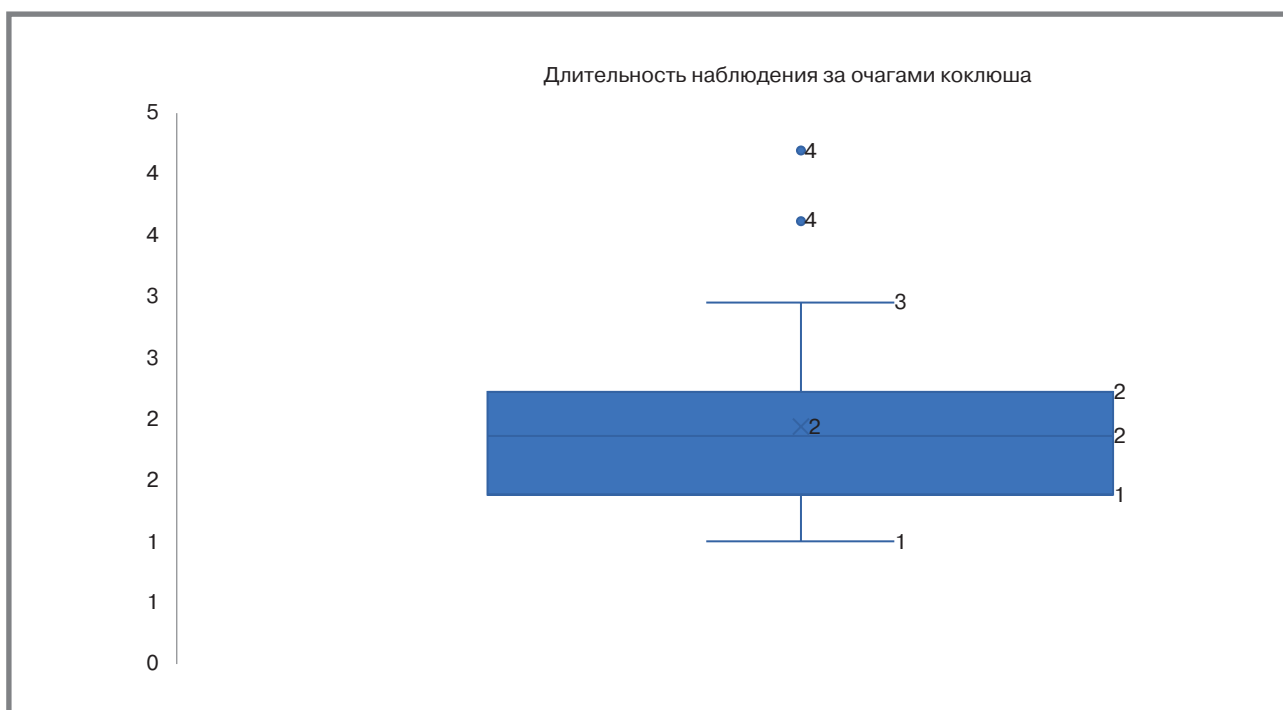


Рисунок 2. Длительность наблюдения за очагом коклюша (инкубационные периоды)
Figure 2. Duration of observation for the pertussis outbreak (incubation periods)



Original Articles

за очагом коклюша – 4 инкубационных периода (рис. 2).

В 14 случаях (38,9 %) длительность наблюдения за очагами была выше средней продолжительности инкубации коклюша (№№ 1–5, 9, 12–14, 7, 30, 33–35) и составляла от 2 до 4 максимальных инкубационных периодов инфекции.

Индекс очаговости составлял от 4 до 37 пострадавших, среднее число пострадавших в одном очаге коклюша – 10 человек (рис. 3).

Показатель инцидентности в 36 очагах коклюша колебался от 2,9 до 44,3 на 1000 детей, в среднем составляя 10,2 на 1000 детей (рис. 4).

Из числа контактировавших с заболевшими лиц в среднем только 32,0 % были лабораторно обследованы. Всего было зарегистрировано 6855 контактировавших с заболевшими лиц во всех анализируемых очагах коклюша. Обследована лишь треть контактных – 1880 человек. Доля положительных результатов на коклюш составила 8 % (148 человек из 1880) (рис. 5).

Рисунок 3. Количество заболевших лиц в очагах коклюша и длительность существования очагов
Figure 3. Number of cases in pertussis outbreaks and the duration of the outbreak

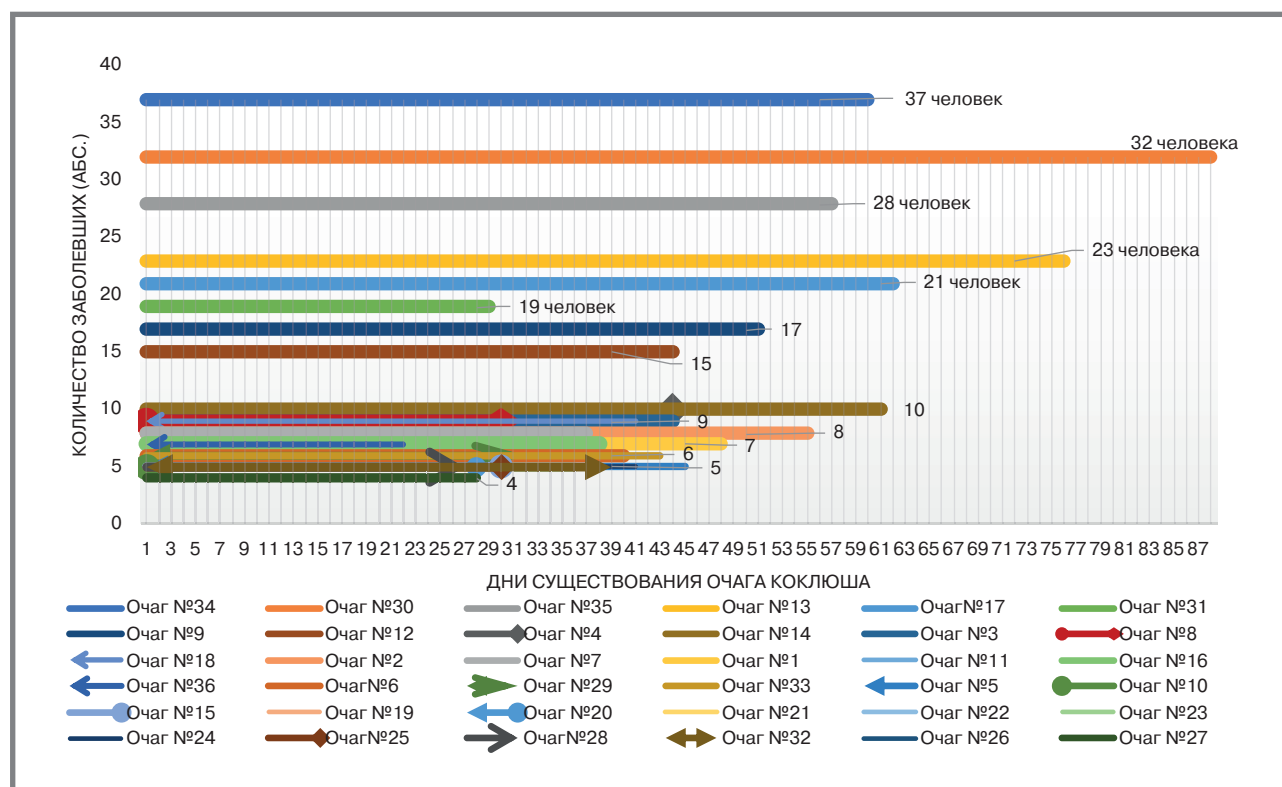


Рисунок 4. Количество заболевших лиц в очагах коклюша и инцидентность
Figure 4. Number of cases in pertussis outbreaks and incidence rate

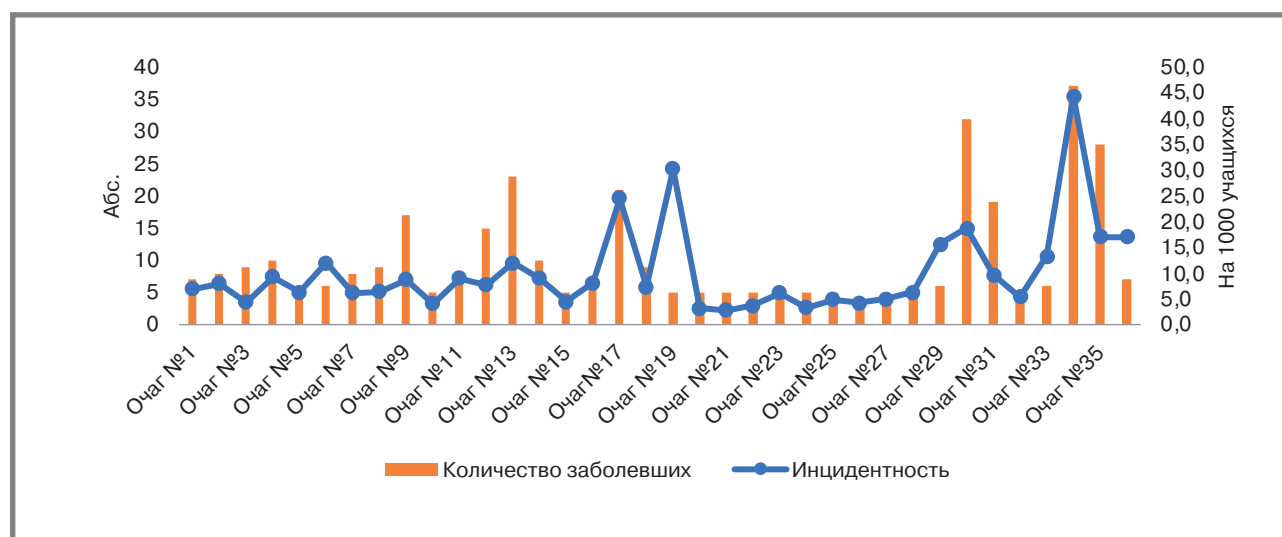
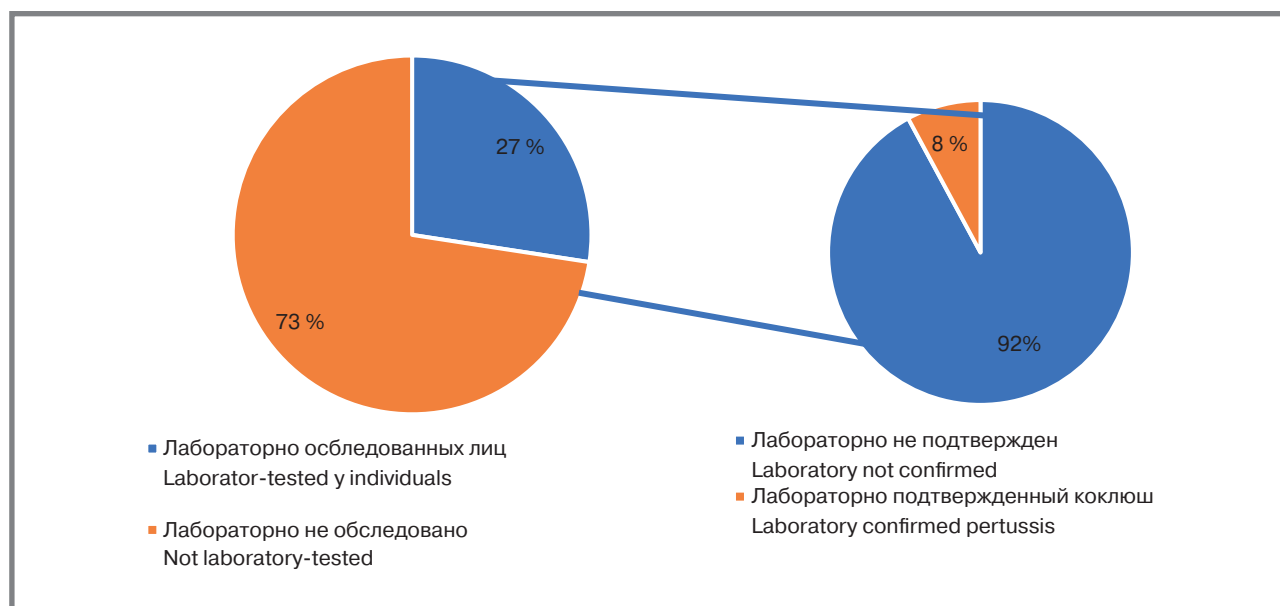


Рисунок 5. Доля лабораторно обследованных контактировавших с заболевшими лиц, суммарно во всех очагах коклюша (%)

Figure 5. Proportion of laboratory-tested contacts among all contacts in all pertussis outbreaks (%)



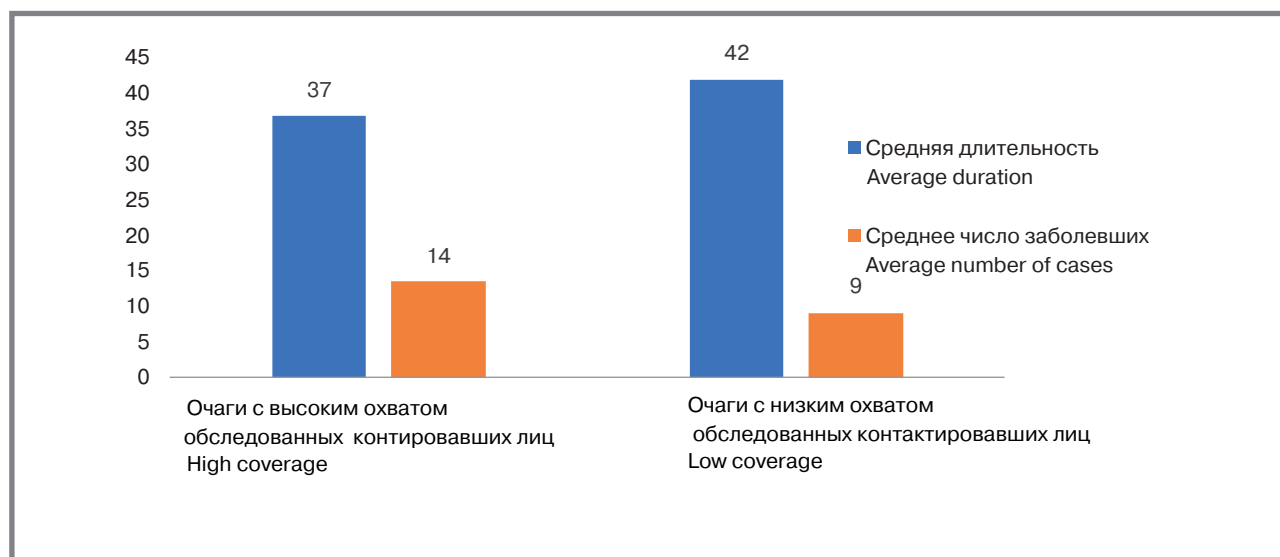
В 7 групповых очагах было организовано обследование всех контактировавших лиц, в остальных 29 очагах (80,6 % от всех очагов) – 48,8 %. При сравнении групповых очагов с высоким охватом лабораторного обследования контактировавших (более 40 % лабораторно обследованных лиц) и низким охватом (менее 40 % обследованных лиц), отмечается разница в продолжительности существования очагов коклюшной инфекции и количеством заболевших. В очагах с высокой долей охвата лабораторного обследования среднее количество заболевших было на 4 человека больше, а средняя

продолжительность очага на 5 дней меньше, чем в очагах с низким охватом (рис. 6).

Установлены прямая и средняя зависимость (табл. 10) между продолжительностью существования очага и количеством заболевших, контактировавших с источником инфекции, $r_s = 0,41-0,69$ ($p = 0,000-0,012$); между продолжительностью существования очагов и количеством классов, переведенных на дистанционное обучение, равно как и увеличением сроков перевода на такое обучение $r_s = 0,34-0,44$ ($p = 0,007-0,012$); между числом заболевших и количеством

Рисунок 6. Среднее количество заболевших и средняя длительность очагов коклюша в очагах с высоким и низким охватом лабораторного обследования контактировавших с заболевшими лиц

Figure 6. Average number of cases and average duration of pertussis outbreaks in outbreaks with high and low coverage of laboratory testing of contacts



лиц, контактировавших с источником инфекции в очаге, $r_s = 0,68$ ($p < 0,001$); между числом заболевших и фактом и своевременностью перевода на дистанционное обучение $r_s = 0,53-0,63$ ($p = 0,000-0,001$).

Обсуждение

В литературе встречаются следующие причины вторичного распространения коклюшной инфекции в организованных коллективах: постепенная утрата иммунитета к коклюшу у детей к школьному возрасту; отсутствие настороженности и осведомленности взрослых лиц в отношении заболевания; тесный длительный контакт с источником инфекции в детском коллективе [8,14,15].

В Российской Федерации при анализе результатов эпидемиологических исследований очагов установлено, что наиболее частыми причинами их возникновения являются:

1. Поздняя диагностика первых случаев коклюша.
2. Позднее начало расследования и организации противоэпидемических мероприятий.
3. Отсутствие утреннего фильтра на входе в школу в период подъема заболеваемости острыми респираторными инфекциями (ОРИ).
4. Несвоевременное проведение первичных противоэпидемических мероприятий медицинскими работниками.
5. Несвоевременная изоляция детей с признаками ОРИ. Отсутствие полного разобщения детей.
6. Поздняя этиологическая расшифровка случаев коклюша.

Во всех очагах групповой заболеваемости коклюшем противоэпидемические мероприятия соответствовали требованиям действующих санитарных правил и проводились начиная с момента выявления заболевших. Они включали: изоляцию, ежедневное медицинское наблюдение, проветривание помещений. В 14 очагах дополнительным

мероприятиям стал перевод классов на дистанционное обучение (Очаги №№ 3, 9, 11–15, 17–19, 29–31, 34–35).

Наличие прямой корреляционной зависимости между количеством заболевших в очаге и количеством классов, переведенных на дистанционную форму обучения, как и между количеством заболевших и сроком перевода на дистанционную форму обучения, указывает на то, что это мероприятие проводилось только в крупных и длительно существующих очагах, когда ограничение или предупреждение распространения инфекции не приносили результатов.

Отслеживание контактов является отдельной работой по профилактике вторичного распространения коклюшной инфекции. Исследователи отмечают, что своевременное выявление и лабораторное обследование контактировавших с заболевшими лиц помогают ограничить дальнейшее распространение коклюша [16,17]. Наиболее важными аспектами этого мероприятия представляются:

1. Оперативность – быстрое выявление случаев заболевания и контактировавших с заболевшими лиц сокращает период вторичной передачи инфекции и способствует снижению темпов распространения.
2. Акцент на контактировавших с заболевшими лицами внутри семьи – приоритетный поиск среди младших братьев и сестер, особенно в возрасте до 1 года, позволяет не допустить появления тяжелых и летальных форм инфекции.
3. Использование технологий (агент-ориентированное моделирование эпидпроцесса, ГИС технологии и т.д.) для определения тесного, длительного контакта с источником инфекции.

В детских организованных коллективах выявление контактировавших с заболевшими лиц проводится совместно родителями и администрацией

Таблица 10. Результаты корреляционного анализа ($n = 36$)
Table 10. Results of correlation analysis ($n = 36$)

	Длительность регистрации очага Duration of outbreak registration	Количество классов на ДО Number of classes on DL	Срок перевода на ДО Time of transfer to DL	Количество контактировавших лиц Number of contacts	Число заболевших Number of cases
Длительность регистрации очага Duration of outbreak registration		$r_s = 0,44$ $p = 0,007$	$r_s = 0,34$ $p = 0,043$	$r_s = 0,41$ $p = 0,012$	$r_s = 0,69$ $p < 0,001$
Инцидентность Incidence rate	$r_s = 0,46$ $p = 0,005$	$r_s = 0,53$ $p = 0,001$	$r_s = 0,53$ $p = 0,001$	$r_s = 0,31$ $p = 0,074$	$r_s = 0,67$ $p < 0,001$
Число заболевших Number of cases	$r_s = 0,69$ $p < 0,001$	$r_s = 0,63$ $p < 0,001$	$r_s = 0,53$ $p = 0,001$	$r_s = 0,68$ $p < 0,001$	

Примечание: ДО – дистанционное обучение
Note: DL – distance learning

детского учреждения. Перспективной видится цифровизация выявления контактных лиц – создание специальных приложений либо онлайн-таблиц для внесения данных о заболевших в оперативном режиме.

Обращает на себя внимание факт, что в очаге инфекции лабораторное обследование прошли не все контактные лица, хотя 100 % обследование контактировавших с заболевшими (дети и взрослые) декларировано действующим СанПиНом – бактериологическим методом на 10–14-й календарный день существования очага или молекулярно-генетическим методом без учета длительности очага, независимо от наличия кашля.

Только в 7 из 36 очагов (19,4 %) было обследовано 100 % контактировавших с заболевшими лиц (в среднем 32,0 %). В двух очагах (№ 29 и № 30) обследование контактных не проводилось, несмотря на длительность вспышек более 20 дней. В первых шести очагах (№№ 1–6) обследованию подвергались только те контактные лица, у кого при медицинском наблюдении начала развиваться характерная для коклюша клиническая картина.

Отмечается снижение средней продолжительности существования очага (на 5,2 дня) при обследовании лабораторными методами более 40 % контактных лиц.

Возможно, снижение эффективности противоэпидемических мероприятий, которые проводились начиная с первого случая во всех очагах инфекции, связано именно с неполным охватом лабораторным обследованием контактировавших с заболевшими лиц.

Срок наблюдения за очагом при наличии вторичного распространения инфекции после выявления последнего случая должен составлять минимум 21 день. В то же время в 27 очагах из 36 мы наблюдали сокращение этого срока до 10 дней и менее, что не соответствует действующим санитарным правилам.

Прямая средняя зависимость между продолжительностью существования очага и количеством заболевших ($r_s = 0,69$, $p < 0,001$) и корреляционная связь между количеством заболевших и количеством контактных лиц ($r_s = 0,68$, $p < 0,001$) подчеркивают роль плотности контактов как основного фактора, способствующего распространению коклюшной инфекции.

Средняя продолжительность существования очага свыше 41 дня и максимальная длительность существования очага 88 дней могут свидетельствовать как о затяжном характере распространения инфекции, предположительно за счет бессимптомных и легких клинических форм, так и о низкой эффективности принимаемых мер контроля за эпидемическим процессом.

Среднее количество заболевших – 10 человек, при максимальном количестве пострадавших во вспышках 37 человек, говорит о большом количестве восприимчивых к коклюшу лиц школьного

возраста, что подтверждается существенным числом публикаций о постепенной утрате поствакцинального иммунитета к школьному возрасту [13].

Постконтактная антибиотикопрофилактика остается дискуссионным мероприятием. Так, многоцентровая оценка эффективности постконтактной профилактики азитромицином показал широкое применение антибиотиков в домашних контактах, но не показал значимой разницы в наличии симптомов между теми, кто получал, и теми, кто не получал антибиотики [4]. Исследователи в Китае отмечают рост резистентной к макролидам микрофлоры и связывают это, в том числе, и с широким использованием постконтактной антибиотикопрофилактики.

Вакцинопрофилактика коклюша в очаге инфекции рассматривается нами как способ создания иммунной к коклюшу прослойки среди детей 7–17 лет. Возможно, введение массовой иммунизации детей в возрасте 6–7 лет и 14 лет, а также иммунизация в очаге инфекции детей, своевременно не привитых против дифтерии и столбняка, вакциной с бесклеточным коклюшным компонентом позволило бы снизить интенсивность эпидемического процесса коклюша в детских организованных коллективах.

На основе проведенных исследований предлагаются следующие критерии оценки полноты проводимых мероприятий и их эффективности в очаге коклюша. Критерии оценки можно разделить на «критические» (соблюдение которых прописано в действующих санитарных правилах) и «не критические». К критическим критериям (мероприятия считаются не полными при нарушении хотя бы одного из предлагаемых критериев):

1. Количество обследованных лабораторными методами диагностики лиц из числа контактировавших с заболевшими менее 90 %.
2. Начало противоэпидемических мероприятий более чем через 24 часа от получения экстренного извещения.
3. Наблюдение за очагом инфекции, в котором имеется вторичное распространение коклюшем, составляет менее чем 21 день с момента выявления последнего заболевшего.

Не критические критерии (мероприятия считаются неэффективными при выявлении 2 и более критериев):

1. Отсутствие выявления и изоляции кашляющих контактировавших с заболевшими лиц в первые 5 дней существования очага.
2. Инцидентность в очаге $> 6,0$ на 1000 детей.
3. Продолжительность очага > 42 дней.

Если провести предложенными критериями оценку проводимых мероприятий в анализируемых очагах инфекции (табл. 11), то первый критерий выполнялся в каждом очаге, второй критерий (охват исследованием лабораторными методами контактировавших с заболевшими лиц): 100 % – 7 очагов (№ 8, 10, 19, 31,

Таблица 11. Оценка полноты проводимых мероприятий и их эффективности в очаге коклюша

Table 11. Assessment of the completeness of implemented measures and their effectiveness in the pertussis outbreak

№ очага Outbreak No.	Начало противоэпи- демических мероприятий Start of anti-epidemic measures	Лаб. охват Lab. coverage	Наблюдение за очагом более 21 дня после изоляции пос. заболевшего Observation of the outbreak for more than 21 days after isolation of the last case	Инцидент- ность > 6,0 на 1000 уч. Incidence rate > 6.0 per 1000 stu- dents	Длитель- ность очага > 42 дней Outbreak duration > 42 days	Отсутствие выявления и изоляции кашляющих контактиро- вавших с за- болевшими лиц в первые 5 дней рас- следования Failure to identify and isolate cough- ing contacts within the first 5 days of the investigation	Полно- ценность мероприятий в очаге Completeness of meas- ures in the outbreak
1	+			+	+	Нет данных No data	Нет No
2	+			+	+	н.д / n.d.	Нет / No
3	+				+	н.д / n.d.	Нет / No
4	+		+	+	+	н.д / n.d.	Нет / No
5	+			+	+	н.д / n.d.	Нет / No
6	+			+		н.д / n.d.	Нет / No
7	+			+		н.д / n.d.	Нет / No
8	+	+		+		н.д / n.d.	Нет / No
9	+			+	+	н.д / n.d.	Нет / No
10	+	+	+			н.д / n.d.	Да Yes
11	+			+		н.д / n.d.	Нет / No
12	+			+	+	н.д / n.d.	Нет / No
13	+			+	+	н.д / n.d.	Нет / No
14	+			+	+	н.д / n.d.	Нет / No
15	+		+			н.д / n.d.	Нет / No
16	+			+		н.д / n.d.	Нет / No
17	+		+	+	+	н.д / n.d.	Нет / No
18	+		+	+		н.д / n.d.	Нет / No
19	+	+		+		н.д / n.d.	Нет / No
20	+					н.д / n.d.	Нет / No
21	+					н.д / n.d.	Нет / No
22	+					н.д / n.d.	Нет / No
23	+			+		н.д / n.d.	Нет / No
24	+					н.д / n.d.	Нет / No
25	+					н.д / n.d.	Нет / No
26	+					н.д / n.d.	Нет / No
27	+					н.д / n.d.	Нет / No
28	+			+		н.д / n.d.	Нет / No
29	+			+		н.д / n.d.	Нет / No
30	+		+	+	+	н.д / n.d.	Нет / No
31	+	+		+		н.д / n.d.	Нет / No

Таблица 11. Продолжение
Table 11. Continuation

№ очага Outbreak No.	Начало противоэпи- демических мероприятий Start of anti-epidemic measures	Лаб. охват Lab. coverage	Наблюдение за очагом более 21 дня после изоляции пос. заболевшего Observation of the outbreak for more than 21 days after isolation of the last case	Инцидент- ность > 6,0 на 1000 уч. Incidence rate > 6.0 per 1000 stu- dents	Длитель- ность очага > 42 дней Outbreak duration > 42 days	Отсутствие выявления и изоляции кашляющих контактиро- вавших с за- болевшими лиц в первые 5 дней рас- следования Failure to identify and isolate cough- ing contacts within the first 5 days of the investigation	Полно- ценность мероприятий в очаге Complete- ness of meas- ures in the outbreak
32	+		+			н.д. / n.d.	Нет / No
33	+			+	+	н.д. / n.d.	Нет / No
34	+	+	+	+	+	н.д. / n.d.	Нет / No
35	+	+	+	+	+	н.д. / n.d.	Нет / No
36	+	+		+		н.д. / n.d.	Нет / No

Примечание: первые три условия выполнены – мероприятия эффективны, вторые три условия выполнены – мероприятия неэффективны.
Note: if the first three conditions are met – measures are effective, if the latter three conditions are met – measures are ineffective.

34–36); в остальных – < 90 % (часто < 40 %, иногда 0 %). Третий важный критерий (длительность наблюдения за очагом) не соблюдается в 27 из 36 очагов.

В очагах № 34 и № 35 соблюдаются 3 критических критерия полноты противоэпидемических мероприятий, однако очевидна их неэффективность из-за высокой инцидентности и длительности существования очагов. Только в одном очаге (№ 10) противоэпидемические мероприятия были своевременны и эффективны.

Заключение

Таким образом, длительное существование очагов коклюша и большое количество заболевших

может свидетельствовать об отсутствии иммунной прослойки среди детей школьного возраста. Наши исследования показали, что перевод на дистанционную форму обучения, как противоэпидемическое мероприятие, эффективен на ранних сроках существования очага.

Медицинское наблюдение за контактными лицами в очаге инфекции, их лабораторное обследование способствуют раннему выявлению заболевших и их выведению из организованного коллектива.

Предложенные критерии оценки эффективности противоэпидемических мероприятий в очагах коклюшной инфекции показали свою значимость и могут применяться на практике.

Литература

- ECDC. Pertussis – Annual Epidemiological Report for 2024. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control; 2026.
- Hua C.Z., He H.Q., Shu Q. Resurgence of pertussis: reasons and coping strategies. *World Journal of Pediatrics*. 2024;20:639–642. DOI: 10.1007/s12519-024-00821-2.
- СанПиН 3.3686-21. Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы: с изменениями и дополнениями от 11 февраля, 25 мая 2022 г., 25 июня 2025 г.: введен в действие с 01.09.2021 г. Москва, 2001. URL: <https://base.garant.ru/400342149/> (дата обращения: 01.05.2026).
- McNamara L.A., Skoff T., et al. High post-exposure prophylaxis uptake among household contacts of pertussis patients enrolled in a PEP effectiveness evaluation – United States, 2015–2017. *PLOS ONE*. 2023;18(5):e0285953. DOI: 10.1371/journal.pone.0285953.
- UK Health Security Agency. Pertussis: guidelines for public health management. Updated 2024.
- Minnesota Department of Health. Pertussis in Schools: information for schools and higher education on responding to cases of pertussis. Updated 2026.
- UK Health Security Agency. Guidance on the management of cases of pertussis in England during the re-emergence of pertussis in 2024. – URL: <https://www.gov.uk/government/publications/pertussis-guidelines-for-public-health-management> (дата обращения: 20.07.2026).
- Klein N.P., Bartlett J., Rowhani-Rahbar A., et al. Waning protection after fifth dose of acellular pertussis vaccine in children. *New England Journal of Medicine*. 2012;367:1012–1019. DOI: 10.1056/NEJMoa1200850.
- Kang H.M., Taek-Jin Lee, Su Eun Park, et al. Pertussis in the post-COVID-19 era: resurgence and changing epidemiology. *Infection & Chemotherapy*. 2024 Nov 20;57(1):13–30.
- Liu Y., Daojun Yu, et al. Global resurgence of pertussis: a perspective from China. *Journal of Infection*. 2024;89:5.
- European Centre for Disease Prevention and Control. Increase of pertussis cases in the EU/EEA, 8 May 2024 Stockholm: ECDC; 2024. European Centre for Disease Prevention and Control, Stockholm, 2024. Catalogue number: TQ-02-24-500-EN-N, ISBN: 978-92-9498-717-4, DOI: 10.2900/831122
- О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2024 году. Государственный доклад. Москва. 2025. – 424 с. Доступно на: https://www.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/b8a/u6lsxjwbw032jkd837nlaezxu3ue09m/GD_SEB.pdf

13. Бабаченко И. В., Нестерова Ю. В. Коклюш у детей и взрослых в семейных очагах. *Поликлиника*. 2023;5:67–71.
14. Schwartz K.L., Kwong J.C., Deeks S.L., et al. Effectiveness of pertussis vaccination and duration of immunity. *CMAJ*. 2016;188(16):E399–E406. DOI: 10.1503/cmaj.160193.
15. CDC. Chapter 16: Pertussis. In: *Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases. The Pink Book*. Updated 2024.
16. Khetsuriani N., Bisgard K., Prevots D.R., et al. Pertussis outbreak in an elementary school with high vaccination coverage. *Pediatric Infectious Disease Journal*. 2001;20(12):1108–1112.
17. Saul N, Wang K, Bag S, Baldwin H, et al. Effectiveness of maternal pertussis vaccination in preventing infection and disease in infants: The NSW Public Health Network case-control study. *Vaccine*. 2018 Mar 27;36(14):1887–1892. doi: 10.1016/j.vaccine.2018.02.047. Epub 2018 Mar 1. PMID: 29501321.

References

1. ECDC. Pertussis – Annual Epidemiological Report for 2024. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control; 2026
2. Hua C.Z., He H.Q., Shu Q. Resurgence of pertussis: reasons and coping strategies. *World Journal of Pediatrics*. 2024;20:639–642. DOI: 10.1007/s12519-024-00821-2.
3. SanPiN 3.3686-21. Sanitary and epidemiological requirements for the prevention of infectious diseases. Sanitary and epidemiological rules and regulations : with amendments and additions dated February 11, May 25, 2022, June 25, 2025 : effective from 09/01/2021 Moscow, 2001. Available at: <https://base.garant.ru/400342149/> (accessed on 01.05.2026). (In Russ.).
4. McNamara L.A., Skoff T., et al. High post-exposure prophylaxis uptake among household contacts of pertussis patients enrolled in a PEP effectiveness evaluation – United States, 2015–2017. *PLOS ONE*. 2023;18(5):e0285953. DOI: 10.1371/journal.pone.0285953.
5. UK Health Security Agency. Pertussis: guidelines for public health management. Updated 2024.
6. Minnesota Department of Health. Pertussis in Schools: information for schools and higher education on responding to cases of pertussis. Updated 2026.
7. UK Health Security Agency. Guidance on the management of cases of pertussis in England during the re-emergence of pertussis in 2024. – URL: <https://www.gov.uk/government/publications/pertussis-guidelines-for-public-health-management> (accessed: 20.07.2026).
8. Klein N.P., Bartlett J., Rowhani-Rahbar A., et al. Waning protection after fifth dose of acellular pertussis vaccine in children. *New England Journal of Medicine*. 2012;367:1012–1019. DOI: 10.1056/NEJMoa1200850.
9. Kang H.M., Taek-Jin Lee, Su Eun Park, et al. Pertussis in the post-COVID-19 era: resurgence and changing epidemiology. *Infection & Chemotherapy*. 2025.
10. Liu Y., Daojun Yu, et al. Global resurgence of pertussis: a perspective from China. *Journal of Infection*. 2024
11. European Centre for Disease Prevention and Control. Increase of pertussis cases in the EU/EEA, 8 May 2024 Stockholm: ECDC; 2024. European Centre for Disease Prevention and Control, Stockholm, 2024. Catalogue number: TQ-02-24-500-EN-N, ISBN: 978-92-9498-717-4, DOI: 10.2900/831122
12. On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2024. State report. Moscow. 2025. – 424 p. (In Russ.). Available at: https://www.rosпотребнадзор.ru/upload/iblock/b8a/u6lsxjabw032jkd837nlaezxu3ue09m/GD_SEB.pdf
13. Babachenko I. V., Nesterova Yu. V. Whooping Cough in Children and Adults in Family Homes. *Poliklinika*. 2023;5:67–71. (In Russ.).
14. Schwartz K.L., Kwong J.C., Deeks S.L., et al. Effectiveness of pertussis vaccination and duration of immunity. *CMAJ*. 2016;188(16):E399–E406. DOI: 10.1503/cmaj.160193.
15. CDC. Chapter 16: Pertussis. In: *Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases. The Pink Book*. Updated 2024.
16. Khetsuriani N., Bisgard K., Prevots D.R., et al. Pertussis outbreak in an elementary school with high vaccination coverage. *Pediatric Infectious Disease Journal*. 2001;20(12):1108–1112.
17. Saul N, Wang K, Bag S, Baldwin H, et al. Effectiveness of maternal pertussis vaccination in preventing infection and disease in infants: The NSW Public Health Network case-control study. *Vaccine*. 2018 Mar 27;36(14):1887–1892. doi: 10.1016/j.vaccine.2018.02.047. Epub 2018 Mar 1. PMID: 29501321.

Об авторах

- **Артём Александрович Басов** – ведущий научный сотрудник исследовательского центра по изучению дифтерии, коклюша и столбняка, ФБУН «Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.Н. Габричевского» Роспотребнадзора; доцент кафедры общей гигиены ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России. +7 (495) 452-18-16, a.basov_pochta@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0003-4167-3124>.
- **Ольга Валентиновна Цвиркун** – главный научный сотрудник исследовательского центра по изучению вирусных воздушно-капельных инфекций ФБУН «Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.Н. Габричевского» Роспотребнадзора. +7 (495) 452-18-16, info@gabrich.ru. <https://orcid.org/0000-0002-3810-4804>.
- **Ольга Юрьевна Борисова** – директор ФБУН «Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.Н. Габричевского» Роспотребнадзора. +7 (495) 452-18-16, info@gabrich.ru. <https://orcid.org/0000-0001-6316-5046>.
- **Татьяна Романовна Белова** – заместитель начальника отдела социально-гигиенического мониторинга Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, аспирант ФБУН «Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Г. Н. Габричевского» Роспотребнадзора. +7 (495) 459-21-46, belova_tr@rosпотребнадзор.ru. <https://orcid.org/0000-0002-5346-2933>.
- **Соня Олеговна Высочанская** – аспирант ФБУН «Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.Н. Габричевского» Роспотребнадзора; научный сотрудник ФГБУ «Центр стратегического планирования» ФМБА России. <https://orcid.org/0000-0002-1180-0690>.
- **Кирилл Александрович Яцковский** – младший научный сотрудник ФБУН «Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.Н. Габричевского» Роспотребнадзора. +7 (495) 452-18-16, info@gabrich.ru. <https://orcid.org/0000-0003-2952-7853>.
- **Вероника Рамильевна Сайфутдинова** – лаборант-исследователь ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России. sayfutdinova_v_r@staff.sechenov.ru.
- **Елена Валерьевна Байдакова** – ассистент кафедры гигиены и медицинской экологии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России; заместитель начальника отдела эпидемиологического надзора Межрегиональное управление Роспотребнадзора по Архангельской области и НАО. elenabaydakova@yandex.ru. <https://orcid.org/0000-0002-1570-6589>.

Поступила: 08.06.2026. Принята к печати: 18.06.2026.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

About the Authors

- **Artem A. Basov** – Leading Researcher, Diphtheria, Pertussis, and Tetanus Research Center, G.N. Gabrichevsky Moscow Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Rosпотребнадзор; Associate Professor, Department of General Hygiene, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Healthcare of the Russian Federation. +7 (495) 452-18-16, a.basov_pochta@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-4167-3124>
- **Olga V. Tsvirkun** – Chief Researcher, Research Center for Viral Airborne Infections, G.N. Gabrichevsky Moscow Research Institute of Epidemiology and Microbiology. Gabrichevsky» Rosпотребнадзор, +7 (495) 452-18-16, info@gabrich.ru <https://orcid.org/0000-0002-3810-4804>
- **Olga Yu. Borisova** – Director of the Moscow Research Institute of Epidemiology and Microbiology named after G.N. Gabrichevsky Research Institute of Epidemiology and Microbiology of Rosпотребнадзор. +7 (495) 452-18-16, info@gabrich.ru <https://orcid.org/0000-0001-6316-5046>
- **Tatyana R. Belova** – Deputy Head of the Social and Hygienic Monitoring Department, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, postgraduate student, G.N. Gabrichevsky Moscow Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Rosпотребнадзор. +7 (495) 459-21-46; belova_tr@rosпотребнадзор.ru. <https://orcid.org/0000-0002-5346-2933>
- **Sonya O. Vysochanskaya** – postgraduate student, G.N. Gabrichevsky Moscow Research Institute of Epidemiology and Microbiology of Rosпотребнадзор; research fellow, Center for Strategic Planning of the Federal Medical and Biological Agency of Russia <https://orcid.org/0000-0002-1180-0690>
- **Kirill A. Yatskovsky** – junior research fellow, G.N. Gabrichevsky Moscow Research Institute of Epidemiology and Microbiology Gabrichevsky Research Institute of Microbiology and Microbiology of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing. +7 (495) 452-18-16, info@gabrich.ru. <https://orcid.org/0000-0003-2952-7853>
- **Veronika R. Saifutdinova** – Research Lab Assistant, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University Sechenov Moscow State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation. sayfutdinova_v_r@staff.sechenov.ru
- **Elena V. Baidakova** – Assistant Professor, Department of Hygiene and Medical Ecology, Northern State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation; Deputy Head of the Epidemiological Surveillance Department, Interregional Office of Rosпотребнадзор for the Arkhangelsk Region and the Nenets Autonomous Okrug: elenabaydakova@yandex.ru. <https://orcid.org/0000-0002-1570-6589>

Received: 08.06.2026 Accepted: 18.06.2026.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.

КОКЛЮШ¹ — НЕДОУПРАВЛЯЕМАЯ ИНФЕКЦИЯ 21-ГО ВЕКА²

до
17
человек

может заразить один
инфицированный коклюшем
($R_0 = 15-17$)³

более
24
млн

случаев коклюша в мире за один год⁴

~**89**
тысяч

случаев смерти от коклюша в 2019 году по данным ВОЗ¹

СТРАТЕГИЯ КОНТРОЛЯ КОКЛЮШНОЙ ИНФЕКЦИИ:



Максимальный **своевременный охват** профилактическими прививками детей первых 2-х лет жизни в сроки, декретированные Национальным календарем профилактических прививок (**в 3 – 4,5 – 6 – 18 месяцев**)⁵.



Догоняющая иммунизация детей, не привитых своевременно⁵.



Проведение **возрастных ревакцинаций** против коклюша детей в **6–7 лет, 14 лет**, подростков и взрослых **с 18 лет каждые 10 лет** с момента последней ревакцинации (в том числе проведение «кокон-иммунизации», т. е. ревакцинация родителей, старших братьев и сестер, а также ревакцинация работников здравоохранения и детских дошкольных, школьных и социальных учреждений)⁵.

ИСТОЧНИКИ

1. Источник: <https://yaprivit.ru/diseases/koklush/> | Специалисты о прививках.
2. Таточенко В. К. Вопросы современной педиатрии. 2014; 13(2): 78–82. [URL: <https://doi.org/10.15690/vsp.v13i2.975>].
3. Европейский центр профилактики и контроля заболеваемости (ECDC). Консультации с экспертами по вопросам, связанным с коклюшем. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/expert-consultation-pertussis> [Дата последнего обращения: июль 2021 г.]
4. Степенко А. В., Миндлина А. Я. Вакцинопрофилактика коклюша: проблемы, возможные решения. Журнал инфектологии. 2020; 2: 142–150.
5. Информационное письмо ФГБУ ДНКЦИБ ФМБА России 01-21/811 от 09.06.22.

Эпидемиологическая характеристика энтеровирусной инфекции в Дальневосточном федеральном округе в многолетней динамике (2006–2024 гг.)

Л. В. Бутакова*, Е. Ю. Сапега, О. Е. Троценко

ФБУН Хабаровский научно-исследовательский институт эпидемиологии
и микробиологии Роспотребнадзора, Хабаровск

Резюме

Актуальность. Рост заболеваемости энтеровирусными инфекциями (ЭВИ) в Российской Федерации приходится на летне-осенний период и сопровождается формированием групповой заболеваемости. Максимальную заболеваемость регистрируют в Уральском и Дальневосточном федеральных округах. **Цель.** Изучить проявления эпидемического процесса ЭВИ в Дальневосточном федеральном округе в 2006–2024 гг. **Материалы и методы.** Проведен ретроспективный эпидемиологический анализ данных о заболеваемости ЭВИ в субъектах Дальневосточного федерального округа с 2006 по 2024 гг. с использованием непараметрических и параметрических статистических методов. **Результаты.** В Дальневосточном федеральном округе выявлена тенденция к умеренному росту заболеваемости ЭВИ с увеличением регистрации очагов групповой заболеваемости. Большинство случаев инфекции приходится на детей от 0 до 6 лет, группами риска являются дети возрастных групп до года и 1–2 года. Подъемы заболеваемости ЭВИ в большей степени связаны с циркуляцией определенных генотипов энтеровирусов, при этом с 2017 г. в этиологической структуре преобладают энтеровирусы вида *Enterovirus alphacoxsackie*. Отмечается тенденция к снижению заболеваемости энтеровирусным менингитом. Среди клинических проявлений ЭВИ выросло количество случаев герпангины и экзантемных форм. **Заключение.** Доминирование энтеровирусов вида *E. alphacoxsackie* могло стать причиной изменения структуры клинических форм ЭВИ и, вероятно, возрастной структуры детей, роста очагов групповой заболеваемости. Множественные пути передачи, высокая контагиозность и длительное выделение энтеровирусов вида *E. alphacoxsackie* требуют проведения противоэпидемических мероприятий не только в эпидсезон, но и в межэпидемический период.

Ключевые слова: энтеровирусная инфекция, энтеровирусы, заболеваемость, эпидемиология, дети, группы риска
Конфликт интересов не заявлен.

Для цитирования: Бутакова Л. В., Сапега Е. Ю., Троценко О. Е. Эпидемиологическая характеристика энтеровирусной инфекции в Дальневосточном федеральном округе в многолетней динамике (2006–2024 гг.). Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2026;25(3):128–140. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2026-25-3-128-140>

Благодарность

Авторы выражают благодарность коллегам из Управлений Роспотребнадзора субъектов Дальневосточного федерального округа за предоставленные данные.

Epidemiological Characteristics of Enterovirus Infection in the Far Eastern Federal District in Long-Term Dynamics (2006–2024)

LV Butakova**, EYu Sapega, OE Trotsenko

Khabarovsk research institute of epidemiology and microbiology, Khabarovsk, Russia

Abstract

Relevance. The incidence of enterovirus infections (EVI) in the Russian Federation increases in the summer-autumn period, with outbreaks occurring. The highest incidence rates recorded in the Ural and Far Eastern Federal Districts. **Aim.** To study the manifestations of the EVI epidemic process in the Far Eastern Federal District in 2006–2024. **Materials and Methods.** A retrospective epidemiological analysis of EVI incidence in the subjects of the Far Eastern Federal District conducted using nonparametric and

* Для переписки: Бутакова Людмила Васильевна, научный сотрудник Дальневосточного регионального научно-методического центра по изучению энтеровирусных инфекций, ФБУН Хабаровский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора, 680610, г. Хабаровск, ул. Шевченко, д. 2. +7 (4212) 46-18-52, evi.khv@mail.ru. ©Бутакова Л. В. и др.

** For correspondence: Butakova Liudmila V., Staff Scientist, Far Eastern Regional Scientific and Methodological Center for the Study of Enterovirus Infections, Khabarovsk research institute of epidemiology and microbiology, 2, Shevchenko, Khabarovsk, 680610, Russia. +7 (4212) 46-18-52, evi.khv@mail.ru. ©Butakova LV, et al.

parametric statistical methods. **Results.** In the Far Eastern Federal District a trend toward a moderate increase in EVI incidence with an increase in the registration of outbreaks has been identified. Most cases of infection occur in children aged 0 to 6 years, with children aged 1–2 years and up to one year being at risk. Increases in the incidence of enterovirus infections are largely associated with the circulation of certain enterovirus genotypes, with *Enterovirus alphacoxsackie* species predominating in the etiologic structure since 2017. A downward trend in the incidence of enteroviral meningitis has been observed. Among the clinical manifestations of enterovirus infections, the incidence of herpangina and exanthemic forms has increased. **Conclusions.** The dominance of *E. alphacoxsackie* species could have led to a change in the clinical patterns of enterovirus infections and, likely, the age distribution of affected children, as well as an increase in outbreaks. Multiple transmission routes, high contagiousness, and prolonged shedding of *E. alphacoxsackie* species require anti-epidemic measures not only during the seasonal but also during the interepidemic period.

Key words: enterovirus infection, enteroviruses, incidence, epidemiology, children, risk groups

No conflict of interest to declare.

For citation: Butakova LV, Sapega EYu, Trotsenko OE. Epidemiological characteristics of enterovirus infection in the Far Eastern Federal District in long-term dynamics (2006-2024). *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2026;25(3):128-140 (In Russ.). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2026-25-3-128-140>.

Acknowledgement

The authors express their gratitude to their colleagues from the Rospotrebnadzor offices in the Far Eastern Federal District for providing the data.

Введение

Энтеровирусная инфекция (ЭВИ) – острое инфекционное заболевание, распространенное по всему миру, для которого характерен сезонный рост заболеваемости в месяцы с высокой температурой и влажностью воздуха [1,2]. Возбудителями инфекции являются безоболочечные РНК-вирусы малого размера, относящиеся к роду *Enterovirus Picornaviridae* [3]. Энтеровирусы способны поражать людей любого возраста, но особенно актуально инфицирование детей [4]. За счет высокой контагиозности и устойчивости во внешней среде энтеровирусы часто становятся причиной групповых заболеваний [5,6]. Клинические проявления энтеровирусной инфекции многообразны [7], однако наиболее часто регистрируют такие формы, как: энтеровирусный менингит (А87.0 по МКБ-10), энтеровирусный везикулярный фарингит или герпангина (В08.5), энтеровирусный везикулярный стоматит с экзантемой (В08.4), энтеровирусная экзантема (А88.0), энтеровирусная лихорадка (В34.1).

В Российской Федерации эпидемиологический надзор за энтеровирусными инфекциями действует с 2006 г. Среднемноголетний показатель заболеваемости ЭВИ с 2006 по 2019 гг. составил 7,25 ‰. Максимальные уровни заболеваемости в целом по стране в этот период регистрировали в 2013 (11,2 ‰), 2017 (16,4 ‰) и 2019 (12,6 ‰) гг., что связано с циркуляцией в эти годы эпидемических вариантов некоторых генотипов энтеровирусов. Так, в 2013 г. эпидемиологическое неблагополучие по ЭВИ было вызвано генотипом h вируса E30, который доминировал среди других энтеровирусов, а также распространением в ряде субъектов энтеровируса A71, ставшего причиной крупной вспышки в г. Ростове-на-Дону (и первой зарегистрированной

в России вспышки, связанной с этим вирусом) [8,9]. На подъем заболеваемости ЭВИ в 2017 и 2019 гг. оказало влияние значительное увеличение интенсивности циркуляции энтеровирусов вида *Enterovirus alphacoxsackie* (ранее – энтеровирусы вида А), особенно Коксаки А6, сопровождавшееся формированием множественных очагов групповой заболеваемости энтеровирусными экзантемами, а также вирусов Коксаки А16, Коксаки А10, Коксаки А2 [10,11]. В 2020 г. на фоне введения ограничительных мероприятий для сдерживания распространения нового коронавируса SARS-CoV-2 среди населения отмечено резкое снижение регистрации случаев энтеровирусных инфекций (всего 1195 заболевших, 0,81 ‰). Однако после отмены локдауна уровень заболеваемости ЭВИ быстро вернулся к допандемийному периоду, достигнув в 2024 г. 14,7 ‰. Среди причин, вызвавших рост заболеваемости ЭВИ в постпандемийный период, можно указать формирование восприимчивой прослойки, расширение социальных контактов и миграционных потоков, что привело к возобновлению активной циркуляции и появлению новых генетических вариантов энтеровирусов, обладающих высоким эпидемическим потенциалом (Коксаки А6, Коксаки А16, E30 и др.) [12,13].

По данным федеральной статистики*, наиболее высокая заболеваемость энтеровирусной инфекцией отмечается в Дальневосточном и Уральском федеральных округах, что говорит о наличии региональных эпидемиологических особенностей.

Цель исследования – изучить проявления эпидемического процесса энтеровирусных инфекций в Дальневосточном федеральном округе в 2006–2024 гг.

* <https://www.fedstat.ru>

Материалы и методы

Проведен ретроспективный эпидемиологический анализ данных о заболеваемости энтеровирусными инфекциями в субъектах Дальневосточного федерального округа (ДФО) с 2006 г. по 2024 г. Для оценки заболеваемости использовали государственные статистические формы наблюдения №№ 1, 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях», представленные в Единой информационно-аналитической системе Роспотребнадзора, сведения о клинических формах и возрастной структуре заболевших, акты эпидемиологического расследования очагов групповой заболеваемости энтеровирусными инфекциями, предоставленные территориальными органами Роспотребнадзора в рамках взаимодействия с Дальневосточным региональным научно-методическим центром по изучению энтеровирусных инфекций, а также статистические данные, представленные в Единой межведомственной информационно-статистической системе.

Статистическую обработку проводили в программе Excel (Microsoft Office 2016), вычисляя интенсивные (‰) и экстенсивные показатели (%), доверительный интервал относительных величин (95 % ДИ). Для оценки достоверности различий между полученными показателями использовали t-критерий Стьюдента и критерий соответствия χ^2 (хи-квадрат). Выраженность тенденции динамики заболеваемости оценивали в соответствии с классификацией, предложенной В. Д. Беляковым и соавт. (1981 г.): при темпе прироста (Тпр.) от 0 до ± 1 % заболеваемость считалась стабильной; при Тпр. от $\pm 1,1$ до $\pm 5,0$ % тенденция умеренная (средне-выраженная); от $\pm 5,1$ % и более тенденция выраженная. Статистическую значимость рассчитанных направлений тенденций заболеваемости оценивали с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена, как предложено Е. Д. Савиловым с соавт. [14]. Скрытую вспышечную заболеваемость ($Y_{\text{вспыш.}}$) определяли, как разность между фактическим и предельным теоретическим показателем заболеваемости. Предельный теоретический показатель заболеваемости рассчитывали по формуле: $Y_{\text{пред.}} = Y_{\text{теор.}} + 3m$, где $Y_{\text{теор.}}$ – теоретический уровень заболеваемости, m – ошибка теоретического показателя заболеваемости. Число заболевших во время вспышки рассчитывали по формуле:

$$A_{\text{вспыш.}} = \frac{n \times Y_{\text{вспыш.}}}{100000},$$

где n – численность населения [15]. Критическим уровнем значимости для всех полученных результатов вычислений считали $p \leq 5$ %.

Результаты

Проведенный ретроспективный анализ показал, что динамика заболеваемости энтеровирусными инфекциями в Дальневосточном федеральном

округе в 2006–2019 гг. имела неравномерный характер с чередованием периодов подъема и спада (рис. 1). Заболеваемость ЭВИ на Дальнем Востоке превышала в среднем в 4 раза среднюю по России. Максимальный показатель заболеваемости энтеровирусными инфекциями в 2006–2019 гг. зарегистрирован в округе в 2006 г. ($55,5 \text{ ‰}$), минимальный – в 2010 г. ($9,7 \text{ ‰}$). Кроме того, к периодам эпидемического неблагополучия в этот временной промежуток можно отнести 2008 г. ($26,3 \text{ ‰}$), 2011 г. ($22,4 \text{ ‰}$), 2013 г. ($36,3 \text{ ‰}$), 2016 г. ($40,5 \text{ ‰}$) и 2019 г. ($39,9 \text{ ‰}$). Ограничительные мероприятия, введенные в 2020 г. во время пандемии COVID-19, способствовали также и прерыванию путей передачи энтеровирусной инфекции. Показатель заболеваемости ЭВИ в 2020 г. составил всего $2,2 \text{ ‰}$. Тем не менее уже в 2021 г. вновь отмечен рост заболеваемости ЭВИ, а в 2023 г. показатель заболеваемости ($49,6 \text{ ‰}$) превысил среднемноголетний в 1,9 раза (СМП = $26,6 \text{ ‰}$) и приблизился к максимальному на Дальнем Востоке за весь анализируемый период (2006–2024 гг.). В целом в многолетней динамике заболеваемости энтеровирусными инфекциями выявлена умеренная тенденция к росту со средним темпом 1,9 % ($p > 0,05$).

Среди субъектов ДФО наиболее высокую заболеваемость ЭВИ регулярно фиксировали в Хабаровском крае (весь анализируемый период), Сахалинской области (за исключением 2008 г.) и Еврейской автономной области (за исключением 2023–2024 гг.), превышающую уровень заболеваемости по округу в среднем в 2,5, 2,9 и 1,5 раза соответственно.

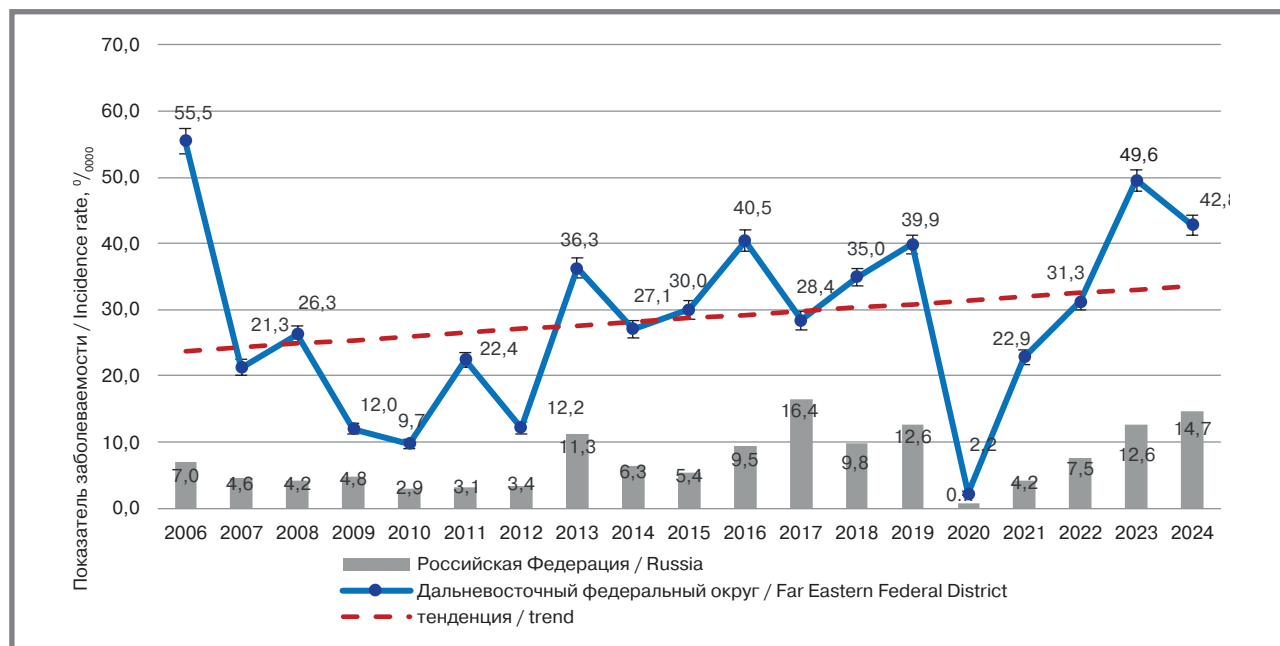
В абсолютных цифрах максимальное число случаев ЭВИ практически ежегодно регистрировали в Хабаровском крае (средний многолетний удельный вес составил 49,3 % (95 % ДИ: 48,8–49,8)). Второе место по количеству подтвержденных случаев инфекции принадлежало Сахалинской области (18,7 %; 95 % ДИ: 18,3–19,1).

Случаи ЭВИ регистрировали в течение всех лет рассматриваемого периода, при этом выявлена выраженная летне – осенняя сезонность. Анализ внутригодовой динамики заболеваемости на основе многолетних данных показал, что сезонный период приходился на июль–октябрь (рис. 2), количество заболеваний в эти месяцы совокупно составляло 87,9 % (коэффициент сезонности) от всей годовой заболеваемости ЭВИ. Максимальные показатели заболеваемости фиксировали в августе и сентябре. Удельный вес энтеровирусных инфекций, вызванных влиянием сезонных факторов, составил 81,8 % (показатель сезонного подъема). Расчет примерных сроков начала и окончания сезонного подъема по многолетним данным [14] показал, что начало подъема заболеваемости ЭВИ на Дальнем Востоке наступало в середине июня, а окончание – в третьей декаде октября.

Анализ внутригодовой динамики заболеваемости ЭВИ для каждого отдельного года анализируемого

Рисунок 1. Динамика заболеваемости энтеровирусными инфекциями в Дальневосточном федеральном округе в 2006–2024 гг. (‰/0000)

Figure 1. Dynamics of enterovirus infection incidence in the Far Eastern Federal District in 2006–2024 (‰/0000)



периода соответствовал в целом определенной выше сезонности, однако в отдельные годы наблюдались сдвиги. Например, в 2006, 2011 и 2015 гг. месяцами сезонного подъема были август–октябрь, а в 2021 и 2024 гг. – июль – ноябрь.

В возрастной структуре заболевших энтеровирусными инфекциями на Дальнем Востоке преобладало детское население, на долю детей до 17 лет

в совокупности за 2006–2024 гг. пришлось 94,8 % (95 % ДИ: 94,6–95,0). При этом 73,0 % (95 % ДИ: 72,5–73,4) составили дети от 0 до 6 лет. При распределении зарегистрированных случаев ЭВИ по возрастным группам (до 1 года, 1–2 года, 3–6 лет, 7–14 лет, 15–17 лет) максимальное число случаев приходилось на детей дошкольного возраста (3–6 лет) – 41,2 % (95 % ДИ: 40,7–41,7). Анализ

Рисунок 2. Внутригодовая динамика заболеваемости энтеровирусными инфекциями в Дальневосточном федеральном округе (среднемесячные показатели за 2006–2024 гг., ‰/0000)

Figure 2. Intra-annual dynamics of enterovirus infection incidence in the Far Eastern Federal District (average monthly indicators for 2006–2024, ‰/0000)

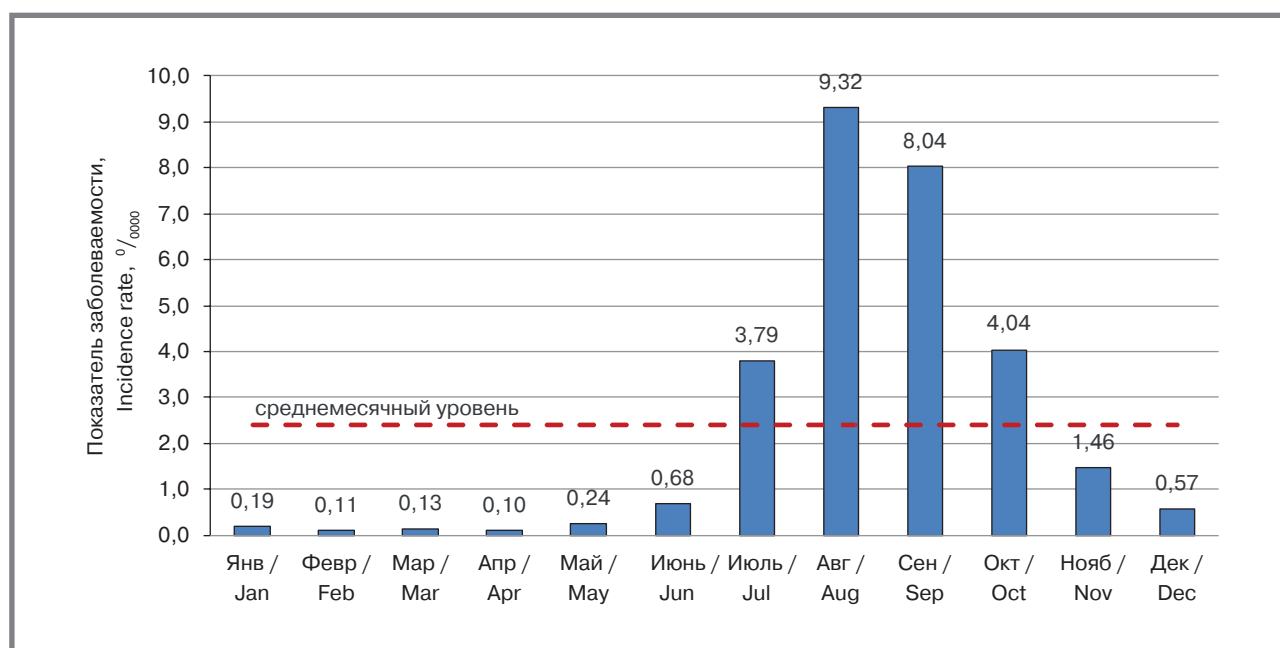
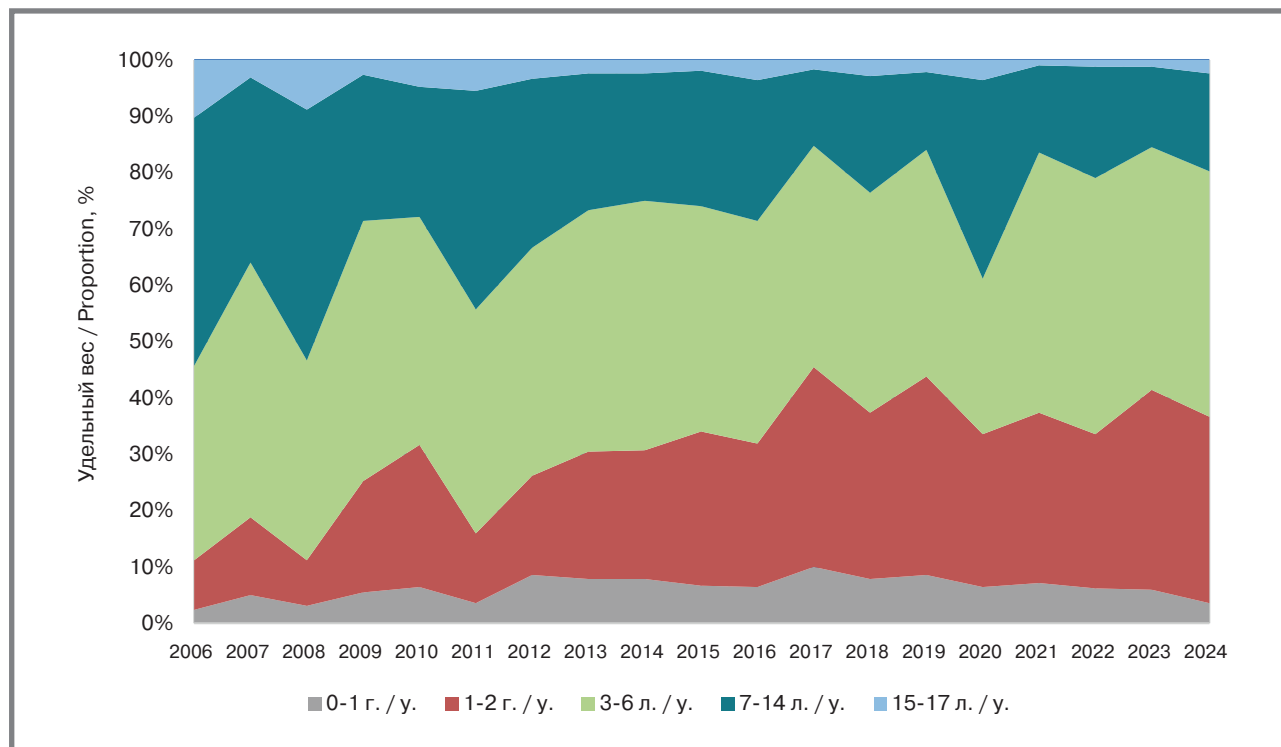


Рисунок 3. Удельный вес энтеровирусных инфекций у детей разных возрастных групп в Дальневосточном федеральном округе в динамике с 2006 г. по 2024 г. (%)

Figure 3. The proportion of enterovirus infection in children of different age groups in the Far Eastern Federal District in dynamics from 2006 to 2024 (%)



динамики удельного веса заболевших ЭВИ детей, относящихся к разным возрастным группам, показал увеличение с 2017 г. доли детей 1–2 лет ($p < 0,001$) и снижение среди детей 7–14 лет ($p < 0,001$) и 15–17 лет ($p < 0,05$) (рис. 3).

Определение направления многолетней тенденции динамики заболеваемости ЭВИ для детей разных возрастных групп позволило выявить, что группами риска на современном этапе эпидемического процесса ЭВИ на Дальнем Востоке являются дети 1–2 лет (среднегодовой темп прироста – 14,6 %; $p < 0,01$) и дети до 1 года (Тпр. = 7,7 %; $p < 0,01$), в то время как для возрастных групп 7–14 лет и 15–17 лет установлена средне-выраженная тенденция к снижению заболеваемости (Тпр. = -4,0 % ($p > 0,05$) и -3,2 % ($p > 0,05$) соответственно). Динамика заболеваемости ЭВИ детского населения ДФО в целом и возрастной группы 3–6 лет продемонстрировала умеренную тенденцию к росту со средним темпом прироста 1,6 % ($p > 0,05$) и 2,7 % ($p > 0,05$) соответственно.

Энтеровирусный менингит (ЭВМ) регистрировали во все годы анализируемого периода (2006–2024 гг.). По количеству заболеваний лидировал Хабаровский край со средним многолетним удельным весом ЭВМ 75,5 % (95 %ДИ: 75,0–76,0 %). Крайне редко ЭВМ диагностировали в Чукотском автономном округе (1 случай в 2021 г.), Магаданской области (4 случая в 2008 г. и 9 – в 2013 г.) и Камчатском крае (5, 6, 1, 1 и 5 случаев

в 2012–2015 гг. и 2017 г. соответственно). Среди заболевших этой формой инфекции также преобладали дети до 17 лет – 93,7 % (95 % ДИ: 93,2–94,2). Среди детей с ЭВМ за весь анализируемый период минимальное число случаев выявлено среди детей до 1 года (1,1 %), практически равное числу случаев среди детей 3–6 лет и 7–14 лет – 43,8 % и 43,3 % соответственно и среди детей в возрасте 1–2 лет и 15–17 лет – 6,7 % и 5,1 % соответственно.

Тенденция многолетней динамики заболеваемости энтеровирусным менингитом имела выраженный нисходящий характер со среднегодовым темпом снижения -10,1 % ($p < 0,01$). Как видно на графике (рис. 4), уменьшение уровня заболеваемости менингитом на Дальнем Востоке наблюдалось с 2016 г. В то же время в структуре клинических форм ЭВИ отмечено увеличение регистрации герпангины и экзантемных форм ($p < 0,001$) (рис. 5). Кроме того, обнаружено статистически достоверное изменение в возрастной структуре детей, заболевших менингитом, в возрастных группах 3–6 лет и 7–14 лет. Если с 2006 г. по 2015 г. преобладали дети 3–6 лет (47,7 %), а на детей 7–14 лет приходилось 39,4 %, то в 2016–2024 гг. менингит чаще диагностировали у детей 7–14 лет (51,2 %) и уже у 36,2 % детей 3–6 лет ($\chi^2 = 27,34$, $p < 0,01$). В остальных возрастных группах (до 1 года, 1–2 года и 15–17 лет) достоверных различий в динамике заболеваемости ЭВМ не выявлено.

Рисунок 4. Динамика заболеваемости энтеровирусным менингитом в Дальневосточном федеральном округе в 2006–2024 гг. (°/0000)

Figure 4. Dynamics of enterovirus meningitis incidence in the Far Eastern Federal District in 2006–2024 (°/0000)

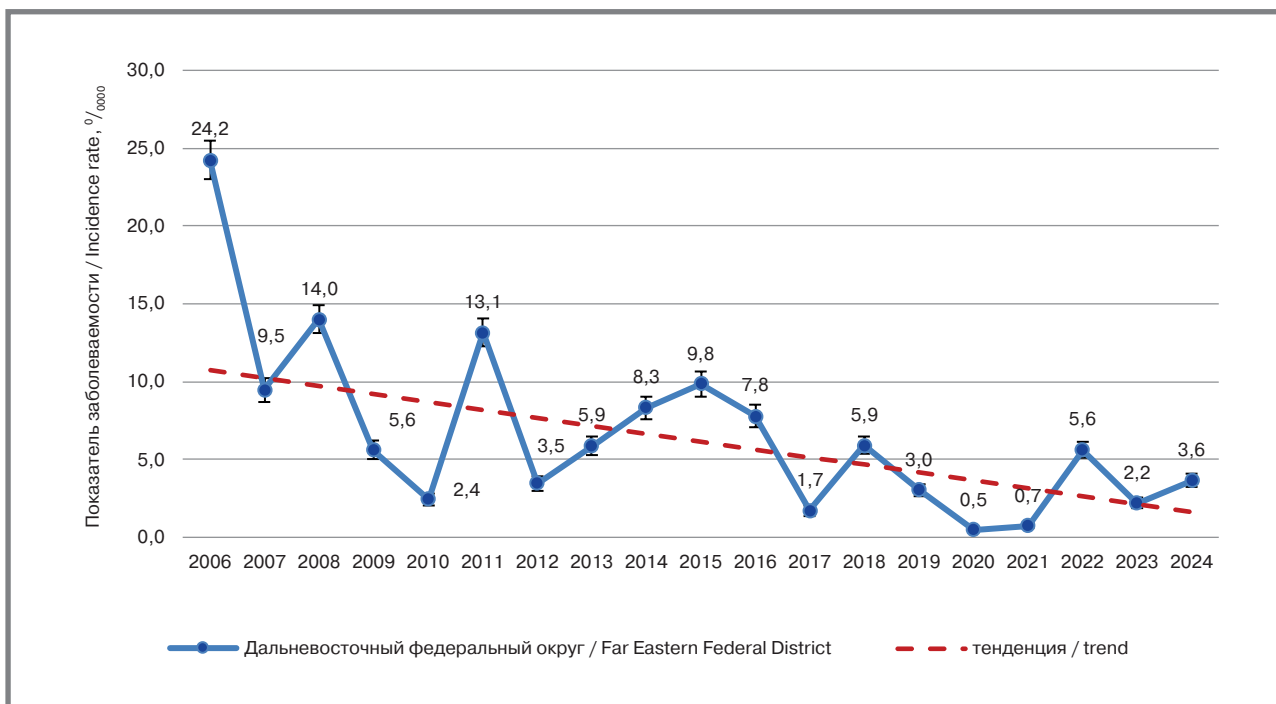
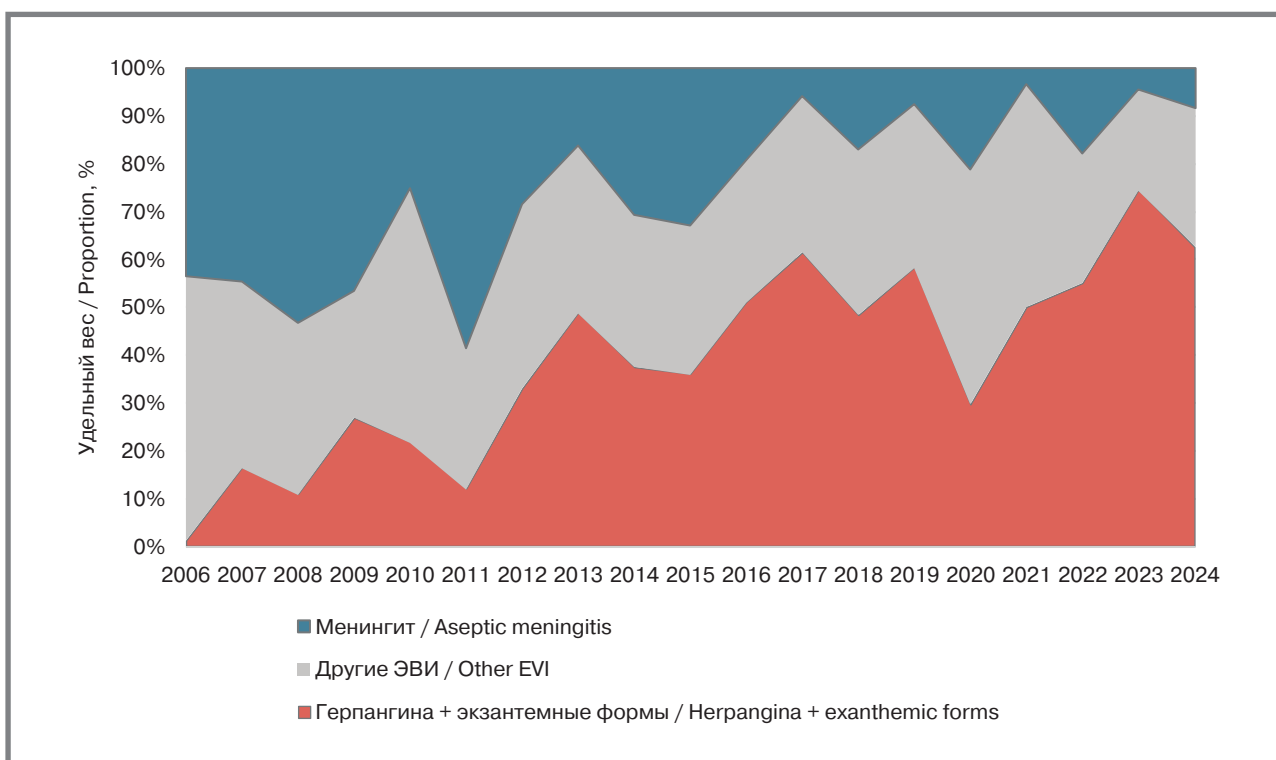


Рисунок 5. Удельный вес разных клинических форм энтеровирусной инфекции в Дальневосточном федеральном округе в динамике с 2006 г. по 2024 г. (%)

Figure 5. The proportion of different clinical forms of enterovirus infection in the Far Eastern Federal District in dynamics from 2006 to 2024 (%)



Не во всех субъектах, входящих в состав Дальневосточного федерального округа, ЭВИ регистрировали с 2006 г. Так, в Магаданской

области и Республике Бурятия случаи заболевания впервые внесены в формы федерального статистического наблюдения в 2007 г., в Камчатском

Original Articles

крае – в 2010 г., поэтому расчет среднелетних темпов прироста заболеваемости для каждого субъекта в отдельности проводился для периода с 2010 по 2024 гг. Для Чукотского автономного округа среднелетний темп прироста не рассчитывали, так как первые случаи ЭВИ в этом субъекте официально зарегистрированы лишь в 2017 г., а в дальнейшем – в 2018, 2019, 2021 и 2024 гг.

Оценка многолетней заболеваемости позволила выявить территории риска со статистически значимой тенденцией к выраженному росту заболеваемости: Сахалинская область (среднелетний Тпр. = 19,0 %, $p < 0,01$), Амурская область (Тпр. = 33,2 %, $p < 0,05$), Приморский край (Тпр. =

26,5 %, $p < 0,05$) и Забайкальский край (Тпр. = 24,6 %, $p < 0,05$). В территориях риска наблюдалось ежегодное превышение показателей заболеваемости над среднелетними (не менее чем за 10 лет): в Сахалинской области – в среднем в 2,5 раза, в Амурской области и Забайкальском крае – в среднем в 3,0 раза (рис. 6). О неблагоприятной эпидемической ситуации по заболеваемости ЭВИ в этих субъектах также свидетельствовало формирование очагов групповой заболеваемости (ОГЗ). Причем количество очагов в динамике увеличилось: если до 2021 г. регистрировали, как правило, до 3 очагов ЭВИ в год, то с 2022 г. по 2024 г. в Сахалинской области зафиксировано от 15 до 22 ОГЗ, в Амурской области – от 5 до 10 ОГЗ,

Рисунок 6. Показатели заболеваемости энтеровирусными инфекциями в Сахалинской и Амурской областях, Забайкальском и Приморском краях в сравнении со среднелетними (‰/0000)
Figure 6. Incidence rates of enterovirus infections in the Sakhalin Oblast, Amur Oblast, Zabaykalsky Krai, and Primorsky Krai compared to the long-term average indicator (‰/0000)

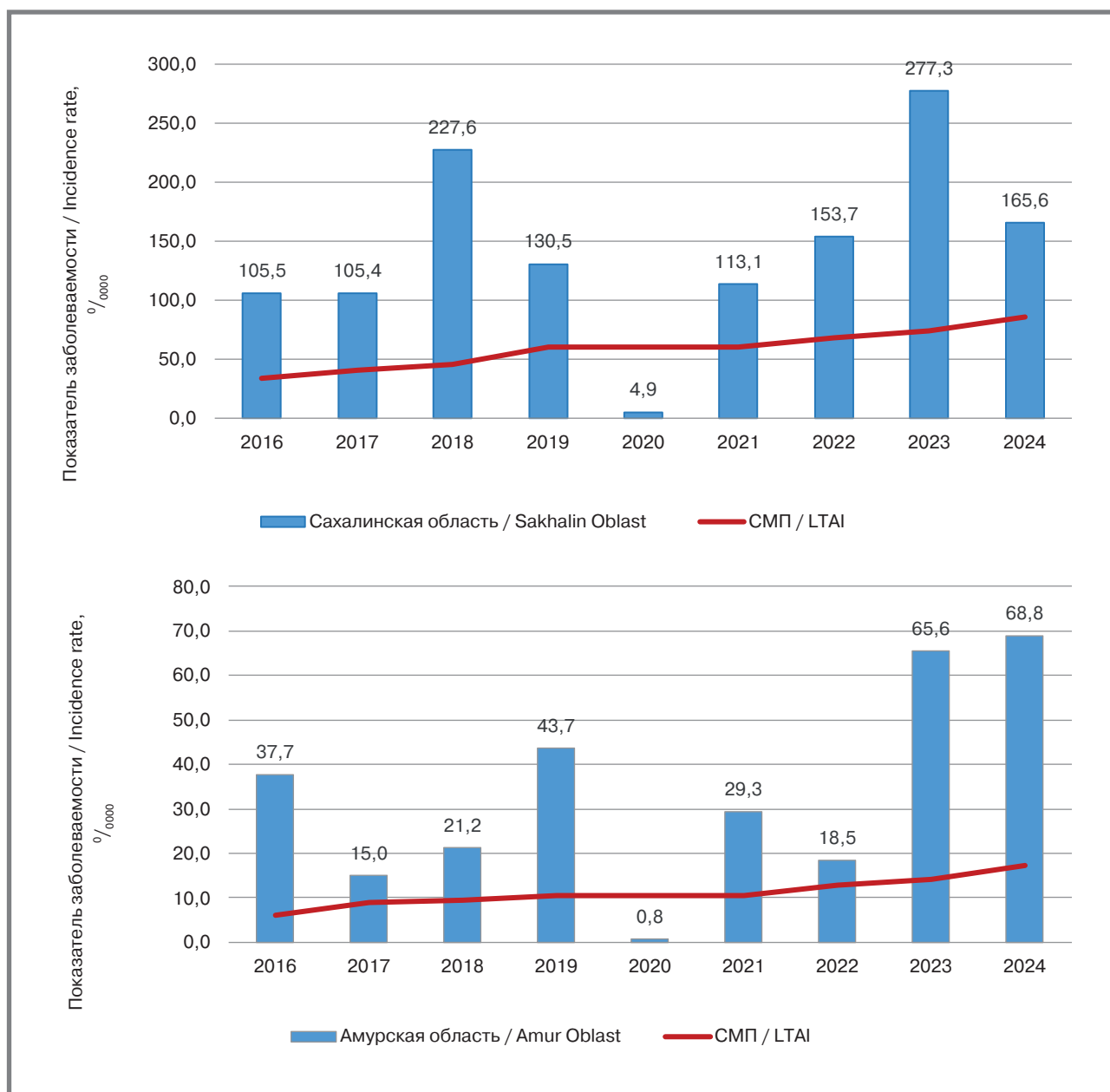
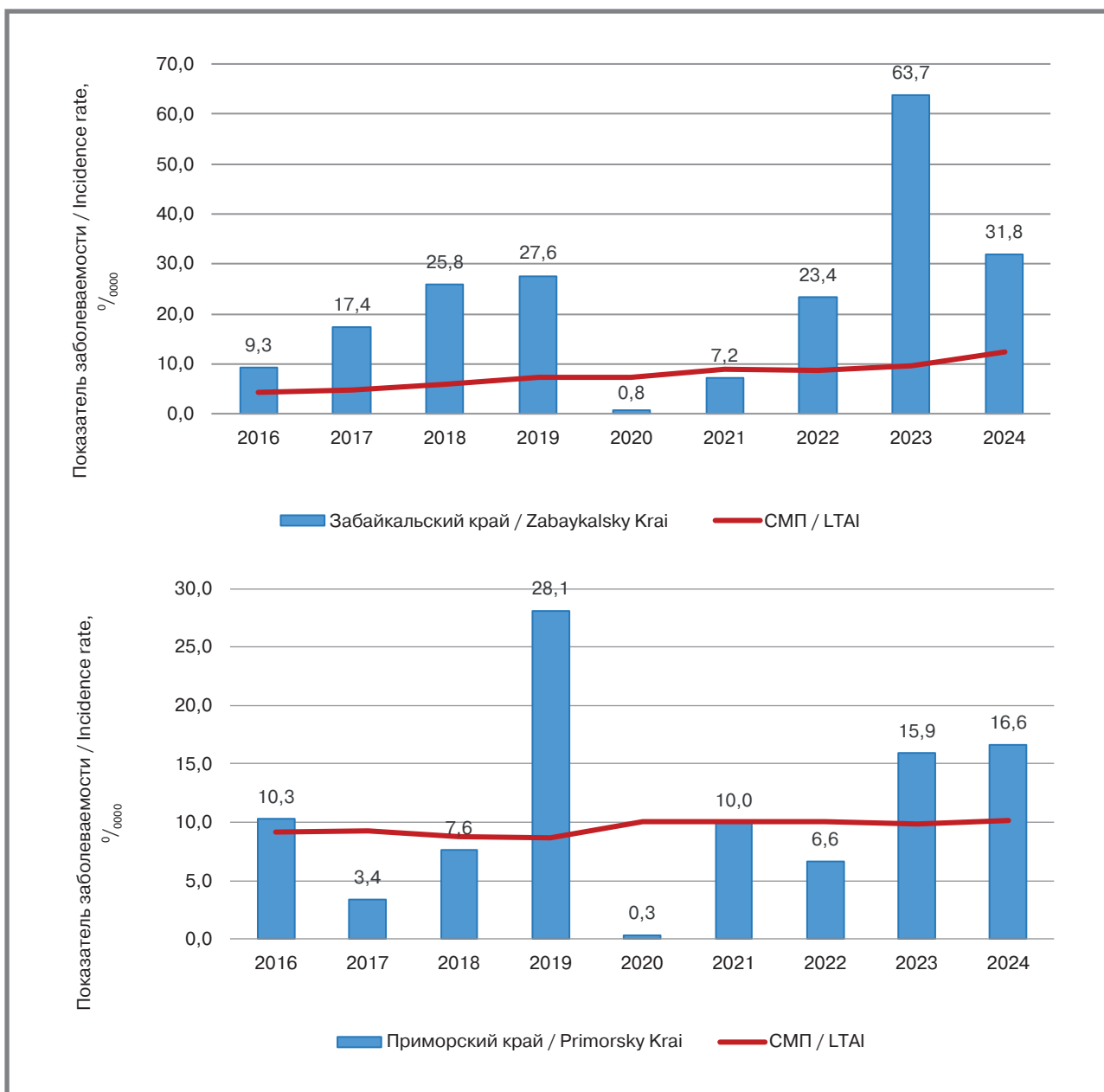


Рисунок 6. Продолжение
Figure 6. Continuation



в Забайкальском крае – от 2 до 7 ОГЗ. В Приморском крае уровни заболеваемости ЭВИ были выше среднегогодового показателя в отдельные годы (2016, 2019, 2023, 2024 гг.), а количество зарегистрированных очагов было не более 2. Анализ заболеваемости в административных территориях, входящих в состав субъектов группы риска, показал, что большинство заболеваний ЭВИ (более 70,0 % в среднем) регистрировали в административных центрах субъектов: в Сахалинской области – г. Южно-Сахалинск; в Амурской области – г. Благовещенск; в Забайкальском крае – г. Чита; в Приморском крае – г. Владивосток и г. Артем (входит в состав Владивостокской агломерации).

Кроме того, для территорий риска проведен анализ заболеваемости ЭВИ среди детей из различных

возрастных групп для выявления наиболее уязвимого контингента. Во всех 4 субъектах установлена выраженная тенденция к росту заболеваемости энтеровирусными инфекциями (среднегогодовой Тпр. > 5,1 %) среди детей 1–2 лет с высокой статистической значимостью ($p < 0,01$), а в Сахалинской области и Забайкальском крае – еще и среди детей 3–6 лет ($p < 0,01$).

Стабильные проявления эпидемического процесса ЭВИ наблюдались в Хабаровском крае: Тпр. = 0,4 %, $p > 0,05$; достоверных различий между показателями заболеваемости в начале и конце анализируемого периода не выявлено. До 2023 г. в крае регистрировали от 2 до 6 очагов групповой заболеваемости, причем не каждый год, а в 2024 г. количество ОГЗ выросло до 21.

Original Articles

Стабильная динамика заболеваемости ЭВИ также выявлена в Еврейской автономной области (Тпр. = 0,1 %) и Камчатском крае (Тпр. = 0,9 %). Тенденция к умеренному росту заболеваемости ЭВИ установлена в Магаданской области (Тпр. = 4,7 %), республиках Саха (Якутия) и Бурятия (Тпр. по 2,5 %). Полученные данные для этих 5 субъектов не были статистически значимы ($p > 0,05$). Следует отметить, что, несмотря на высокие показатели заболеваемости ЭВИ, в Еврейской автономной области не было зарегистрировано случаев групповых заболеваний на протяжении 2006–2024 гг. В Республике Саха (Якутия) ОГЗ выявлены в 2016, 2017 и 2024 гг., в Республике Бурятия – всего 1 очаг за весь анализируемый период (2024 г.), в Магаданской области и Камчатском крае не зафиксировано ни одной вспышки ЭВИ. В Чукотском автономном округе зарегистрированы две вспышки – в 2017 г. и 2024 г.

Для субъектов с редкой регистрацией групповой заболеваемости ЭВИ (менее 3 лет за анализируемый период) или с ее отсутствием (за исключением

Чукотского автономного округа) проанализирована вероятность скрытой вспышечной заболеваемости [15]. Установлено, что во всех этих субъектах, возможно, имели место не учтенные вспышечные очаги в те годы, когда в территории наблюдался подъем заболеваемости энтеровирусными инфекциями с превышением среднегогодечного показателя (табл. 1).

Обсуждение

Одним из ведущих природных факторов эпидемического процесса энтеровирусных инфекций для Дальневосточного федерального округа является река Амур, берущая начало в Забайкальском крае и далее протекающая по территориям Амурской и Еврейской автономной областей, Хабаровского и Приморского краев. Большая часть правого берега Амура проходит по территории Китайской Народной Республики (КНР), кроме того, часть бассейна реки также расположена в Монголии. Река Сунгари – правый приток – крупный источник микробиологического загрязнения реки Амур за счет сброса огромного количества неочищенных

Таблица 1. Скрытая вспышечная заболеваемость энтеровирусными инфекциями в ряде субъектов Дальневосточного федерального округа

Table 1. Latent outbreak incidence of enterovirus infections in a number of subjects of the Far Eastern Federal District

Субъект Subject	Год, когда определена скрытая вспышечная за- болеваемость / Year of the latent outbreak incidence	Показатель заболеваемости Incidence rate, (‰/10000)	СМП LTAI (‰/10000)
Еврейская автономная область Jewish Autonomous Oblast	2015	65,9	31,3
	2017	52,2	36,1
	2019	60,8	36,6
Камчатский край Kamchatskiy kray	2013	42,0	Макс. показатель заболеваемости с 2010 г. по 2012 г. Max. incidence rate from 2010 to 2012 – 7,6
	2017	24,1	11,3
	2019	23,6	12,1
Магаданская область Magadan Oblast	2016	32,5	8,8
	2017	42,7	11,2
	2018	30,0	14,1
	2019	25,2	15,4
	2022	29,8	16,2
Республика Бурятия Republic of Buryatia	2016	28,8	11,6
	2017	29,3	13,3
	2019	19,0	14,6
Республика Саха (Якутия) Republic of Sakha (Yakutia)	2014	21,1	2,5
	2018	18,2	9,6
	2019	28,0	10,2

Примечание: СМП – среднеегодечный показатель.
Note: LTAI – long-term average indicator.

сточных вод со стороны КНР, где наблюдается высокий уровень заболеваемости ЭВИ. В то же время река Амур обеспечивает основное питьевое и хозяйственное водоснабжение административного центра (г. Хабаровск) и двух крупных городов (г. Комсомольск-на-Амуре и г. Амурск) Хабаровского края, а также частично населения Амурской области, поэтому коммунальные аварии, паводки и подтопления могут приводить к попаданию энтеровирусов в водопроводную воду и поверхностные водоемы, провоцируя ухудшение эпидемической ситуации. В жаркий летний период население активно посещает рекреационные зоны у реки Амур и других открытых водоемов Дальнего Востока. На влияние водного фактора на передачу инфекции указывали данные сбора эпидемиологического анамнеза заболевших ЭВИ, около 50 % из которых сообщали о купании в водоемах накануне заболевания [16,17]. Риск способны представлять и популярные в туристический сезон теплые воды южного побережья Приморского края и юго-западного побережья Сахалинской области в связи с тем, что прибрежные морские воды также могут быть загрязнены энтеровирусами [18,19].

К социальным факторам, оказывающим влияние на эпидемический процесс ЭВИ в Дальневосточном федеральном округе, относится приграничное положение с КНР, с которой сложились тесные разнообразные связи, а также популярное у дальневосточных туристов посещение стран Азиатско-Тихоокеанского региона. В этих странах регулярно регистрируют крупные вспышки энтеровирусных инфекций [20–22]. Молекулярно-генетические исследования генотипов энтеровирусов, циркулировавших в субъектах округа в разные годы, часто показывали генетическое сходство с вирусами, циркулировавшими в Китае, Вьетнаме, Таиланде и др. [23,24].

Меньшая интенсивность эпидемического процесса ЭВИ в Магаданской области, Камчатском крае, Республике Саха (Якутия) и Чукотском автономном округе может быть связана с такими факторами, как более суровый климат, очень низкая плотность населения (по сравнению с другими субъектами округа), невысокая мобильность населения за счет проблем с транспортной инфраструктурой. В то же время отсутствие регистрации вспышек ЭВИ в Магаданской области и Камчатском крае, а также в Еврейской автономной области (при наличии высокой заболеваемости), редкая регистрация в республиках Саха (Якутия) и Бурятия свидетельствуют о неполном учете или недостаточной работе по выявлению очагов групповой заболеваемости в этих субъектах.

Подъемы заболеваемости энтеровирусными инфекциями на Дальнем Востоке прежде всего были связаны с циркуляцией определенных генотипов энтеровирусов в субъектах, внесших наибольший вклад в общую заболеваемость ЭВИ в округе. Об этом свидетельствовало преобладание этих генотипов среди

других идентифицированных энтеровирусов и обнаружение их связи с очагами групповой заболеваемости ЭВИ. Так, в 2006 г. в Хабаровском крае зарегистрирована крупная вспышка энтеровирусного менингита, вызванная преимущественно вирусом E6, а также E30; в 2008 г. вирус E30 явился причиной вспышечной заболеваемости менингитом в Приморском крае, в Хабаровском крае активно циркулировал Коксаки B5; в 2011 г. причиной эпидемического неблагополучия в Хабаровском крае вновь стал E6 [25,26]. В 2013 г. наиболее часто выявляемым вирусом в Хабаровском крае стал Коксаки B5, в Амурской области зарегистрированы вспышки E6- и Коксаки A6-инфекции. Кроме того, влияние на эпидемический процесс ЭВИ в 2013 г. оказало масштабное наводнение на территории Приамурья, значительно ухудшившее качество жизни и санитарные условия жителей, что привело к резкому росту заболеваемости вскоре после возникновения чрезвычайной ситуации. В 2016 г. напряженная эпидемическая ситуация по ЭВИ была связана с распространением по территории Дальнего Востока энтеровируса Коксаки A6, вызвавшим групповые заболевания в Хабаровском крае, Сахалинской и Амурской областях. В тот же год в Республике Саха (Якутия) выявлены вспышки менингита (а также максимальное число случаев этой формы ЭВИ в 2006–2024 гг.), связанные с вирусами E6 и E9. В 2019 г. Коксаки A6 снова стал причиной роста заболеваемости ЭВИ в Хабаровском, Приморском краях и Еврейской автономной области. В 2022 г. подъем заболеваемости ЭВИ в Сахалинской области был вызван циркуляцией Коксаки A16, в Хабаровском крае отмечено существенное увеличение случаев менингита, по сравнению с 2019–2021 гг., обусловленное активизацией E6, в Забайкальском крае вспышки ЭВИ были связаны с Коксаки A10 и Коксаки A9. В 2023 г. доминирующие позиции в большинстве субъектов Дальнего Востока занял Коксаки A6, в 2024 г. в Хабаровском крае лидировали Коксаки A16 и E30, в Сахалинской области – Коксаки A10, в Амурской области – Коксаки A10 и Коксаки A16, в Забайкальском крае – Коксаки A6.

На основании многолетнего молекулярно-генетического мониторинга циркуляции энтеровирусов, проведенного Дальневосточным региональным научно-методическим центром по изучению ЭВИ, установлено, что в Дальневосточном федеральном округе до 2016 г. в структуре верифицированных генотипов достоверно преобладали представители вида *E. betacoxsackie* (основные этиологические агенты неврологических форм ЭВИ; $p < 0,01$). Начиная с 2017 г. доминирующее положение заняли вирусы вида *E. alphacoxsackie* ($p < 0,001$), в том числе и в качестве основных возбудителей в очагах групповой заболеваемости ЭВИ. Смена циркулирующего доминантного вида энтеровирусов, вероятно, привела к трансформации клинического спектра ЭВИ: снижению регистрации энтеровирусных

менингитов на фоне значительного роста частоты герпангины и экзантемных форм. Основными возбудителями последних выступают представители вида *E. alphacoxsackie* – Коксаки А6, Коксаки А10, Коксаки А16, Коксаки А2, Коксаки А4, Коксаки А5 и энтеровирус А71 [27]. Анализ этиологической структуры герпангины на Дальнем Востоке за период 2015–2024 гг. продемонстрировал доминирование Коксаки А10 и Коксаки А6 среди идентифицированных энтеровирусов [28].

Значительную роль в поддержании активного эпидемического процесса энтеровирусных инфекций в современных условиях играют миграционные процессы (внутренняя, внешняя, международная трудовая миграция), которые способствуют завозу новых генотипов/вариантов вирусов. Филогенетический анализ, проводимый в рамках постоянного мониторинга циркуляции энтеровирусов, показал возможные пути интродукции генетических вариантов вирусов, вызывавших подъемы заболеваемости в субъектах Дальнего Востока, как на межрегиональном уровне, так и из зарубежных стран [23,29].

Преобладание детей до 6 лет в структуре заболевших обусловлено высокой восприимчивостью детского населения к энтеровирусным инфекциям из-за особенностей развития иммунной системы, а также недостаточным владением навыками личной гигиены. Максимальное количество случаев ЭВИ приходится на возрастную группу 3–6 лет, что, скорее всего, связано с расширением в этом возрасте социальных контактов в результате более частого посещения детских образовательных организаций, спортивных секций, детских развивающих центров и пр., по сравнению с детьми до 3 лет.

В то же время увеличение доли детей 1–2 лет (совпавшее со сменой доминирующего вида энтеровирусов) и значимый характер тенденции к росту заболеваемости ЭВИ в этой возрастной группе и группе до года также, вероятно, связаны с преимущественной циркуляцией *E. alphacoxsackie*. Поражение ротоглотки при герпангине и энтеровирусном везикулярном стоматите с экзантемой (герпангина + экзантема) свидетельствуют о локализации возбудителя в этой области. В связи с этим, при наличии катарального синдрома, к основному для энтеровирусных инфекций фекально-оральному механизму передачи дополнительно подключается аэрозольный, что увеличивает контактируемость инфекций, вызванных вирусами вида

E. alphacoxsackie. Помимо этого, вспомогательным фактором может служить контакт с зараженным содержимым везикул при энтеровирусных экзантемах.

Исследование, проведенное в КНР, показало, что основные возбудители энтеровирусного везикулярного стоматита с экзантемой (энтеровирус А71, Коксаки А16, Коксаки А10, Коксаки А6), в отличие от вирусов вида *E. betacoxsackie*, не выделяют от здоровых людей либо выделяют очень редко. При этом у пациентов с ЭВИ, вызванной этими вирусами, отмечается длительное выделение с фекалиями – более 46 дней после начала заболевания [30]. Поэтому переболевшие ЭВИ, вызванной вирусами вида *E. alphacoxsackie*, могут быть скрытыми источниками инфекции, что имеет особое значение для организованных коллективов.

Заключение

1. В Дальневосточном федеральном округе действуют природно-социальные факторы, способствующие поддержанию высокой интенсивности эпидемического процесса энтеровирусных инфекций.
 2. Подъемы заболеваемости ЭВИ могут быть с циркуляцией определенных генотипов энтеровирусов вследствие интродукций с других территорий.
 3. К субъектам риска по заболеваемости ЭВИ в ДФО относятся Сахалинская и Амурская области, Забайкальский и Приморский края.
 4. Группами риска по заболеваемости ЭВИ являются дети возрастных групп до 1 года и 1–2 лет.
 5. В ряде субъектов Дальнего Востока, возможно, не в полной мере реализуются мероприятия по выявлению очагов групповой заболеваемости ЭВИ, что потенциально влияет на полноту официальной статистики.
 6. Смена доминирующего вида энтеровирусов на *E. alphacoxsackie* могла привести к изменениям в структуре клинических форм ЭВИ, росту очагов групповой заболеваемости, и, вероятно, к изменениям возрастной структуры заболевших детей.
- Множественные пути передачи, высокая контактируемость и длительное выделение энтеровирусов вида *Enterovirus alphacoxsackie* требуют проведения противоэпидемических мероприятий и строгого контроля за их исполнением в соответствии с действующими нормативными документами, особенно в детских организованных коллективах, не только в эпидсезон, но и в межэпидемический период.

Литература

1. Khetsuriani N., LaMonte-Fowlkes A., Oberste M.S., Pallansch M.A. Enterovirus Surveillance – United States, 1970–2005. *MMWR Surveill. Summ.* 2006. Vol. 55, N8. P. 1–20.
2. Сергеев В. И., Тряполова М. А. Летняя сезонность заболеваемости энтеровирусной инфекцией населения разных климатических поясов и ее причины. *Медицинский алфавит.* 2019. Т. 3, №32. С. 29–31. doi: 10.33667/2078-5631-2019-3-32(407)-29-31
3. de Crom S.C., Rossen J.W., van Furth A.M., Obihara C.C. Enterovirus and parechovirus infection in children: a brief overview. *Eur. J. Pediatr.* 2016. Vol. 175, N8. P. 1023–1029. doi: 10.1007/s00431-016-2725-7
4. Dunn J.J. Enteroviruses and Parechoviruses. *Microbiol. Spectr.* 2016. Vol. 4, N3. doi: 10.1128/microbiolspec.DMIH2-0006-2015

5. Pons-Salort M, Parker E.P, Grassly N.C. The epidemiology of non-polio enteroviruses: recent advances and outstanding questions. *Curr. Opin. Infect. Dis.* 2015. Vol. 28, N5. P. 479–487. doi: 10.1097/QCO.0000000000000187
6. Алимов А. В., Резайкин А. В., Бурцева Ю. Ю. и др. Эпидемиологические особенности групповой заболеваемости энтеровирусной инфекцией в Уральском Федеральном округе и Западной Сибири в 2017 году. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии.* 2018. №6. С. 49–55. doi: 10.36233/0372-9311-2018-6-49-55
7. Muehlenbachs A., Bhatnagar J., Zaki S.R. Tissue tropism, pathology and pathogenesis of enterovirus infection. *J. Pathol.* 2015. Vol. 235, N2. P. 217–228. doi: 10.1002/path.4438
8. Морозова Н. С., Чернявская О. П., Михайлова Ю. М. и др. Энтеровирусная (неполио) инфекция в Российской Федерации в сезон 2013 года. *Здоровье населения и среда обитания.* 2014. Т. 10, №259. С. 34–37.
9. Бичурина М. А., Романенкова Н. И., Голицына Л. Н. и др. Роль энтеровируса ECHO 30 в этиологии энтеровирусной инфекции на Северо-Западе России в 2013 г. *Журнал инфектологии.* 2014. Т.6, №3. С. 84–91.
10. Голицына Л. Н., Зверев В. В., Селиванова-Фомина С. Г. и др. Этиологическая структура энтеровирусных инфекций в Российской Федерации в 2017–2018 гг. *Здоровье населения и среда обитания.* 2019. Т. 8, №317. С. 30–38. doi: 10.35627/2219-5238/2019-317-8-30-38
11. Голицына Л. Н., Зверев В. В., Пономарева Н. В. и др. Эпидемиологическая ситуация по энтеровирусной инфекции в РФ в 2019 году: заболеваемость, результаты лабораторной диагностики, прогноз на 2020 г.. *Заболеваемость, этиологическая структура энтеровирусной инфекции: Информационный бюллетень.* ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. академика И. Н. Блохиной» Роспотребнадзора; 2020. №7. С. 5–15. – URL: <https://www.nniiem.ru/development/informanalit/evi.html> (дата обращения: 15.04.2026).
12. Голицына Л. Н., Сапега Е. Ю., Итани Т. М. и др. Молекулярный мониторинг циркуляции неполомиелитных энтеровирусов в Российской Федерации в 2023 г.. *Заболеваемость, этиологическая структура энтеровирусной (неполио) инфекции: Информационный бюллетень.* ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. академика И. Н. Блохиной» Роспотребнадзора; 2024. № 11. С. 16–25. – URL: <https://www.nniiem.ru/development/informanalit/evi.html> (дата обращения: 15.04.2026).
13. Голицына Л. Н., Сапега Е. Ю., Итани Т. М. и др. Молекулярный мониторинг циркуляции неполомиелитных энтеровирусов в Российской Федерации в 2024 г. *Заболеваемость, этиологическая структура энтеровирусной (неполио) инфекции: Информационный бюллетень.* ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. академика И. Н. Блохиной» Роспотребнадзора; 2025. № 12. С. 16–38. – URL: <https://www.nniiem.ru/development/informanalit/evi.html> (дата обращения: 15.04.2026).
14. Савилов Е. Д., Астафьев В. А., Жданова С. Н. и др. Эпидемиологический анализ: Методы статистической обработки материала. *Новосибирск: Наука-Центр;* 2011.
15. Петрухина М. И., Старостина Н. В. *Статистические методы в эпидемиологическом анализе.* М.; 2006.
16. Новик Е. С., Резник В. И., Караянская Т. Н. и др. Особенности эпидемического процесса энтеровирусной инфекции в Дальневосточном федеральном округе. *Дальневосточный журнал инфекционной патологии.* 2009. №15. С. 11–20.
17. Караянская Т.Н., Сапега Е.Ю., Троценко О.Е., и др. Эпидемиологический надзор за энтеровирусной инфекцией на территориях Дальневосточного федерального округа Российской Федерации. *Дальневосточный журнал инфекционной патологии.* 2013. №22. С. 5–14.
18. Griffin D.W., Donaldson K.A., Paul J.H., Rose J.B. Pathogenic human viruses in coastal waters. *Clin. Microbiol. Rev.* 2003. Vol.16, N1. P. 129–143. doi: 10.1128/CMR.16.1.129-143.2003
19. Ming H.X., Zhu L., Zhang Y. Rapid quantification of infectious enterovirus from surface water in Bohai Bay, China using an integrated cell culture-qPCR assay. *Mar. Pollut. Bull.* 2011. Vol. 62, N10. P. 2047–2054. doi: 10.1016/j.marpolbul.2011.07.024
20. Zhuang Z.C., Kou Z.Q., Bai Y.J., et al. Epidemiological research on hand, foot, and mouth disease in Mainland China. *Viruses.* 2015. Vol. 7, N12. P. 6400–6411. doi: 10.3390/v7122947
21. Puenpa J., Wanlapakorn N., Vongpunswad S., Poovorawan Y. The history of Enterovirus A71 outbreaks and molecular epidemiology in the Asia-Pacific Region. *J. Biomed. Sci.* 2019. Vol. 26, N1. P. 75. doi: 10.1186/s12929-019-0573-2
22. Nhan L.N.T., Khanh T.H., Hong N.T.T., et al. Clinical, etiological and epidemiological investigations of hand, foot and mouth disease in southern Vietnam during 2015 – 2018. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2020. Vol. 14, N8. e0008544. doi: 10.1371/journal.pntd.0008544
23. Сапега Е. Ю., Бутакова Л. В., Троценко О. Е. и др. Роль молекулярно-генетических методов исследования в выявлении потенциальных рисков завоза энтеровирусной инфекции на территорию Хабаровского края. *Здоровье населения и среда обитания* – 2018. Т. 299, №2. С. 44–51. doi: 10.35627/2219-5238/2018-299-2-44-51
24. Сапега Е.Ю., Бутакова Л.В., Троценко О.Е., и др. Молекулярно-эпидемиологические особенности энтеровирусного менингита в субъектах Дальневосточного и Сибирского федеральных округов в 2017–2019 годах. *Дальневосточный журнал инфекционной патологии.* 2021. №41. С. 27–35.
25. Лукашев А. Н., Резник В. И., Иванова О. Е. и др. Молекулярная эпидемиология вируса ECHO 6 – возбудителя вспышки серозного менингита в Хабаровске в 2006 г. *Вопросы вирусологии.* 2008. Т. 53, №1. С. 16–21.
26. Троценко О. Е., Лукашев А. Н., Сапега Е. Ю. и др. Организация молекулярно-эпидемиологического мониторинга энтеровирусных инфекций в Дальневосточном ФО РФ. *Дальневосточный журнал инфекционной патологии.* 2011. №19. С. 5–12.
27. Xie Z., Khamrin P., Maneekarn N., Kumthip K. Epidemiology of enterovirus genotypes in association with human diseases. *Viruses.* 2024. Vol.16, №7. P. 1165. doi:10.3390/v16071165
28. Бутакова Л. В., Сапега Е. Ю., Троценко О. Е. Энтеровирусы – возбудители герпангины у населения Дальнего Востока России. *Бюллетень физиологии и патологии дыхания.* 2025. №97. С. 57–68. DOI: 10.36604/1998-5029-2025-97-57-68
29. Сапега Е. Ю., Бутакова Л. В., Троценко О. Е. и др. Особенности эпидемического процесса энтеровирусной инфекции в Сахалинской области на современном этапе. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика.* 2019. Т. 18, №5. С. 33–41. doi: 10.31631/2073-3046-2019-18-5-33-41
30. Wu Q., Fu X., Jiang L., et al. Prevalence of enteroviruses in healthy populations and excretion of pathogens in patients with hand, foot, and mouth disease in a highly endemic area of southwest China. *PLoS One.* 2017. Vol. 12, N7. e0181234. doi: 10.1371/journal.pone.0181234

References

1. Khetsuriani N, LaMonte-Fowlkes A, Oberste MS, Pallansch MA. Enterovirus Surveillance – United States, 1970–2005. *MMWR Surveill. Summ.* 2006;55(8):1–20.
2. Sergevin VI, Tryasolobova MA. Summer seasonality of enterovirus infection incidence in population of different climatic zones and its causes. *Medical alphabet.* 2019;3(32):29–31. (In Russ.). doi: 10.33667/2078-5631-2019-3-32(407)-29-31
3. de Crom SC, Rossen JW, van Furth AM, Obihara CC. Enterovirus and parechovirus infection in children: a brief overview. *Eur J Pediatr.* 2016;175(8):1023–9. doi: 10.1007/s00431-016-2725-7
4. Dunn JJ. Enteroviruses and Parechoviruses. *Microbiol Spectr.* 2016;4(3). doi: 10.1128/microbiolspec.DMIH2-0006-2015
5. Pons-Salort M, Parker EP, Grassly NC. The epidemiology of non-polio enteroviruses: recent advances and outstanding questions. *Curr Opin Infect Dis.* 2015;28(5):479–87. doi: 10.1097/QCO.0000000000000187
6. Alimov AV, Rezaikin AV, Burtseva YY, et al. Epidemiologic features of clustered morbidity caused by enteroviral infections in The Ural Federal District and Western Siberia in 2017. *Journal of microbiology, epidemiology and immunobiology.* 2018; 6:49–55. (In Russ.). doi: 10.36233/0372-9311-2018-6-49-55
7. Muehlenbachs A, Bhatnagar J, Zaki SR. Tissue tropism, pathology and pathogenesis of enterovirus infection. *J Pathol.* 2015;235(2):217–28. doi: 10.1002/path.4438
8. Morozova NS, Chernyavskaya OP, Mikhailova YuM, et al. Enterovirus infection in the Russian Federation during the season of 2013. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya.* 2014;10(259):34–37. (In Russ.).
9. Bichurina MA, Romanenkova NI, Golitsyna LN, et al. Role of enterovirus ECHO 30 as the etiological agent of enterovirus infection in the north-west of Russia in 2013. *Žurnal infekologii.* 2014;6(3):84–91. (In Russ.).
10. Golitsyna LN, Zverev VV, Selivanova SG, et al. Etiological structure of enterovirus infections in the Russian Federation in 2017–2018. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya.* 2019;8(317):30–38. (In Russ.). doi: 10.35627/2219-5238/2019-317-8-30-38
11. Golitsyna LN, Zverev VV, Ponomareva NV, et al. Enterovirus infection epidemiological situation in the Russian Federation in 2019: incidence, laboratory diagnostic results, forecast for 2020. *Incidence and etiological structure of enterovirus (non-polio) infection. Information bulletin.* Nizhny Novgorod: Nizhny Novgorod scientific and research institute of epidemiology and microbiology name acad. I.N. Blokhina; 2020; 7:5–15. Available at: <https://www.nniiem.ru/development/informanalit/evi.html>. Accessed: 15 Apr 2026. (In Russ.).
12. Golitsyna LN, Sapaga EYu, Itani TM, et al. Molecular monitoring of non-polio enterovirus circulation in the Russian Federation in 2023. *Incidence and etiological structure of enterovirus (non-polio) infection. Information bulletin.* Nizhny Novgorod: Nizhny Novgorod scientific and research institute of epidemiology and microbiology name acad. I.N. Blokhina; 2024; 11:16–25. Available at: <https://www.nniiem.ru/development/informanalit/evi.html>. Accessed: 15 Apr 2026. (In Russ.).
13. Golitsyna LN, Sapaga EYu, Itani TM, et al. Molecular monitoring of non-polio enterovirus circulation in the Russian Federation in 2024. *Incidence and etiological structure of enterovirus (non-polio) infection. Information bulletin.* Nizhny Novgorod: Nizhny Novgorod scientific and research institute of epidemiology and microbiology name acad. I.N. Blokhina; 2025; 12:16–38. Available at: <https://www.nniiem.ru/development/informanalit/evi.html>. Accessed: 15 Apr 2026. (In Russ.).
14. Savilov ED, Astafey VA, Zhdanova SN, Zarudnev EA. *Epidemiologicheskij analiz: Metody statisticheskoy obrabotki materiala.* Novosibirsk: Nauka-Tsent; 2011. (In Russ.).
15. Petrukhina MI, Starostina NV. *Statisticheskie metody v epidemiologicheskom analize.* M.; 2006. (In Russ)

16. Novik ES, Reznik VI, Karavyanskaya TN, et al. Peculiarities of epidemic process of enteroviral infection in the Far Eastern Federal District in 2006–2008. *The Far Eastern Journal of Infectious Pathology*. 2009; 15:11–20. (In Russ.).
17. Karavyanskaya TN, Sapega EYu, Trotsenko OE, et al. Epidemiological surveillance for enterovirus infection on the territory of the Russian Far Eastern Federal District. *The Far Eastern Journal of Infectious Pathology*. 2013; 22:5–14. (In Russ.).
18. Griffin DW, Donaldson KA, Paul JH, Rose JB. Pathogenic human viruses in coastal waters. *Clin Microbiol Rev*. 2003;16(1):129–43. doi: 10.1128/CMR.16.1.129-143.2003
19. Ming HX, Zhu L, Zhang Y. Rapid quantification of infectious enterovirus from surface water in Bohai Bay, China using an integrated cell culture-qPCR assay. *Mar Pollut Bull*. 2011;62(10):2047–54. doi: 10.1016/j.marpolbul.2011.07.024
20. Zhuang ZC, Kou ZQ, Bai YJ, et al. Epidemiological research on hand, foot, and mouth disease in Mainland China. *Viruses*. 2015;7(12):6400–11. doi: 10.3390/v7122947
21. Puenpa J, Wanlapakorn N, Vongpunsawad S, Poovorawan Y. The history of Enterovirus A71 outbreaks and molecular epidemiology in the Asia-Pacific Region. *J Biomed Sci*. 2019;26(1):75. doi: 10.1186/s12929-019-0573-2
22. Nhan LNT, Khanh TH, Hong NTT, et al. Clinical, etiological and epidemiological investigations of hand, foot and mouth disease in southern Vietnam during 2015–2018. *PLoS Negl Trop Dis*. 2020;14(8):e0008544. doi: 10.1371/journal.pntd.0008544
23. Sapega EYu, Butakova LV, Trotsenko OE, et al. The role of molecular genetic analysis in detection of potential importation of enterovirus infection in the Khabarovsk region. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2018;299(2):44–51. (In Russ.). doi: 10.35627/2219-5238/2018-299-2-44-51
24. Sapega EYu, Butakova LV, Trotsenko OE, et al. Molecular-epidemiological peculiarities of enteroviral meningitis in constituent entities of the Far Eastern and Siberian Federal Districts during years 2017–2019. *The Far Eastern Journal of Infectious Pathology*. 2021; 41:27–35. (In Russ.).
25. Lukashov AN, Reznik VI, Ivanova OE, et al. Molecular epidemiology of ECHO 6 virus, the causative agent of the 2006 outbreak of serous meningitis in Khabarovsk. *Problems of Virology*. 2008; 53(1):16–21. (In Russ.).
26. Trotsenko OE, Lukashov AN, Sapega EYu, et al. Scientific methodological basics of molecular-epidemiological monitoring of enteroviral infections. *The Far Eastern Journal of Infectious Pathology*. 2011;19:5–12. (In Russ.).
27. Xie Z, Khamrin P, Maneekarn N, Kumthip K. Epidemiology of enterovirus genotypes in association with human diseases. *Viruses*. 2024;16(7):1165. doi: 10.3390/v16071165
28. Butakova LV, Sapega EYu, Trotsenko OE. Enteroviruses as causative agents of herpangina in the population of the Russian Far East. *Bülleten' fiziologii i patologii dyhaniâ*. 2025; 97:57–68. (In Russ.). doi: 10.36604/1998-5029-2025-97-57-68
29. Sapega EYu, Butakova LV, Trotsenko OE, et al. Aspects of enterovirus infection molecular epidemiology in Sakhalin region (during years 2016–2018). *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2019; 18(5):33–41. (In Russ.). doi: 10.31631/2073-3046-2019-18-5-33-41
30. Wu Q, Fu X, Jiang L, et al. Prevalence of enteroviruses in healthy populations and excretion of pathogens in patients with hand, foot, and mouth disease in a highly endemic area of southwest China. *PLoS One*. 2017; 12(7):e0181234. doi: 10.1371/journal.pone.0181234

Об авторах

- **Людмила Васильевна Бутакова** – научный сотрудник Дальневосточного регионального научно-методического центра по изучению энтеровирусных инфекций, ФБУН Хабаровский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора. +7 (4212) 46-18-52, evi.khv@mail.ru. ORCID: 0000-0002-7238-3691.
- **Елена Юрьевна Сапега** – к. м. н., руководитель Дальневосточного регионального научно-методического центра по изучению энтеровирусных инфекций, ФБУН Хабаровский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора. +7 (4212) 46-18-52, evi.khv@mail.ru. ORCID: 0000-0003-4438-6913.
- **Ольга Евгеньевна Троценко** – д. м. н., директор, ФБУН Хабаровский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора. +7 (4212) 32-52-28, trotsenko_oe@hniiem.ru. ORCID: 0000-0003-3050-4472.

Поступила: 18.04.2026. Принята к печати: 03.06.2026.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

About the Authors

- **Liudmila V. Butakova** – Staff Scientist, Far Eastern Regional Scientific and Methodological Center for the Study of Enterovirus Infections, Khabarovsk Research Institute of Epidemiology and Microbiology of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing. +7 (4212) 46-18-52, evi.khv@mail.ru. ORCID: 0000-0002-7238-3691.
- **Elena Yu. Sapega** – Cand. Sci. (Med.), Head, Far Eastern Regional Scientific and Methodological Center for the Study of Enterovirus Infections, Khabarovsk Research Institute of Epidemiology and Microbiology of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing. +7 (4212) 46-18-52, evi.khv@mail.ru. ORCID: 0000-0003-4438-6913.
- **Olga E. Trotsenko** – Dr. Sci. (Med.), Director, Khabarovsk Research Institute of Epidemiology and Microbiology of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing. +7 (4212) 32-52-28, trotsenko_oe@hniiem.ru. ORCID: 0000-0003-3050-4472.

Received: 18.04.2026. Accepted: 03.06.2026.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.

<https://doi.org/10.31631/2073-3046-2026-25-3-141-159>

Молекулярно-генетический мониторинг клинических изолятов *K. pneumoniae* ST395 в Российской Федерации на основе данных полногеномного секвенирования

Е. А. Дымент^{*1}, А. А. Шеленков¹, Л. В. Петрова², В. Г. Гусаров², М. Н. Замятин², Н. В. Сычева¹, А. В. Тутельян¹, Ю. В. Михайлова¹, В. Г. Акимкин¹

¹ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, Москва, Россия

²ФГБУ «НМХЦ им. Н. И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

Актуальность. Генетические линии *K. pneumoniae* имеют глобальное распространение, характеризуются наличием и быстрым приобретением множества детерминант резистентности и факторов вирулентности, относятся к «эпидемическим клонам» или «клонам высокой патогенности». На сегодняшний день в Российской Федерации доминирующим эпидемическим клоном *K. pneumoniae* является ST395. **Цель.** Изучение генетического разнообразия штаммов *K. pneumoniae*, выделенных в стационарах разных регионов Российской Федерации, на основе анализа данных полногеномного секвенирования. **Материалы и методы.** Получены и проанализированы данные полногеномного секвенирования 162 бактериальных изолятов *K. pneumoniae*, выделенных в шести стационарах – медицинских учреждениях (МУ) Москвы, г. Барнаула и г. Оренбурга. **Результаты.** Среди всех 162 образцов наиболее распространенной оказалась генетическая линия ST395 (62/162; 38 %), принадлежность к которой отмечалась во всех участвовавших в исследовании МУ. Все изученные изоляты *K. pneumoniae* характеризовались обширным репертуаром детерминант устойчивости, как минимум, к девяти группам антибактериальных препаратов: аминогликозидам, бета-лактамам (включая карбапенемы), фениколам, триметоприму, фосфомицину, макролидам, фторхинолонам, сульфонидами и тетрациклинам. Существенная часть ST395-изолятов (77,7 %, 49/63) отличалась наличием трех и более различных генов бета-лактамаз, особый интерес среди которых представляла комбинация blaNDM с blaCTX и blaTEM. Согласно филогенетическому анализу, образцы из различных МУ сформировали несколько кластеров. Изоляты из стационаров Москвы и один образец из г. Барнаула относились к одному эпидемическому клону. **Заключение.** Несмотря на географическую удаленность, в МУ формируются штаммы, относящиеся к одному клону и, в некоторых случаях, имеющие практически идентичные геномы. Полученные данные свидетельствуют о необходимости определения принадлежности изолятов к эпидемическим клонам в целях более точной оценки их эпидемического потенциала.

Ключевые слова: эпидемические клоны, антибиотикорезистентность, молекулярно-генетический мониторинг, полногеномное секвенирование, *Klebsiella pneumoniae*, ST395

Конфликт интересов не заявлен.

Для цитирования: Дымент Е. А., Шеленков А. А., Петрова Л. В. и др. Молекулярно-генетический мониторинг клинических изолятов *K. pneumoniae* ST395 в Российской Федерации на основе данных полногеномного секвенирования. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2026;25(3):141-159. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2026-25-3-141-159>

Molecular and genetic monitoring of clinical isolates of *K. pneumoniae* ST395 in the Russian Federation based on whole-genome sequencing data

EA Dyment^{*1}, AA Shelenkov¹, LV Petrova², VG Gusarov², MN Zamyatin², YuV Mikhaylova¹, VG Akimkin¹

¹FBIS Central Research Institute of Epidemiology of Rospotrebnadzor, Moscow, Russia

²FSBI «Pirogov National Medical and Surgical Center», Moscow, Russia

Abstract

Relevance. Globally disseminated genetic lineages of *Klebsiella pneumoniae* characterized by the presence and rapid acquisition of multiple antimicrobial resistance determinants and virulence factors are known as epidemic clones or clonal groups of high risk. At present, sequence type ST395 represents the predominant epidemic clone of *K. pneumoniae* circulating in the Russian Federation.

* Для переписки: Дымент Елизавета Аркадьевна, младший научный сотрудник лаборатории молекулярных механизмов антибиотикорезистентности, ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, 105275, Москва, пр-т Буденного, д. 31. +7 (915) 094-53-61, dyment@cmd.su. ©Дымент Е. А. и др.

** For correspondence: Dyment Elizaveta A., researcher, Laboratory of Molecular Mechanisms of Antibiotic Resistance, Department of Molecular Diagnostics and Epidemiology, FBIS Central Research Institute of Epidemiology of Rospotrebnadzor, 31, Prospect Budennogo, Moscow, 105275, Russia. +7 (915) 094-53-61, dyment@cmd.su. ©Dyment EA, et al.

Aims. To investigate the genetic diversity of *K. pneumoniae* strains isolated in hospitals from different regions of the Russian Federation using whole-genome sequencing data, with particular emphasis on the dominant epidemic clone ST395. **Materials and Methods.** Whole-genome sequencing data from 162 clinical *K. pneumoniae* isolates collected in six medical institutions located in Moscow, Barnaul, and Orenburg were analyzed. **Results.** Among the 162 isolates examined, the most prevalent genetic lineage was ST395 (62/162; 38 %), which was detected in all participating hospitals. All analyzed *K. pneumoniae* isolates harbored a broad repertoire of genomic resistance determinants to at least nine classes of antibacterial agents, including aminoglycosides, beta-lactams (including carbapenems), phenicols, trimethoprim, fosfomycin, macrolides, fluoroquinolones, sulfonamides, and tetracyclines. A substantial proportion of ST395 isolates (77.7 %, 49/63) carried combinations of three or more distinct beta-lactamase genes, and the most interesting fact was the co-occurrence of blaNDM with blaCTX and blaTEM. Phylogenetic analysis demonstrated the formation of several clusters comprising isolates from different medical institutions. Isolates from one hospital in Moscow and one isolate from Barnaul were assigned to the same epidemic clone. **Conclusion.** Genomically closely related, and in some cases apparently identical, strains were identified in geographically distant medical institutions. These findings underscore the importance of assigning isolates to epidemic clones, as such classification enables a more accurate assessment of their epidemic potential.

Keywords: clonal groups of high risk, antibiotic resistance, molecular genetic monitoring, whole-genome sequencing, *Klebsiella pneumoniae*, ST395

No conflict of interest to declare.

For citation: Dymant EA, Shelenkov AA, Petrova LV et al. Molecular and genetic monitoring of clinical isolates of *K. pneumoniae* ST395 in the Russian Federation based on whole-genome sequencing data. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2026;25(3):141-159 (In Russ.). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2026-25-3-141-159>

Введение

Klebsiella pneumoniae относится к грамотрицательным бактериям семейства *Enterobacteriaceae* и является оппортунистическим патогеном человека, выступая одной из основных причин развития внутрибольничных инфекций [1]. Устойчивая к антибиотикам из класса карбапенемов *K. pneumoniae* входит в число приоритетных для исследования ESKAPE-патогенов, которые ВОЗ рассматривает в качестве глобальной угрозы общественному здравоохранению вследствие их способности к быстрому приобретению множественной лекарственной устойчивости и высокой скорости распространения [2]. *K. pneumoniae* является причиной инфекций мочевыводящих путей и системы кровотока, а также внутрибольничных пневмоний, при которых летальность может достигать 50 % [3].

По данным отчета Европейского центра профилактики и контроля заболеваний (ECDC), 93 % проанализированных в странах Европейского Союза и Европейской экономической зоны в 2019–2023 гг. изолятов *K. pneumoniae* демонстрировали устойчивость к противомикробным препаратам, при этом особенно высокий уровень резистентности был зафиксирован к цефалоспорином третьего поколения и карбапенемам [4]. В Российской Федерации среди патогенов, вызывающих внутрибольничные инфекции, *K. pneumoniae* по частоте встречаемости занимает первое место, по данным ресурса AMRmap, при этом в 2019–2022 гг. устойчивость этой бактерии к цефалоспорином третьего поколения, препаратам группы бета-лактамов антибиотиков была свыше 80 % [5].

Принято выделять классическую *K. pneumoniae* (сКР), проявляющую множественную лекарственную

устойчивость (MDR), и гипервирулентный тип (hvКР). Однако в последние пять лет границы определения классического и гипервирулентного типа *K. pneumoniae* стали более размытыми. Вследствие горизонтального переноса генов, в том числе в составе плазмид, изоляты сКР приобретают детерминанты вирулентности, в то время как hvКР – детерминанты резистентности. Таким образом, происходит конвергенция признаков двух типов, что ведет к развитию гипервирулентных полирезистентных штаммов [6].

В настоящее время «золотым стандартом» определения типов изолятов *K. pneumoniae* является мультилокусное типирование (англ. multilocus sequence typing, MLST), основанное на сравнении аллелей семи консервативных генов, присутствующих в геномах бактерий данного вида [7], при этом комбинация таких аллелей определяет сиквенс-типы (ST), профили которых хранятся в международной базе данных Института Пастера, Франция. По данным на март 2026 г., в этой базе данных хранится 9640 профилей ST. Изоляты *K. pneumoniae*, относящиеся к некоторым эпидемически значимым ST, характеризующимся наличием и быстрым приобретением множества детерминант резистентности и факторов вирулентности, а также получившие глобальное распространение, определяют как «международные клоны (клональные комплексы, клональные группы) высокого риска» (с англ. international high-risk clones – clonal groups) [8]. Данный термин характерен для зарубежной литературы, при этом в отечественных источниках такие штаммы (клоны) принято называть «международными эпидемическими клонами» или «клонами высокой патогенности» [9]. Обнаружение

и наблюдение за изолятами, принадлежащими к таким клонам, представляет собой важную задачу молекулярно-генетического мониторинга. К эпидемическим клонам *K. pneumoniae* относят штаммы клональной группы (CG) 258, включающей ST11, ST258, ST340, ST395 (появившийся относительно недавно), ST512 и др., а также ST147 (CG147) и ST101 (CG101) [10]. Вследствие экспрессии бета-лактамаз расширенного спектра (БЛРС, англ. ESBL) и карбапенемаз патогены генетической линии ST395 становятся устойчивыми к большинству бета-лактамовых антибактериальных препаратов. На сегодняшний день в Российской Федерации среди штаммов *K. pneumoniae* отмечается значительное доминирование ST395-изолятов, имеющих широкую географию распространения [11].

Таким образом, ключевыми задачами современного молекулярно-генетического мониторинга являются молекулярное типирование возбудителя (включая верификацию его принадлежности к определенному эпидемическому клону), а также исчерпывающая характеристика репертуара генов антибиотикорезистентности [12]. Особое значение такое исследование имеет для разработки превентивных стратегий, поскольку наличие генетических детерминант устойчивости, потенциально способных к экспрессии, может не детектироваться при стандартном фенотипическом профилировании, в результате чего формируется латентный резервуар резистентности. Также в рамках молекулярно-генетического мониторинга необходимо определять полную клональную структуру конкретного возбудителя и проводить сравнение изолятов, полученных от разных пациентов, на принадлежность к одному штамму/клону, а также выполнять сравнительный анализ репертуаров генов резистентности. Такое полномасштабное исследование невозможно провести без анализа данных полногеномного секвенирования. В настоящей работе проводится полногеномный анализ клинических полирезистентных изолятов *K. pneumoniae*, выделенных в трех регионах Российской Федерации.

Цель исследования – изучение генетического разнообразия штаммов *K. pneumoniae*, выделенных в стационарах разных регионов Российской Федерации, на основе анализа данных полногеномного секвенирования.

Материалы и методы

В исследовании было проанализировано 162 бактериальных изолята *K. pneumoniae*, полученных из шести различных стационаров – медицинских учреждений (МУ). МУ1, МУ2, МУ3, МУ4 находились в Москве, МУ5 – в г. Барнауле, МУ6 – в г. Оренбурге. При этом из МУ1 было получено 55 образцов, из МУ2 – 29, из МУ3 – 28, из МУ4 – 26, из МУ5 – 21. Также из МУ6 г. Оренбурга поступили 3 изолята.

Фенотипический анализ на чувствительность к антимикробным препаратам (АМП), выделение геномной

ДНК и пробоподготовку для полногеномного секвенирования выполняли по методикам, описанным ранее [13]. Согласно данным фенотипического анализа, все изученные изоляты демонстрировали множественную лекарственную устойчивость.

Сборку геномов осуществляли с помощью программы SPAdes, версия 3.15.2 (<https://github.com/ablab/spades>). Выявление детерминант антибиотикорезистентности проходило в программе Resfinder версия 4.7.2 (<https://cge.food.dtu.dk/services/ResFinder/>) с параметрами по умолчанию. Для мультилокусного типирования использовали базу данных BIGSdb института Пастера, Франция (<https://bigsdb.pasteur.fr/klebsiella/>).

Для ST395-изолятов определение cgMLST профилей проводили с помощью программы Mentalist версии 0.2.4 с параметрами по умолчанию по схеме, представленной в базе данных cgMLST.org (<https://www.cgmlst.org/ncs/schema/schema/2187931/>), содержащей 2358 локусов [14]. Минимальное остовное дерево построено с использованием программы PHYLOViz online (<http://online.phylovis.net/index>). В соответствии с ранее предложенным пороговым значением [15] изоляты, отличавшиеся друг от друга менее чем на 18 аллелей, были отнесены к одному штамму.

Результаты

Типирование изолятов и эпидемические клоны

По результатам полногеномного секвенирования было выявлено, что проанализированные образцы *K. pneumoniae* отличались широкой представленностью генетических линий, при этом в каждом из шести МУ встречались изоляты ST395.

В МУ1 самыми распространенными были образцы *K. pneumoniae*, принадлежавшие к трем сиквенс-типам: ST147 (27 %), ST395 (24 %) и ST512 (24 %). Также были обнаружены изоляты, имевшие ST101 (11 %), ST16 (5 %), ST377 (5 %), ST258 (2 %) и ST39 (2 %) (рис. 1).

В МУ2 наиболее часто встречались образцы, принадлежавшие к ST395 (59 %). Остальные изоляты МУ2 относились к ST219 (10 %), ST101 (7 %), ST23 (7 %), ST39 (7 %), ST11 (3 %), ST870 (3 %), ST874 (3 %). Большая доля образцов из МУ3 принадлежала к ST395 (21 %). В данном медицинском учреждении встречались также изоляты с ST39 (18 %), ST101 (18 %), ST147 (11 %), ST512 (11 %), ST307 (7 %), и по одному образцу относилось к ST17, ST23, ST219 и ST1878.

В МУ4 доминировали ST395-изоляты (35 %). Также значительную долю составляли образцы ST147 (27 %) и ST101 (19 %). Оставшиеся изоляты распределились между ST39 (8 %), ST709 (8 %) и ST23 (4 %).

В МУ5, находящемся в г. Барнауле, самой многочисленной группой *K. pneumoniae* были ST395-изоляты (67 %). Помимо ST395, образцы из г. Барнаула

Рисунок 1. Представленность генетических линий изолятов *K. pneumoniae* в четырех медицинских учреждениях (МУ) Москвы и клинической больнице г. Барнаула

Figure 1. Representation of genetic lineages of *K. pneumoniae* isolates in four medical institutions (MI) in Moscow and a clinical hospital in Barnaul

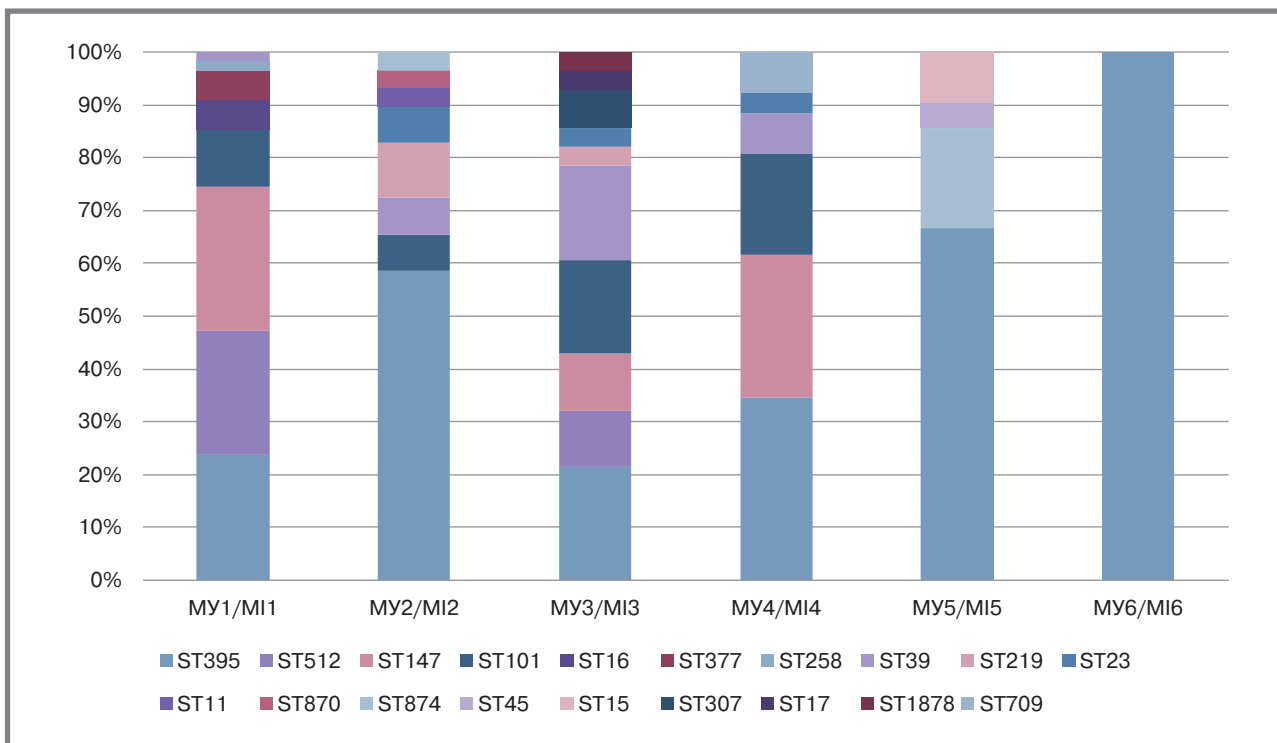


Рисунок 2. Суммарная доля генетических линий изученных клинических изолятов *K. pneumoniae* по всем медицинским учреждениям

Figure 2. Total proportion of genetic lineages in studied clinical *K. pneumoniae* isolates across all medical institutions

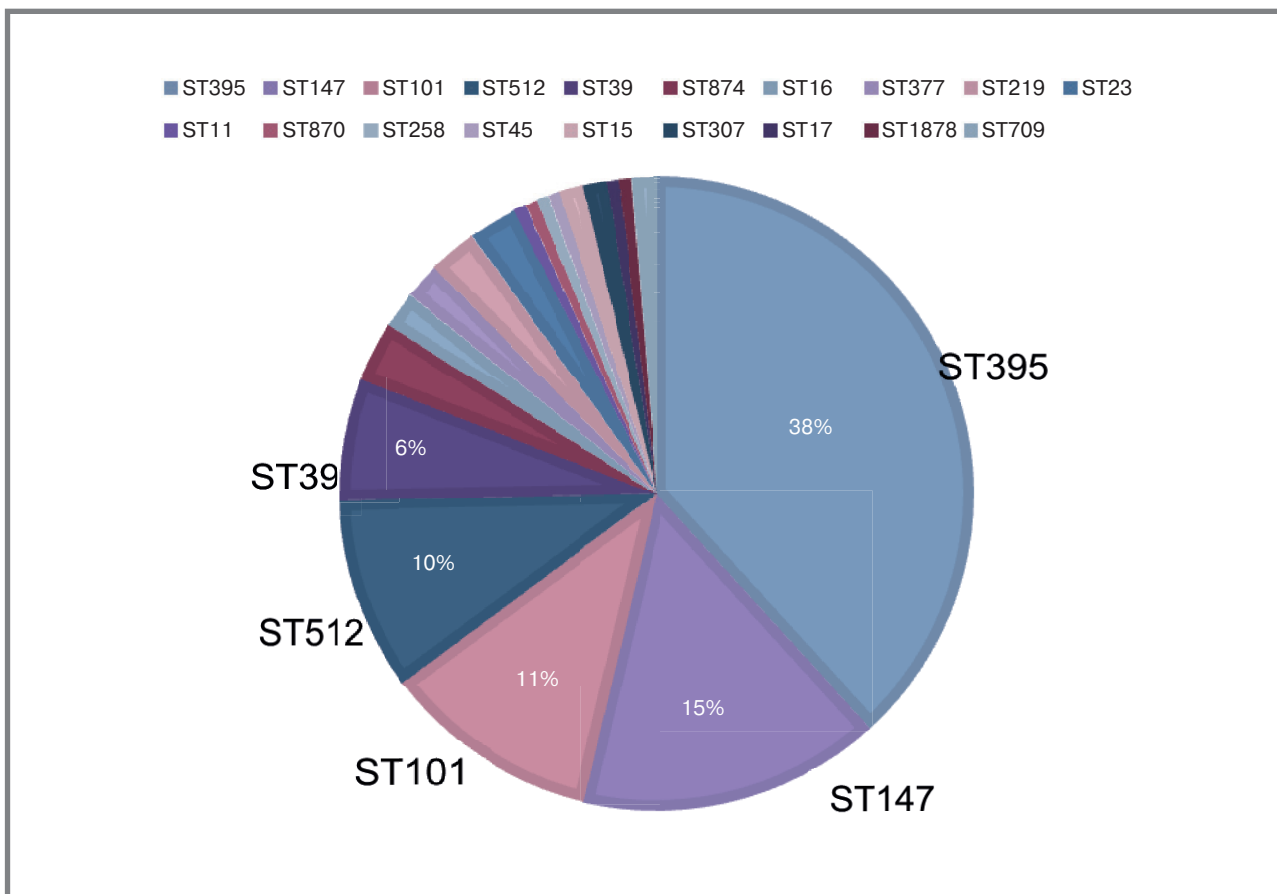


Таблица 1. Образцы *K. pneumoniae* генетической линии ST395
Table 1. Isolates of the ST395 genetic lineage of *K. pneumoniae*

№	Образец Sample	Сиквенс-тип Sequence type	Медицинское учреждение Medical institution	Город City	Локус Locus	Пол пациента Sex of the patient	Возраст пациента Age of the patient	Дата взятия материала Date of sample collection	Отделение Department
1	Crie-K121	ST395	МУ1 MI1	Москва Moscow	Ректальный мазок Rectal swab	ж	48	27.12.2021	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
2	Crie-K15	ST395	МУ1 MI1	Москва Moscow	Ректальный мазок Rectal swab	ж	35	07.02.2022	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
3	Crie-K178	ST395	МУ1 MI1	Москва Moscow	Ректальный мазок Rectal swab	м	43	25.10.2021	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
4	Crie-K53	ST395	МУ1 MI1	Москва Moscow	Ректальный мазок Rectal swab	м	73	07.10.2021	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
5	Crie-K6	ST395	МУ1 MI1	Москва Moscow	Моча Urine	ж	35	07.02.2022	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
6	Crie-K67	ST395	МУ1 MI1	Москва Moscow	Бронхо-альвеолярный лаваж Bronchoalveolar lavage	ж	71	27.09.2021	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
7	Crie-K68	ST395	МУ1 MI1	Москва Moscow	Ректальный мазок Rectal swab	м	44	27.09.2021	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
8	Crie-K76	ST395	МУ1 MI1	Москва Moscow	Ректальный мазок Rectal swab	ж	71	27.09.2021	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
9	Crie-K83	ST395	МУ1 MI1	Москва Moscow	Мазок слизистой ротовой полости Oral mucosa swab	м	44	23.09.2021	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
10	Crie-K88	ST395	МУ1 MI1	Москва Moscow	Ректальный мазок Rectal swab	м	44	20.09.2021	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
11	Crie-K92	ST395	МУ1 MI1	Москва Moscow	Ректальный мазок Rectal swab	м	44	20.09.2021	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit

Original Articles

Таблица 1. Продолжение
Table 1. Continuation

№	Образец Sample	Сиквенс- тип Sequence type	Меди- цинское учреж- дение Medical institu- tion	Город City	Локус Locus	Пол па- циента Sex of the patient	Воз- раст па- циента Age of the patient	Дата взятия матери- ала Date of sample collection	Отделение Department
12	Crie-K96	ST395	МУ1 MI1	Москва Moscow	Ректальный мазок Rectal swab	ж	26	20.09.2021	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
13	Crie-K99	ST395	МУ1 MI1	Москва Moscow	Мазок слизистой ротовой полости Oral mucosa swab	м	44	20.09.2021	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
14	Crie-P467	ST395	МУ2 MI2	Москва Moscow	Содержимое абсцесса мягких тка- ней Material from a soft tissue abscess	ж	75	16.04.2021	Кардиологическое отделение Cardiology department
15	Crie-P469	ST395	МУ2 MI2	Москва Moscow	Кровь из центрального кате- тера Blood from a central ve- nous catheter	м	76	21.01.2021	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
16	Crie-P471	ST395	МУ2 MI2	Москва Moscow	Кровь из перифери- ческой вены Blood from a peripheral vein	м	83	19.05.2021	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
17	Crie-P477	ST395	МУ2 MI2	Москва Moscow	Моча (катетер) Urine (catheter)	м	77	13.01.2021	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
18	Crie-P510	ST395	МУ2 MI2	Москва Moscow	Кровь из перифери- ческой вены Blood from a peripheral vein	ж	60	10.11.2021	Гематологическое отделение Hematology department
19	Crie-P511	ST395	МУ2 MI2	Москва Moscow	Отделяемое послеопе- рационной раны мягких тканей Discharge from a post- operative soft tissue wound	м	49	25.10.2021	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
20	Crie-P565	ST395	МУ2 MI2	Москва Moscow	Моча Urine	м	25	03.02.2021	Отделение реабилитации ЦНС Department of CNS rehabilitation

Таблица 1. Продолжение
Table 1. Continuation

№	Образец Sample	Сиквенс-тип Sequence type	Медицинское учреждение Medical institution	Город City	Локус Locus	Пол пациента Sex of the patient	Возраст пациента Age of the patient	Дата взятия материала Date of sample collection	Отделение Department
21	Crie-P566	ST395	МУ2 MI2	Москва Moscow	Бронхоальвеолярный лаваж Bronchoalveolar lavage	м	84	03.06.2021	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
22	Crie-P567	ST395	МУ2 MI2	Москва Moscow	Отделяемое послеоперационной раны мягких тканей Discharge from a post-operative soft tissue wound	м	60	03.09.2021	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
23	Crie-P581	ST395	МУ2 MI2	Москва Moscow	Бронхоальвеолярный лаваж Bronchoalveolar lavage	м	71	11.12.2021	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
24	Crie-P582	ST395	МУ2 MI2	Москва Moscow	Бронхоальвеолярный лаваж Bronchoalveolar lavage	ж	74	14.07.2021	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
25	Crie-P583	ST395	МУ2 MI2	Москва Moscow	Бронхоальвеолярный лаваж Bronchoalveolar lavage	м	80	13.12.2021	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
26	Crie-P585	ST395	МУ2 MI2	Москва Moscow	Бронхоальвеолярный лаваж Bronchoalveolar lavage	ж	93	21.01.2022	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
27	Crie-P586	ST395	МУ2 MI2	Москва Moscow	Моча Urine	м	23	12.11.2021	Отделение реабилитации ЦНС Department of CNS rehabilitation
28	Crie-P607	ST395	МУ2 MI2	Москва Moscow	Моча Urine	м	23	14.09.2021	Отделение реабилитации ЦНС Department of CNS rehabilitation
29	Crie-P614	ST395	МУ2 MI2	Москва Moscow	Содержимое абсцесса мягких тканей Material from a soft tissue abscess	ж	75	16.04.2021	Кардиологическое отделение Cardiology department
30	Crie-P626	ST395	МУ2 MI2	Москва Moscow	Содержимое абсцесса мягких тканей Material from a soft tissue abscess	ж	68	30.12.2021	Отделение хирургии Surgery department

Original Articles

Таблица 1. Продолжение
Table 1. Continuation

№	Образец Sample	Сиквенс-тип Sequence type	Медицинское учреждение Medical institution	Город City	Локус Locus	Пол пациента Sex of the patient	Возраст пациента Age of the patient	Дата взятия материала Date of sample collection	Отделение Department
31	Crie-Pt649	ST395	МУЗ МИЗ	Москва Moscow	Кровь из периферической вены Blood from a peripheral vein	м	60	06.06.2022	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
32	Crie-Pt667	ST395	МУЗ МИЗ	Москва Moscow	Аспират Aspirate	ж	32	24.06.2022	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
33	Crie-Pt674	ST395	МУЗ МИЗ	Москва Moscow	Желчь Bile	м	нд	27.06.2022	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
34	Crie-Pt684	ST395	МУЗ МИЗ	Москва Moscow	Бронхоальвеолярный лаваж Bronchoalveolar lavage	ж	70	14.06.2022	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
35	Crie-Pt685	ST395	МУЗ МИЗ	Москва Moscow	Бронхоальвеолярный лаваж Bronchoalveolar lavage	м	71	14.06.2022	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
36	Crie-Pt688	ST395	МУЗ МИЗ	Москва Moscow	Кровь из периферической вены Blood from a peripheral vein	м	56	13.06.2022	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
37	Crie-B138	ST395	МУ4 МИ4	Москва Moscow	Аспират Aspirate	м	37	30.07.2024	Отделение хирургии Surgery department
38	Crie-B139	ST395	МУ4 МИ4	Москва Moscow	Аспират Aspirate	м	37	30.07.2024	Отделение хирургии Surgery department
39	Crie-B163	ST395	МУ4 МИ4	Москва Moscow	Аспират Aspirate	м	28	17.09.2024	Отделение хирургии Surgery department
40	Crie-B173	ST395	МУ4 МИ4	Москва Moscow	Аспират Aspirate	м	45	17.09.2024	Отделение хирургии Surgery department
41	Crie-B14	ST395	МУ4 МИ4	Москва Moscow	Мокрота Sputum	нд nd	28	13.03.2023	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
42	Crie-B24	ST395	МУ4 МИ4	Москва Moscow	Мокрота Sputum	нд nd	37	31.03.2023	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
43	Crie-B25	ST395	МУ4 МИ4	Москва Moscow	Мокрота Sputum	нд nd	24	31.03.2023	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit

Таблица 1. Продолжение
Table 1. Continuation

№	Образец Sample	Сиквенс-тип Sequence type	Медицинское учреждение Medical institution	Город City	Локус Locus	Пол пациента Sex of the patient	Возраст пациента Age of the patient	Дата взятия материала Date of sample collection	Отделение Department
44	Crie-B37	ST395	МУ4 MI4	Москва Moscow	Мокрота Sputum	нд nd	23	11.04.2023	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
45	Crie-B57	ST395	МУ4 MI4	Москва Moscow	Мокрота Sputum	нд nd	33	21.04.2023	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
46	Crie-Pal709	ST395	МУ5 MI5	Барнаул Barnaul	Кровь из периферической вены Blood from a peripheral vein	нд nd	70	01.03.2022	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
47	Crie-Pal710	ST395	МУ5 MI5	Барнаул Barnaul	Кровь из периферической вены Blood from a peripheral vein	нд nd	35	16.03.2022	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
48	Crie-Pal716	ST395	МУ5 MI5	Барнаул Barnaul	Кровь из периферической вены Blood from a peripheral vein	нд nd	77	24.03.2022	Нефрологическое отделение Nephrology department
49	Crie-Pal718	ST395	МУ5 MI5	Барнаул Barnaul	Отделяемое раны Discharge from a wound	нд nd	58	11.04.2022	Онкохирургическое отделение Oncosurgery department
50	Crie-Pal721	ST395	МУ5 MI5	Барнаул Barnaul	Ликвор Cerebrospinal fluid	нд nd	61	19.04.2022	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
51	Crie-Pal723	ST395	МУ5 MI5	Барнаул Barnaul	Ликвор Cerebrospinal fluid	нд nd	34	25.04.2022	Нейрохирургическое отделение Neurosurgery department
52	Crie-Pal725	ST395	МУ5 MI5	Барнаул Barnaul	Бронхоальвеолярный лаваж Bronchoalveolar lavage	нд nd	61	14.06.2022	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
53	Crie-Pal726	ST395	МУ5 MI5	Барнаул Barnaul	Мокрота Sputum	нд nd	79	14.06.2022	Онкохирургическое отделение Oncosurgery department
54	Crie-Pal728	ST395	МУ5 MI5	Барнаул Barnaul	Бронхоальвеолярный лаваж Bronchoalveolar lavage	нд nd	56	16.06.2022	Нефрологическое отделение Nephrology department

Таблица 1. Продолжение
Table 1. Continuation

№	Образец Sample	Сиквенс-тип Sequence type	Медицинское учреждение Medical institution	Город City	Локус Locus	Пол пациента Sex of the patient	Возраст пациента Age of the patient	Дата взятия материала Date of sample collection	Отделение Department
55	Crie-Pal729	ST395	МУ5 MI5	Барнаул Barnaul	Моча Urine	нд nd	36	16.06.2022	Нефрологическое отделение Nephrology department
56	Crie-Pal736	ST395	МУ5 MI5	Барнаул Barnaul	Кровь из периферической вены Blood from a peripheral vein	нд nd	58	12.06.2022	Урологическое отделение Urology department
57	Crie-Pal737	ST395	МУ5 MI5	Барнаул Barnaul	Моча Urine	нд nd	58	17.06.2022	Нефрологическое отделение Nephrology department
58	Crie-Pal749	ST395	МУ5 MI5	Барнаул Barnaul	Моча Urine	нд nd	39	18.06.2022	Нефрологическое отделение Nephrology department
59	Crie-Pal753	ST395	МУ5 MI5	Барнаул Barnaul	Моча Urine	нд nd	56	20.06.2022	Инфекционное отделение Infectious diseases department
60	Crie-O1457	ST395	МУ6 MI6	Оренбург Orenburg	Отделяемое раны Discharge from a wound	нд nd	нд nd	15.06.2023	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
61	Crie-O1480	ST395	МУ6 MI6	Оренбург Orenburg	Тампонаж из зева Throat swab	нд nd	нд nd	15.06.2023	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit
62	Crie-O1481	ST395	МУ6 MI6	Оренбург Orenburg	Тампонаж из зева Throat swab	нд nd	нд nd	15.06.2023	Отделение реанимации и интенсивной терапии Intensive care unit

были отнесены к ST874 (19 %), ST15 (10 %) и ST45 (5 %) (рис. 1).

Из г. Оренбурга (МУ6) было получено всего 3 изолята, и все они относились к ST395.

Среди всех 162 образцов наиболее распространенной оказалась генетическая линия ST395 (62/162; 38 %), принадлежность к которой отмечалась во всех анализируемых медицинских учреждениях. Также часто встречающимися были изоляты ST147 (25/162; 15 %), ST101 (16/162; 11 %) и ST512 (18/162; 10 %) (рис. 2).

Следует отметить, что ST395 относится к обладающей высоким эпидемическим потенциалом клональной группе CG258, изоляты которой характеризуются множественной устойчивостью вследствие наличия БЛРС, карбапенемаз, 16S

рРНК-метилтрансферазы и других генетических детерминант резистентности [16]. Помимо ST395, к эпидемическим клонам этой же группы относятся также ST512-изоляты, тогда как ST147-образцы принадлежат к клональной группе CG147, а ST101 – к CG101.

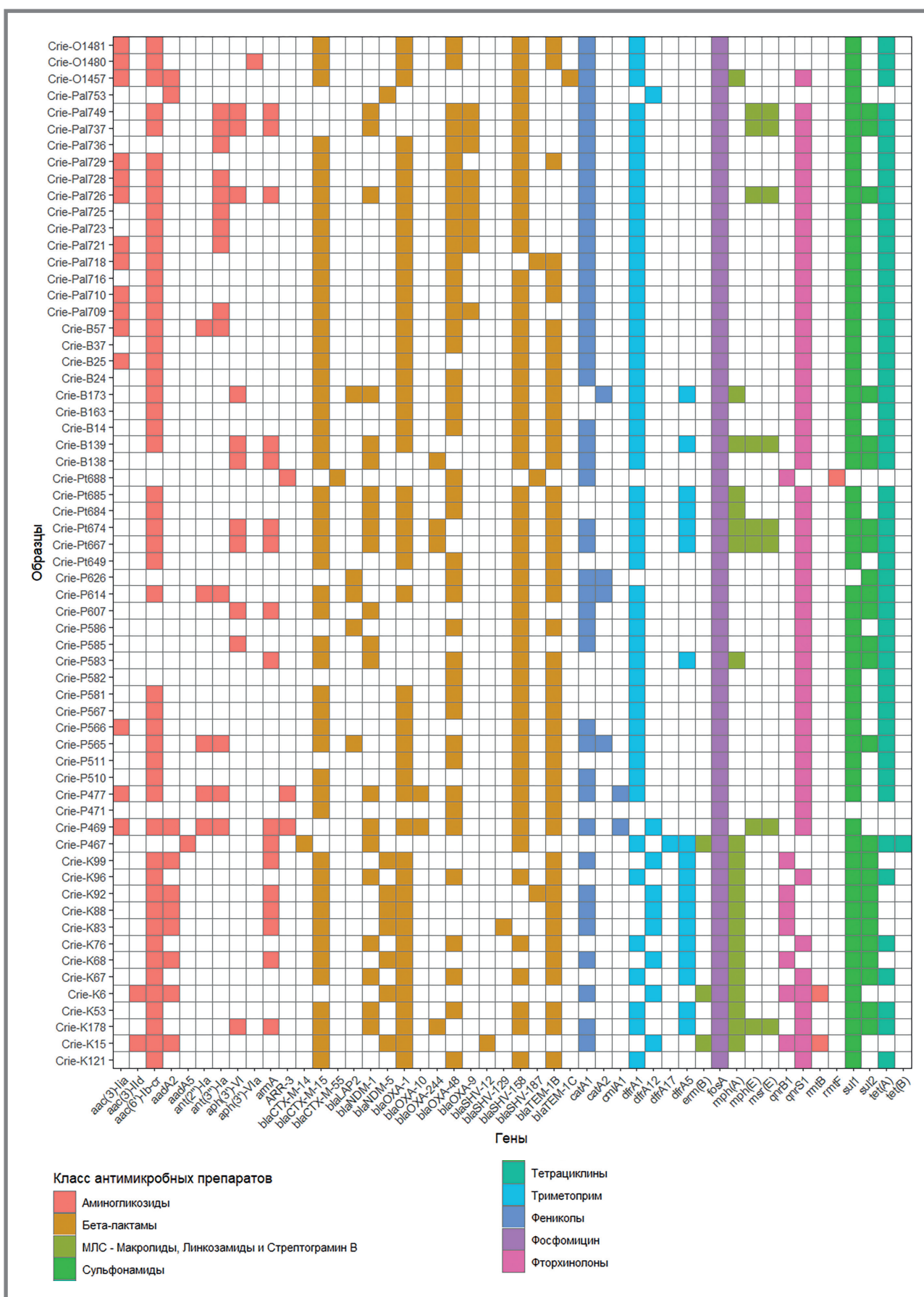
В связи с высокой представленностью ST395-изолятов *K. pneumoniae* во всех анализируемых медицинских учреждениях, дальнейший анализ проведен только для бактерий этого ST (табл. 1).

Детерминанты устойчивости к антимикробным препаратам у изолятов ST395

С помощью полногеномного анализа *in silico* было установлено, что все изученные изоляты *K. pneumoniae*, поступившие из шести МУ,

Рисунок 3. Геномные детерминанты устойчивости к различным классам антибактериальных препаратов у изученных клинических ST395-изолятов *K. pneumoniae*

Figure 3. Genomic resistance determinants to various antibacterial drug classes in studied clinical *K. pneumoniae* ST395 isolates



характеризовались обширным репертуаром детерминант устойчивости, как минимум, к девяти группам антибактериальных препаратов: аминокликозидам, бета-лактамам (включая карбапенемы), фениколам, триметоприму, фосфомицину, макролидам, фторхинолонам, сульфонидами и тетрациклинам (рис. 3).

Большинство изолятов ST395 имели гены, кодирующие резистентность к аминокликозидам. Исключение составили четыре образца из МУ2 и один образец из МУ5. При этом большая часть изолятов содержала плазмидно-опосредованный ген *aac(6)-Ib-cr*, отвечающий за устойчивость как к аминокликозидам, так и к фторхинолонам [17].

Штаммы *K. pneumoniae* из всех больниц, участвовавших в исследовании, обладали широким арсеналом генов устойчивости к бета-лактамам антибиотикам. Среди них встречались гены *bla_{NDM}*, кодирующие металло-бета-лактамазы (МБЛ, англ. MBL), обуславливающие устойчивость к большинству антибактериальных препаратов из группы бета-лактамов. Ген *bla_{NDM-1}* встречался в геномах изолятов из всех медицинских учреждений кроме МУ6 г. Оренбурга. Ген, кодирующий другую металло-бета-лактамазу, *bla_{NDM-5}*, был обнаружен среди образцов МУ1 Москвы и одного образца из МУ5 г. Барнаула. Наличие *bla_{NDM-5}* ассоциировано с резистентностью к комбинированному антимикробному препарату цефтазидим/авибактам, препарату, считающемуся надежным АМП для лечения инфекций, связанных с полирезистентной *K. pneumoniae* [18]. Также отдельные изоляты из МУ2 и один образец из МУ4 содержали *bla_{LAP-2}* – ген, кодирующий бета-лактамазу узкого спектра класса А, ингибируемую клавулановой кислотой. Кроме того, все образцы, имевшие ген *bla_{LAP-2}*, отличались также присутствием гена *qnrS1*, что может указывать на плазмидную локализацию этих генов [19]. Существенная часть ST395-изолятов (77,7 %, 49/63) отличалась сочетанием в своем геноме трех и более различных генов бета-лактамаз, особый интерес среди которых представляла комбинация *bla_{NDM}* с *bla_{CTX}* и *bla_{TEM}*, что показывало наличие МБЛ совместно с БЛРС.

В геномах отдельных изолятов из МУ2 и МУ3 выявлен ген *ARR-3*, обуславливающий резистентность к рифампицину.

Также у образцов всех медицинских учреждений были обнаружены гены *catA1*, а в отдельных случаях в МУ2 и МУ4 встречались *catA2*, детерминирующие устойчивость к фениколам. К тому же, среди образцов МУ2 можно было обнаружить *cmiA1*, представляющий собой ген эффлюксного насоса, участвующего в выведении из клеток бактерий антибиотиков различных классов. Также все исследованные изоляты содержали гены устойчивости к фосфомицину *fosA*.

Устойчивость ST395-изолятов *K. pneumoniae* к триметоприму была обусловлена наличием генов группы *dfr*, причем наибольшую распространенность имел ген *dfrA1*.

Также в геномах трех изолятов, выделенных в МУ1 и МУ2, был обнаружен ген *erm(B)*, определяющий резистентность к макролидам, линкозамидам и стрептограмину Б. Помимо этой детерминанты, устойчивость к такой комбинации групп антибактериальных препаратов обеспечивают гены *mph(A)*, *mph(E)* и *msr(E)*, обнаруженные в геномах изолятов из всех представленных МУ.

Во всех участвовавших в исследовании больницах среди изолятов отмечалась резистентность к фторхинолонам, сульфониламидам и тетрациклинам в связи с широким распространением штаммов *K. pneumoniae*, несущих соответствующие детерминанты устойчивости – *qnrS1*, *sul1* и *tet(A)*, соответственно.

Филогенетический анализ

Нами было построено дерево по методу максимального правдоподобия, на котором шестьдесят три ST395-образца сформировали 4 кластера (рис. 4). Изоляты кластеризовались в соответствии с типом локуса, ответственного за синтез капсульного полисахарида (KL-тип). Суммарно среди образцов ST395 было выявлено 6 различных KL-типов, самыми распространенными из которых оказались KL2 (43,5 %, 27/63) и KL39 (34,9 %, 22/63).

Первый кластер был наиболее многочисленным, к нему относились образцы KL39-типа и один изолят KL48-типа. Образцы первого кластера имели место во всех рассматриваемых МУ Москвы, а также в МУ6 г. Оренбурга.

Второй кластер был представлен только изолятами KL108-типа и включал в себя образцы из МУ4 Москвы и образец из МУ6 г. Оренбурга.

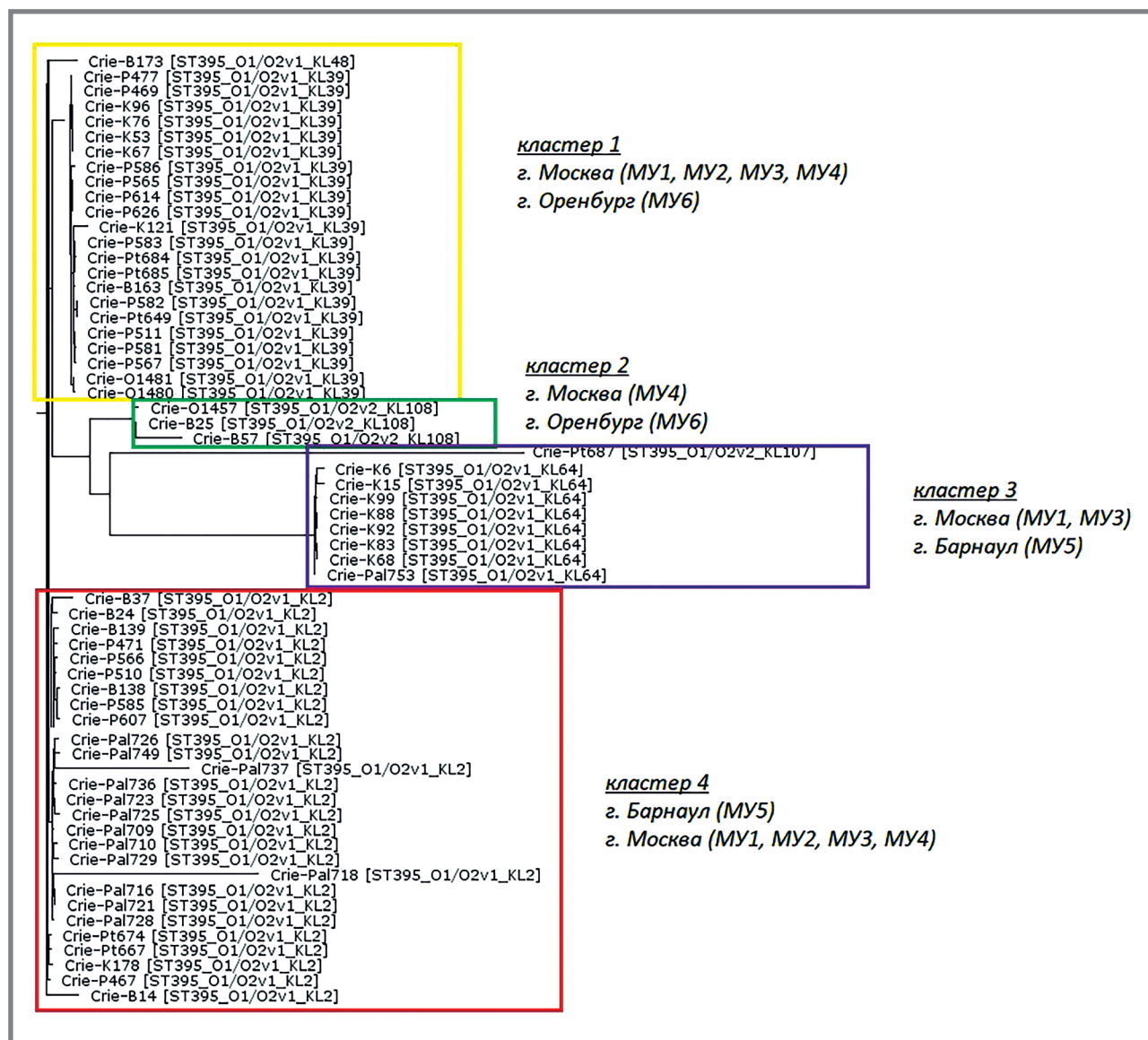
Третий кластер состоял из изолятов KL64-типа, выделенных в МУ1 Москвы и МУ5 г. Барнаула. Также к третьему кластеру был отнесен один образец KL107-типа. Он был выделен в МУ3 Москвы и оказался филогенетически наиболее удаленным от всех исследуемых изолятов.

Четвертый кластер был образован изолятами, принадлежавшими к KL2-типу, который ассоциирован с повышенной вирулентностью [20]. Данные образцы были выделены в МУ5 г. Барнаула, а также во всех четырех больницах Москвы, из которых были получены материалы в рамках исследования.

Сравнение полных геномов исследуемых ST395-изолятов по схеме cgMLST, включающей 2358 генов, позволило точнее установить связи и различия между ними. Стоит отметить, что, в соответствии с одним из предложенных пороговых значений, изоляты *K. pneumoniae*, отличающиеся друг от друга менее чем в 18 аллелях cgMLST, относили к одному штамму. Под «штаммом» понимается «чистая культура микроорганизмов данного вида, выделенная из определенного источника и обладающая особыми физиолого-биохимическими свойствами» [21]. В контексте настоящей работы понятие «штамм» отражает сходство фенотипических

Рисунок 4. Филогенетическое дерево изученных клинических ST395-изолятов *K. pneumoniae*, построенное по алгоритму максимального правдоподобия

Figure 4. Phylogenetic tree of studied clinical *K. pneumoniae* ST395 isolates, built with the maximum likelihood method



и генетических характеристик изолятов, полученных из одного отделения одного МУ, выявленное, в том числе, на основании их полногеномного анализа. Если геномы изолятов *K. pneumoniae* отличались друг от друга менее чем 18 аллелями и были получены из разных МУ, то мы предполагали их принадлежность к одному эпидемическому клону.

Согласно построенному минимальному основному дереву, образцы из разных МУ сформировали несколько кластеров. Первый такой кластер составили образцы из МУ1 (Crie-K67, Crie-K53, Crie-K76, Crie-K96) и МУ4 (Crie-B173), находящихся в Москве. Образец Crie-K67 имел различия с изолятами этой же больницы в 2, 5 и 12 аллелях соответственно, а от образца из МУ4 отличался по 18 аллелям.

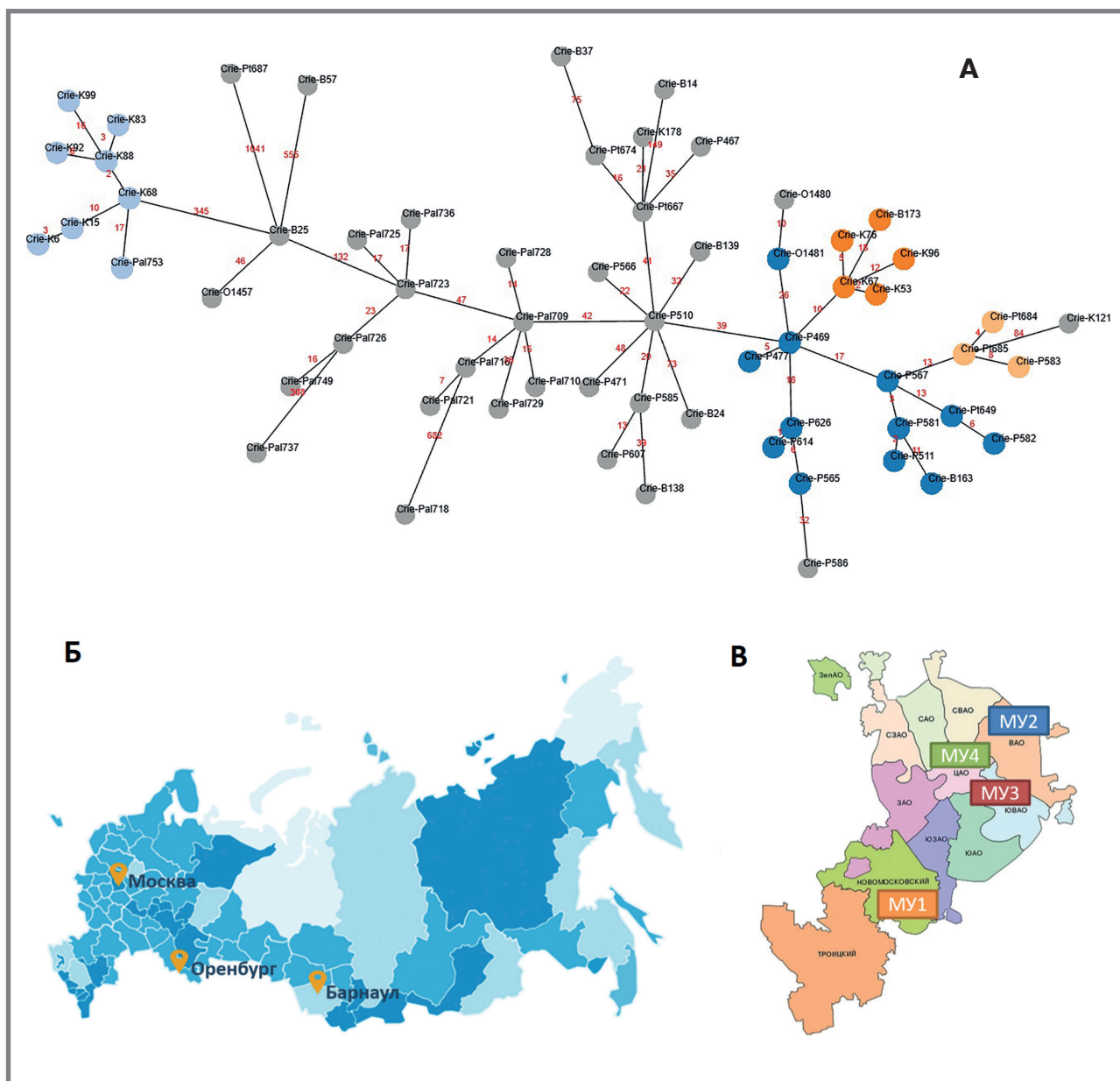
Второй кластер был образован в основном изолятами из МУ2 Москвы, и также к нему относились

один образец из МУ3 и один образец из МУ4. Изоляты Crie-P567 и Crie-P582, выделенные в МУ2, и Crie-Pt649, полученный из МУ3, отличались по 13 и 6 аллелям cgMLST соответственно. Crie-P581 из МУ2 и Crie-B138 из МУ4 имели отличия в 11 аллелях cgMLST.

Несмотря на то, что образец Crie-O1481 из МУ6 г. Оренбурга и образцы из МУ2 г. Москвы (Crie-P469, Crie-P477, Crie-P567 и др.) имели различия по 26 аллелям cgMLST, и, в соответствии с установленными критериями, их нельзя было отнести к одному клону, стоит подчеркнуть их очень близкое родство с учетом внушительной географической удаленности этих городов друг от друга (рис. 5).

Третий кластер составили изоляты из МУ3 Crie-Pt685, Crie-Pt684 и образец Crie-P583 из МУ2, отличающийся от Crie-Pt685 по 8 аллелям cgMLST.

Рисунок 5. А – Филогенетическое дерево, построенное по схеме *cgMLST*, для клинических изолятов *K. pneumoniae* ST395, кластеры 1–4 выделены разными цветами на схеме; Б – Карта Российской Федерации с указанием городов, из которых были получены изоляты в рамках исследования; В – Карта административных округов г. Москвы с указанием расположения участвовавших в исследовании медицинских учреждений (МУ)
Figure 5. A – Phylogenetic tree constructed based on the *cgMLST* scheme for clinical *K. pneumoniae* ST395 isolates, clusters 1–4 are highlighted in different colours on the tree; Б – Map of the Russian Federation showing the cities from which the isolates were obtained in the study; C – Map of administrative districts of Moscow indicating the locations of the participating medical institutions (MI)



Обращает на себя внимание факт, что образцы из больницы Москвы МУ1 (Crie-K68, Crie-K15, Crie-K6, Crie-K88, Crie-K83, Crie-K99, Crie-K92) и один образец из г. Барнаула (Crie-Pal753), несмотря на еще более значимую географическую удаленность, образовали единый кластер. Образцы Crie-K15, Crie-K68 и Crie-Pal753 различались между собой по 17 аллелям *cgMLST*, что позволяет отнести их к одному эпидемическому клону.

Было проведено попарное сравнение изолятов четвертого кластера, в результате чего было

установлено, что минимальные различия изолята из г. Барнаула с изолятами из Москвы составили 17 аллелей, а максимальные – 32 аллеля *cgMLST* (табл. 2). Также с другими изолятами данного кластера образец Crie-P753 различался по 19 (Crie-K6, Crie-K88), 21 (Crie-K83) и 22 (Crie-K92) аллелям соответственно.

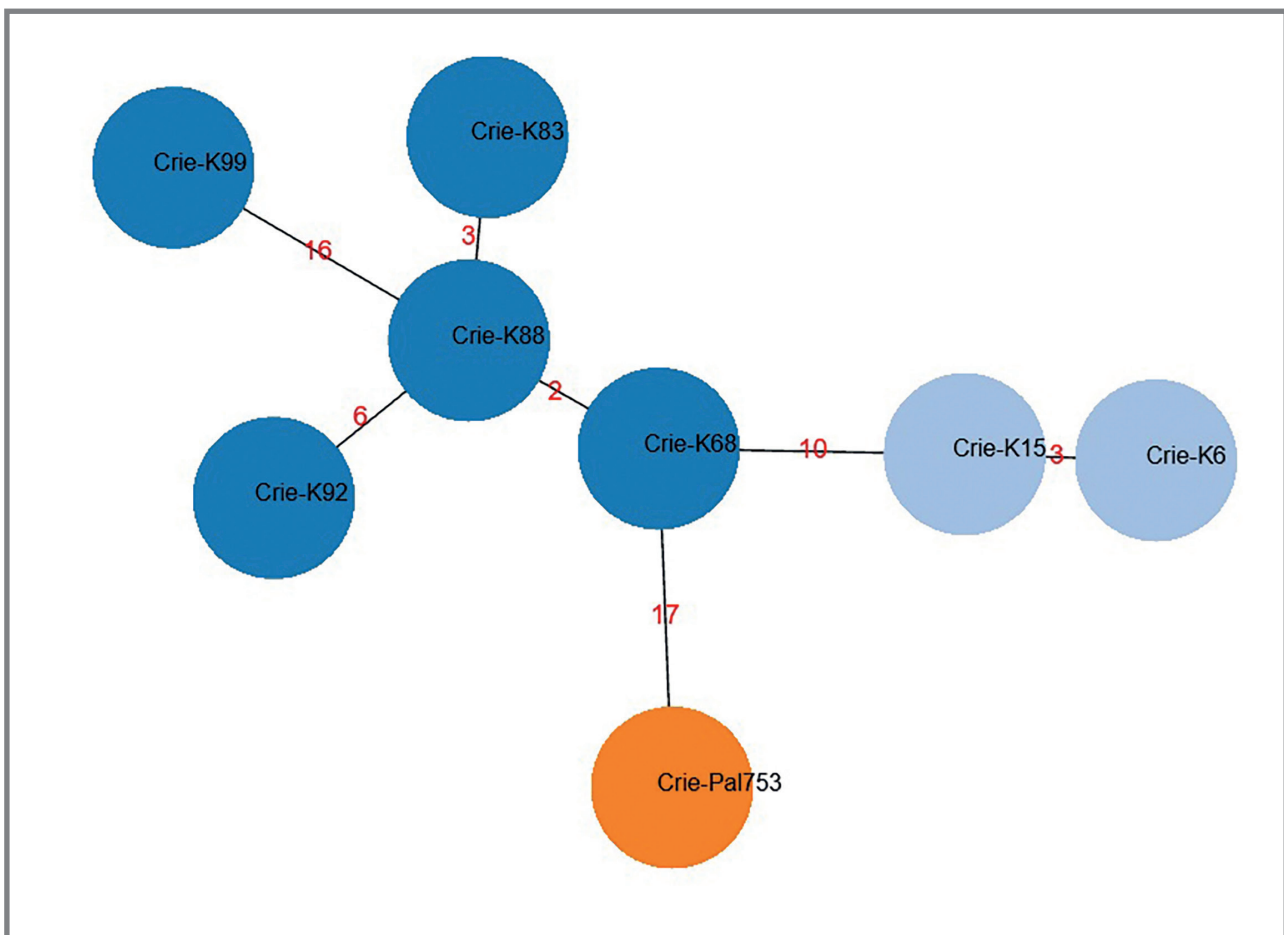
Данные по различиям между изолятами четвертого кластера приведены в таблице 2.

При этом образцы четвертого кластера получены от трех разных пациентов (рис. 6). Crie-K83, Crie-K99, Crie-K92, Crie-K88 и Crie-K68 были

Таблица 2. Попарное сравнение клинических изолятов *K. pneumoniae* четвертого кластера по профилям *cgMLST*. Указано количество отличающихся аллелей для каждой пары
Table 2. Pairwise comparison of clinical *K. pneumoniae* isolates from the fourth cluster based on *cgMLST* profiles. The number of differing alleles for each pair is indicated

	Crie-K15	Crie-K68	Crie-K6	Crie-K83	Crie-K88	Crie-K92	Crie-K99	Crie-P753
Crie-K15	0	10	3	14	12	14	26	17
Crie-K68	10	0	11	4	2	6	18	17
Crie-K6	3	11	0	15	13	17	27	19
Crie-K83	14	4	15	0	3	7	16	21
Crie-K88	12	2	13	3	0	6	16	19
Crie-K92	14	6	17	7	6	0	18	22
Crie-K99	26	18	27	16	16	18	0	32
Crie-P753	17	17	19	21	19	22	32	0

Рисунок 6. Четвертый кластер филогенетического дерева, построенного по схеме *cgMLST*, для клинических изолятов *K. pneumoniae* ST395. Показано количество различающихся аллелей между изолятами; образцы, выделенные от одного пациента, показаны одним цветом
Figure 6. The fourth cluster of the phylogenetic tree constructed based on the *cgMLST* scheme for clinical *K. pneumoniae* ST395 isolates. The number of differing alleles between isolates is shown; samples isolated from the same patient are colourcoded identically



выделены от мужчины 44 лет (с 20.09.2021 г. по 27.09.2021 г.) с разницей в несколько дней. Второй пациент из МУ Москвы – женщина 35 лет, от которой были выделены изоляты

Crie-K15 и Crie-K6 (07.02.2022 г.). Последний образец Crie-Pal753 данного кластера был получен 03.06.2022 г. из г. Барнаула от пациента-мужчины 67 лет.

Обсуждение

Анализ выборки из 162 полирезистентных изолятов *K. pneumoniae*, собранных в трех регионах РФ (шесть МУ), продемонстрировал высокую гетерогенность популяции, отличающуюся множеством различных сиквенс-типов. Однако доминирующими являлись изоляты генетической линии ST395, называемой в зарубежной литературе «международной клональной линией высокой патогенности» и характеризующейся способностью к быстрому приобретению и распространению множественной лекарственной устойчивости [22]. Ранее уже отмечалось превалирование в Российской Федерации изолятов *K. pneumoniae* ST395, что согласуется с результатами нашего исследования [23]. При этом за последние годы во всем мире, и в странах Европейского региона в частности, наиболее распространенными были ST258, ST11, ST512 и ST147 [24]. В нашей выборке также встречались изоляты этих ST, однако преобладающими они не являлись.

Наиболее представленными во всех МУ, принимавших участие в нашем исследовании, были изоляты ST395, что послужило основанием для их более подробного изучения. В геномах изолятов ST395 были обнаружены детерминанты устойчивости к девяти группам антибактериальных препаратов (АБП), наибольшую важность среди которых имели широко применяемые в терапии *K. pneumoniae* антибиотики из группы бета-лактамов. Особый интерес вызывало наличие генов *bla*_{NDM}, кодирующих металло-бета-лактамазы, гидролизующие большинство бета-лактамов [25]. Стоит обратить внимание на встречавшуюся среди большей части образцов комбинацию генов *bla*_{NDM}, *bla*_{CTX} и *bla*_{TEM}, обуславливающих устойчивость к широкому спектру АБП. Кроме того, также было зафиксировано наличие гена *bla*_{NDM-5}, который ассоциирован с резистентностью к комбинированному антимикробному препарату цефтазидим/авибактам, считающемуся высокоэффективным при лечении тяжелых внутрибольничных инфекций, вызванных бактериями порядка *Enterobacterales* (в том числе, *K. pneumoniae*) с множественной лекарственной устойчивостью. Наличие детерминанты устойчивости к комбинированному препарату нового поколения вызывает беспокойство. Кроме того, у большинства изолятов был обнаружен плазмидно-опосредованный ген *aac(6)-Ib-cr*, обуславливающий устойчивость к аминогликозидам и фторхинолонам.

Нами был проведен филогенетический анализ ST395-изолятов с использованием дополнительных данных по типу их капсульного полисахарида (KL), что позволило повысить разрешающую способность исследования, при этом из 6 выявленных KL-типов самым распространенным являлся KL2, который обычно ассоциирован с повышенной вирулентностью. Ранее нами было показано, что филогенетический анализ, учитывающий принадлежность изолятов к определенному KL-типу, обладает более высокой дискриминирующей

способностью, по сравнению с изучением только ST [26]. На основании анализа геномных профилей cgMLST было установлено близкое родство изолятов *K. pneumoniae*, выделенных в различных регионах Российской Федерации. В частности, изоляты, выделенные в МУ1 Москвы, и один образец из МУ6 г. Барнаула, несмотря на большую географическую удаленность МУ, образовали общий кластер. Образцы Crie-K15, Crie-K68 и Crie-Pal753 различались между собой по 17 аллелям cgMLST, что, по установленным в литературе критериям, позволяет отнести их к одному штамму. Обращает на себя внимание факт, что изоляты данного кластера были выделены от трех различных пациентов, находившихся в стационарах двух различных городов с существенной временной разницей: сентябрь 2021 г., февраль 2022 г. и июнь 2022 г.

Таким образом, наблюдается сохранение полирезистентных штаммов *K. pneumoniae* на протяжении длительного времени и их перенос на значительные расстояния.

Klebsiella pneumoniae обладает высокой способностью к сохранению во внешней среде. Пациенты, включая бактерионосителей, распространяют госпитальные штаммы между географически удаленными точками. Такому распространению также способствует недостаточная санация возбудителя с поверхностей оборудования и рук персонала, в результате чего патогенные штаммы вместе с медикаментами, пациентами и медицинскими работниками попадают в другие учреждения здравоохранения [27].

Посредством горизонтального переноса генов микроорганизмы приобретают новые генетические детерминанты, расширяя свой арсенал антибиотикорезистентности [28]. По данным Государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации в 2023 году», в период пандемии COVID-19 и постпандемийный период при пневмонии с летальным исходом выявлена нарастающая тенденция к доминированию карбапенем-резистентных вариантов *K. pneumoniae*, проявляющих себя как моноинфекция. Такое доминирование полирезистентных госпитальных штаммов *K. pneumoniae* представляет угрозу для пациентов, получающих медицинскую помощь в стационарах, и в особенности в отделениях реанимации и интенсивной терапии.

Несмотря на географическую удаленность, в стационарах формируются штаммы с близкими или практически идентичными геномами, что говорит о постепенном формировании схожего микробиологического профиля в условиях стационара.

Полногеномное секвенирование является важным инструментом для осуществления молекулярно-генетического мониторинга патогенных микроорганизмов. С его помощью можно отслеживать распространение как отдельных клонов, так и переносимых ими детерминант устойчивости, что позволяет

получить важную информацию для расследования всплеск инфекционных заболеваний, установлению источников и путей передачи возбудителей.

Особенно стоит подчеркнуть важность мониторинга принадлежности возбудителей внутрибольничных инфекций не только к известным сиквенс-типам, но и к известным эпидемическим клонам. Исходя из того, что определенные механизмы устойчивости могут являться специфическими как для разных видов бактерий, так и для клонов внутри одного вида, данные по принадлежности полученного изолята к конкретному штамму или клону позволяют получить более точную оценку его эпидемического потенциала [29]. Большинство возбудителей тяжелых внутрибольничных инфекций принадлежат к известным эпидемическим клонам (также называемым в зарубежной литературе «международными клонами высокого риска»), которые являются движущей силой передачи детерминант резистентности как внутри одного вида, так и между разными видами бактерий [30]. Выявление и мониторинг изолятов, принадлежащими к таким клонам, представляет собой важную задачу эпидемиологического надзора в рамках микробиологического мониторинга в медицинских организациях [12]. Регулярный мониторинг внутрибольничной среды с помощью методов полногеномного секвенирования

позволяет оценить ситуацию как в пределах конкретного отделения или медицинского учреждения, так и в масштабах всей системы здравоохранения Российской Федерации. Полученные в рамках такого мониторинга данные будут способствовать повышению эффективности схем эмпирической и целенаправленной антибиотикотерапии и проведения антибиотикопрофилактики, а также разработке профилактических мероприятий по ограничению распространения возбудителей внутрибольничных инфекций.

Заключение

Полирезистентные госпитальные штаммы *Klebsiella pneumoniae*, вызывающие внутрибольничные инфекции, способны сохраняться на протяжении длительного времени и распространяться в пределах различных географических регионов, значительно удаленных друг от друга. Определение принадлежности изолятов к таким штаммам/клонам является важным звеном в профилактике внутрибольничных инфекций. Стоит особенно подчеркнуть высокую значимость данных полногеномного секвенирования для молекулярно-генетического мониторинга в системе эпидемиологического надзора за инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи.

Литература

1. Белоцерковский Б.З., Круглов А.Н., Ну О.Г. и др. Этиологическая структура инфекций у пациентов отделения реанимации хирургического профиля в постковидную эпоху. Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2024; 26:124–40. DOI: <https://doi.org/10.36488/cmhc.2024.2.124-140>
2. Sati H, Carrara E, Savoldi A, Hansen P, Garlasco J, Campagnaro E, и др. The WHO Bacterial Priority Pathogens List 2024: a prioritisation study to guide research, development, and public health strategies against antimicrobial resistance. Lancet Infect Dis. 2025; 25:1033–43. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(25\)00118-5](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(25)00118-5)
3. Чеботарь И.В., Бочарова Ю.А., Подопригора И.В. и др. Почему *Klebsiella pneumoniae* становится лидирующим оппортунистическим патогеном. Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2020; 22:4–19. DOI: <https://doi.org/10.36488/cmhc.2020.1.4-19>
4. European Centre for Disease Prevention and Control. Antimicrobial resistance in the EU/EEA (EARS-Net) - Annual Epidemiological Report 2023. Stockholm: ECDC; 2024. – URL: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/antimicrobial-resistance-eueea-ears-net-annual-epidemiological-report-2023> (дата обращения: 20.07.2026).
5. Кузьменков А.Ю., Виноградова А.Г., Трушин И.В. и др. AMRmap – система мониторинга антибиотикорезистентности в России. Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2021. – Т.23, №2. – С. 198–204. DOI: <https://doi.org/10.36488/cmhc.2021.2.198-204>
6. Агеев А.А., Агеев И.В., Сидоренко С.В. Конвергенция множественной резистентности и гипервирулентности у *Klebsiella pneumoniae*. Инфекция и иммунитет. 2022. – Т. 12. – №3. – С. 450–460. doi: [10.15789/2220-7619-COM-1825](https://doi.org/10.15789/2220-7619-COM-1825)
7. Diancourt L, Passet V, Verhoef J, et al. Multilocus sequence typing of *Klebsiella pneumoniae* nosocomial isolates. J Clin Microbiol. 2005; 43:4178–82. DOI: <https://doi.org/10.1128/JCM.43.8.4178-4182.2005>
8. Arcari G, Carattoli A. Global spread and evolutionary convergence of multidrug-resistant and hypervirulent *Klebsiella pneumoniae* high-risk clones. Pathog Glob Health. 2023; 117:328–41. DOI: <https://doi.org/10.1080/20477724.2022.2121362>
9. Гончаров А.Е. Молекулярно-генетический мониторинг за эпидемическими клонами *Staphylococcus aureus* и *Acinetobacter baumannii* в системе эпидемиологического надзора за внутрибольничными инфекциями, кандидат наук. Санкт-Петербург; 2016.
10. Shelenvov A, Slavokhotova A, Mikhaylova Y, Akimkin V. Genomic typing, antimicrobial resistance gene, virulence factor and plasmid replicon database for the important pathogenic bacteria *Klebsiella pneumoniae*. BMC Microbiol. 2025; 25:3. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12866-024-03720-8>
11. Эйделштейн М.В., Шайдуллин Э.Р., Иванчик Н.В. и др. Антибиотикорезистентность клинических изолятов *Klebsiella pneumoniae* и *Escherichia coli* в стационарах России: результаты многоцентрового эпидемиологического исследования. Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2024; 26:67–78. DOI: <https://doi.org/10.36488/cmhc.2024.1.67-78>
12. МР 3.1.0346-24. 3.1. Эпидемиология. Профилактика инфекционных болезней. Организация и проведение микробиологического мониторинга в медицинских организациях. Методические рекомендации (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 26.04.2024). – URL: <https://sudact.ru/law/mr-310346-24-31-epidemiologia-profilaktika-infektsionnykh-boleznei/> (дата обращения: 20.07.2026).
13. Shelenvov A, Mikhaylova Y, Voskanyan S, Egorova A, Akimkin V. Whole-Genome Sequencing Revealed the Fusion Plasmids Capable of Transmission and Acquisition of Both Antimicrobial Resistance and Hypervirulence Determinants in Multidrug-Resistant *Klebsiella pneumoniae* Isolates. Microorganisms. Multidisciplinary Digital Publishing Institute; 2023; 11. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms11051314>
14. Feijao P, Yao H-T, Fornika D, et al. MentaLIST – A fast MLST caller for large MLST schemes. Microbial Genomics. 2018; Feb;4(2):e000146. doi: [10.1099/mgen.0.000146](https://doi.org/10.1099/mgen.0.000146).
15. Schürch AC, Arredondo-Alonso S, Willems RJL, et al. Whole genome sequencing options for bacterial strain typing and epidemiologic analysis based on single nucleotide polymorphism versus gene-by-gene-based approaches. Clinical Microbiology and Infection. 2018; 24:350–4. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2017.12.016>
16. Shelenvov A, Slavokhotova A, Mikhaylova Y, Akimkin V. Genomic typing, antimicrobial resistance gene, virulence factor and plasmid replicon database for the important pathogenic bacteria *Klebsiella pneumoniae*. BMC Microbiol. 2025; 25:3. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12866-024-03720-8>
17. Raherison S, Jove T, Gaschet M, et al. Expression of the *aac(6)-Ib-cr* Gene in Class 1 Integrons. Antimicrob Agents Chemother. 2017; 61:e02704–16. DOI: <https://doi.org/10.1128/AAC.02704-16>
18. Huang J, Zhang S, Zhao Z, et al. Acquisition of a Stable and Transferable blaNDM-5-Positive Plasmid With Low Fitness Cost Leading to Ceftazidime/Avibactam Resistance in KPC-2-Producing *Klebsiella pneumoniae* During Treatment. Front Cell Infect Microbiol. Frontiers; 2021; 11. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.658070>
19. Le V, Nhu NTK, Cerdano-Tarraga A, et al. Genetic characterization of three qnrS1-harboring multidrug-resistance plasmids and qnrS1-containing transposons circulating in Ho Chi Minh City, Vietnam. J Med Microbiol. 2015; 64:869–78. DOI: <https://doi.org/10.1099/jmm.0.000100>
20. Lian J, Li Q, Peng C, et al. Molecular and epidemiological characterization of carbapenem-resistant hypervirulent *Klebsiella pneumoniae* in Huaian, China (2022–2024): a retrospective study. Front Cell Infect Microbiol. 2025; 15:1569004. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2025.1569004>
21. Брико Н.И., Брусина Е.Б., Зуева Л.П. и др. Госпитальный штамм – непознанная реальность. Эпидемиология И Вакцинопрофилактика. 2013 г.;30–5.
22. Shaidullina ER, Schwabe M, Rohde T, et al. Genomic analysis of the international high-risk clonal lineage *Klebsiella pneumoniae* sequence type 395. Genome Med. 2023; 15:9. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13073-023-01159-6>

23. Эйдельштейн М.В., Шайдуллина Э.Р., Иванчик Н.В. и др. Антибиотикорезистентность клинических изолятов *Klebsiella pneumoniae* и *Escherichia coli* в стационарах России: результаты многоцентрового эпидемиологического исследования. Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2024; 26:67–78. DOI: <https://doi.org/10.36488/cmasc.2024.1.67-78>
24. Mathers AJ, Peirano G, Pitout JDD. The role of epidemic resistance plasmids and international high-risk clones in the spread of multidrug-resistant Enterobacteriaceae. Clin Microbiol Rev. 2015; 28:565–91. DOI: <https://doi.org/10.1128/CMR.00116-14>
25. Пай ГВ, Ракитина ДВ, Сухина МА, и др. Изучение связи маркеров антибиотикорезистентности с маркерами вирулентности у NDM-положительных штаммов *Klebsiella pneumoniae*, циркулирующих в различных водах и локусах человека. Гигиена и санитария. 2021; 100:1366–71. DOI: <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-12-1366-1371>
26. Shelenkov A, Mikhaylova Y, Yanushevich Y, et al. Molecular Typing, Characterization of Antimicrobial Resistance, Virulence Profiling and Analysis of Whole-Genome Sequence of Clinical *Klebsiella pneumoniae* Isolates. Antibiotics (Basel). 2020; 9:261. DOI: <https://doi.org/10.3390/antibiotics9050261>
27. Le T, Wang L, Zeng C, et al. Clinical and microbiological characteristics of nosocomial, healthcare-associated, and community-acquired *Klebsiella pneumoniae* infections in Guangzhou, China. Antimicrob Resist Infect Control. 2021; 10:41. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13756-021-00910-1>
28. Wang B, Farhan MHR, Yuan L, et al. Transfer dynamics of antimicrobial resistance among gram-negative bacteria. Science of The Total Environment. 2024; 954:176347. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.176347>
29. Скачкова Т.С., Шипулина О.Ю., Шипулин Г.А. и др. Изучение генетического разнообразия штаммов *Klebsiella pneumoniae*, выделенных в многопрофильном медицинском центре г. Москвы, с помощью секвенирования нового поколения. 2019; 21:69–74. DOI: <https://doi.org/10.36488/cmasc.2019.1.69-74>
30. Arcari G, Carattoli A. Global spread and evolutionary convergence of multidrug-resistant and hypervirulent *Klebsiella pneumoniae* high-risk clones. Pathog Glob Health. 2023; 117:328–41. DOI: <https://doi.org/10.1080/20477724.2022.2121362>

References

1. Belotserkovskiy B.Z., Kruglov A.N., Ni O.G., et al. Etiological structure of infections in patients of the surgical intensive care unit in the post-covid era. Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy. 2024; 26:124–40. [In Russ.] DOI: <https://doi.org/10.36488/cmasc.2024.2.124-140>
2. Sati H, Carrara E, Savoldi A, et al. The WHO Bacterial Priority Pathogens List 2024: a prioritisation study to guide research, development, and public health strategies against antimicrobial resistance. Lancet Infect Dis. 2025; 25:1033–43. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(25\)00118-5](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(25)00118-5)
3. Chebotar I.V., Bocharova YA, Podoprigora IV, et al. The reasons why *Klebsiella pneumoniae* becomes a leading opportunistic pathogen. Clinical microbiology and antimicrobial chemotherapy. 2020; 22:4–19. [In Russ.] DOI: <https://doi.org/10.36488/cmasc.2020.1.4-19>
4. European Centre for Disease Prevention and Control. Antimicrobial resistance in the EU/EEA (EARS-Net) - Annual Epidemiological Report 2023. Stockholm: ECDC; 2024. – URL: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/antimicrobial-resistance-eueea-ears-net-annual-epidemiological-report-2023> (accessed: 20.07.2026).
5. Kuzmenkov A.Yu., Vinogradova A.G., Trushin I.V., et al. AMRmap – antibiotic resistance surveillance system in Russia. Clinical microbiology and antimicrobial chemotherapy. 2021; 23:198–204. [In Russ.] DOI: <https://doi.org/10.36488/cmasc.2021.2.198-204>
6. Ageevets VA, Ageevets IV, Sidorenko SV. Convergence of multiple resistance and hypervirulence in *Klebsiella pneumoniae*. Russian Journal of Infection and Immunity. 2022; 12:450–60. [In Russ.] DOI: <https://doi.org/10.15789/2220-7619-COM-1825>
7. Diancourt L, Passet V, Verhoef J, et al. Multilocus sequence typing of *Klebsiella pneumoniae* nosocomial isolates. J Clin Microbiol. 2005; 43:4178–82. DOI: <https://doi.org/10.1128/JCM.43.8.4178-4182.2005>
8. Arcari G, Carattoli A. Global spread and evolutionary convergence of multidrug-resistant and hypervirulent *Klebsiella pneumoniae* high-risk clones. Pathog Glob Health. 2023; 117:328–41. DOI: <https://doi.org/10.1080/20477724.2022.2121362>
9. Goncharov AE. Molecular and genetic monitoring of epidemic clones of *Staphylococcus aureus* and *Acinetobacter baumannii* in the system of epidemiological surveillance of hospital-acquired infections. PhD. St. Petersburg; 2016. [In Russ.]
10. Shelenkov A, Slavokhotova A, Mikhaylova Y, Akimkin V. Genomic typing, antimicrobial resistance gene, virulence factor and plasmid replicon database for the important pathogenic bacteria *Klebsiella pneumoniae*. BMC Microbiol. 2025; 25:3. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12866-024-03720-8>
11. Edelstein M.V., Shajdullina E.R., Ivanchik N.V., et al. Antimicrobial resistance of clinical isolates of *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli* in Russian hospitals: results of a multicenter epidemiological study. Clinical microbiology and antimicrobial chemotherapy. 2024; 26:67–78. [In Russ.] DOI: <https://doi.org/10.36488/cmasc.2024.1.67-78>
12. MR 3.1.0346-24. 3.1. Epidemiology. Prevention of infectious diseases. Organization and conduct of microbiological monitoring in medical organizations. Methodological recommendations (approved by the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation on 26.04.2024). – URL: <https://sudact.ru/law/mr-310346-24-31-epidemiologia-profilaktika-infektsionnykh-boleznei/> (accessed: 20.07.2026). [In Russ.]
13. Shelenkov A, Mikhaylova Y, Voskanyan S, Egorova A, Akimkin V. Whole-Genome Sequencing Revealed the Fusion Plasmids Capable of Transmission and Acquisition of Both Antimicrobial Resistance and Hypervirulence Determinants in Multidrug-Resistant *Klebsiella pneumoniae* Isolates. Microorganisms. Multidisciplinary Digital Publishing Institute; 2023; 11. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms11051314>
14. Feijao P, Yao H-T, Fornika D, et al. MentaList – A fast MLST caller for large MLST schemes. Microbial Genomics. 2018; Feb;4(2):e000146. doi: 10.1099/mgen.0.000146.
15. Schürch AC, Arredondo-Alonso S, Willems RJL, et al. Whole genome sequencing options for bacterial strain typing and epidemiologic analysis based on single nucleotide polymorphism versus gene-by-gene-based approaches. Clinical Microbiology and Infection. 2018; 24:350–4. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2017.12.016>
16. Shelenkov A, Slavokhotova A, Mikhaylova Y, Akimkin V. Genomic typing, antimicrobial resistance gene, virulence factor and plasmid replicon database for the important pathogenic bacteria *Klebsiella pneumoniae*. BMC Microbiol. 2025; 25:3. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12866-024-03720-8>
17. Raherison S, Jove T, Gaschet M, et al. Expression of the *aac(6)-Ib-cr* Gene in Class 1 Integrons. Antimicrob Agents Chemother. 2017; 61:e02704–16. DOI: <https://doi.org/10.1128/AAC.02704-16>
18. Huang J, Zhang S, Zhao Z, et al. Acquisition of a Stable and Transferable blaNDM-5-Positive Plasmid With Low Fitness Cost Leading to Ceftazidime/Avibactam Resistance in KPC-2-Producing *Klebsiella pneumoniae* During Treatment. Front Cell Infect Microbiol. Frontiers; 2021; 11. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.658070>
19. Le V, Nhu NTK, Cerdano-Tarraga A, et al. Genetic characterization of three *qnrS1*-harbouring multidrug-resistance plasmids and *qnrS1*-containing transposons circulating in Ho Chi Minh City, Vietnam. J Med Microbiol. 2015; 64:869–78. DOI: <https://doi.org/10.1099/jmm.0.000100>
20. Lian J, Li Q, Peng C, et al. Molecular and epidemiological characterization of carbapenem-resistant hypervirulent *Klebsiella pneumoniae* in Huaian, China (2022–2024): a retrospective study. Front Cell Infect Microbiol. 2025; 15:1569004. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2025.1569004>
21. Briko NI, Brusina EB, Zueva LP, et al. The Hospital Strain - an Unknown Reality. Epidemiology and Vaccinal Prevention. 2013;30–5. [In Russ.]
22. Shaidullina ER, Schwabe M, Rohde T, et al. Genomic analysis of the international high-risk clonal lineage *Klebsiella pneumoniae* sequence type 395. Genome Med. 2023; 15:9. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13073-023-01159-6>
23. Edelstein M.V., Shajdullina E.R., Ivanchik N.V., et al. Antimicrobial resistance of clinical isolates of *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli* in Russian hospitals: results of a multicenter epidemiological study. Clinical microbiology and antimicrobial chemotherapy. 2024; 26:67–78. [In Russ.] DOI: <https://doi.org/10.36488/cmasc.2024.1.67-78>
24. Mathers AJ, Peirano G, Pitout JDD. The role of epidemic resistance plasmids and international high-risk clones in the spread of multidrug-resistant Enterobacteriaceae. Clin Microbiol Rev. 2015; 28:565–91. DOI: <https://doi.org/10.1128/CMR.00116-14>
25. Pay G.V., Rakitina D.V., Sukhina M.A., et al. Study of the relationship between antibiotic resistance markers and virulence markers in NDM-positive *Klebsiella pneumoniae* strains circulating in various waters and human loci. Hygiene and Sanitation. 2021;100(12):1366–1371. [In Russ.] <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-12-1366-1371>
26. Shelenkov A, Mikhaylova Y, Yanushevich Y, et al. Molecular Typing, Characterization of Antimicrobial Resistance, Virulence Profiling and Analysis of Whole-Genome Sequence of Clinical *Klebsiella pneumoniae* Isolates. Antibiotics (Basel). 2020; 9:261. DOI: <https://doi.org/10.3390/antibiotics9050261>
27. Le T, Wang L, Zeng C, et al. Clinical and microbiological characteristics of nosocomial, healthcare-associated, and community-acquired *Klebsiella pneumoniae* infections in Guangzhou, China. Antimicrob Resist Infect Control. 2021; 10:41. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13756-021-00910-1>
28. Wang B, Farhan MHR, Yuan L, et al. Transfer dynamics of antimicrobial resistance among gram-negative bacteria. Science of The Total Environment. 2024; 954:176347. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.176347>
29. Skachkova T.S., Shipulina O.Yu., Shipulin G.A., et al. Characterization of genetic diversity of the *Klebsiella pneumoniae* strains in a Moscow tertiary care center using next-generation sequencing. Clinical microbiology and antimicrobial chemotherapy. 2019; 21:69–74. [In Russ.] DOI: <https://doi.org/10.36488/cmasc.2019.1.69-74>
30. Arcari G, Carattoli A. Global spread and evolutionary convergence of multidrug-resistant and hypervirulent *Klebsiella pneumoniae* high-risk clones. Pathog Glob Health. 2023; 117:328–41. DOI: <https://doi.org/10.1080/20477724.2022.2121362>

Об авторах

- **Елизавета Аркадьевна Дымент** – младший научный сотрудник лаборатории молекулярных механизмов антибиотикорезистентности ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, Москва. dyment@cmd.su. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1048-5844>.

About the Authors

- **Elizaveta A. Dyment** – Junior Researcher, Laboratory of Molecular Mechanisms of Antibiotic Resistance, Department of Molecular Diagnostics and Epidemiology, Central Research Institute of Epidemiology, Moscow. dyment@cmd.su. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1048-5844>.

- **Андрей Александрович Шелеков** – к. ф.-м. н., старший научный сотрудник лаборатории молекулярных механизмов антибиотикорезистентности ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, Москва. shelenkov@cmd.su. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7409-077X>.
- **Людмила Викторовна Петрова** – врач-бактериолог, заведующая микробиологической лабораторией, ФГБУ «НМХЦ им. Н. И. Пирогова» Минздрава России, Москва. petrovalv@pirogov-center.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6221-9743>.
- **Михаил Николаевич Замятин** – д. м. н., профессор, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии ФГБУ «НМХЦ им. Н. И. Пирогова» Минздрава России, Москва. ZamyatinMN@pirogov-center.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2072-7798>.
- **Виталий Геннадьевич Гусаров** – к. м. н., заведующий отделением анестезиологии-реанимации (интенсивной терапии) ФГБУ «НМХЦ им. Н. И. Пирогова» Минздрава России, Москва. gusarov1974@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2900-1459>.
- **Наталья Владимировна Сычева** – младший научный сотрудник лаборатории инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, Москва. natsy@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8557-6540>.
- **Алексей Викторович Тутельян** – член-корр. РАН, д. м. н., руководитель лаборатории инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, Москва. bio-tav@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2706-6689>.
- **Юлия Владимировна Михайлова** – к. б. н., заведующая лабораторией молекулярных механизмов антибиотикорезистентности ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, Москва. mihailova@cmd.su. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5646-538X>.
- **Василий Геннадьевич Акимкин** – академик РАН, д. м. н., профессор, директор ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, Москва. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4228-9044>.
- **Andrey A. Shelenkov** – Cand. Sci. (Physics and Mathematics), Senior Researcher, Laboratory of Molecular Mechanisms of Antibiotic Resistance, Department of Molecular Diagnostics and Epidemiology, Central Research Institute of Epidemiology, Moscow, Russia. shelenkov@cmd.su. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7409-077X>.
- **Ludmila V. Petrova** – doctor-bacteriologist, head of the microbiological laboratory, Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow, Russia. petrovalv@pirogov-center.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6221-9743>.
- **Mikhail N. Zamyatin** – Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Department of Anesthesiology and Intensive Care Medicine, Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow, Russia. ZamyatinMN@pirogov-center.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2072-7798>.
- **Vitaly G. Gusarov** – Cand. Sci. (Med.), Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow, Russia. gusarov1974@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2900-1459>.
- **Natalya V. Sycheva** – researcher, laboratory of infections associated with the provision of medical care, Central Research Institute of Epidemiology, Moscow, Russia. natsy@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8557-6540>.
- **Aleksej V. Tutelyan** – Corresponding Member of the RAS, Dr. Sci. (Med.), Head of the laboratory of infections associated with the provision of medical care, Central Research Institute of Epidemiology, Moscow, Russia. bio-tav@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2706-6689>.
- **Yuliya V. Mikhailova** – Cand. Sci. (Biol.), Head of Laboratory of Molecular Mechanisms of Antibiotic Resistance, Department of Molecular Diagnostics and Epidemiology, Central Research Institute of Epidemiology, Moscow, Russia. mihailova@cmd.su. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5646-538X>.
- **Vasily G. Akimkin** – the RAS Academician, Dr. Sci. (Med.), Professor, Director of Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4228-9044>.

Поступила: 07.04.2026. Принята к печати: 23.04.2026.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

Received: 07.04.2026. Accepted: 23.04.2026.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.

РЕЗОЛЮЦИЯ

Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Эпидемиологическая безопасность медицинской деятельности в условиях современных биологических угроз»

22–24 апреля 2026 г., Барнаул

В работе Всероссийской конференции приняли участие 762 человека (эпидемиологи, инфекционисты, бактериологи, вирусологи, хирурги, специалисты по клинической лабораторной диагностике, реаниматологи, клинические фармакологи, провизоры, фтизиатры, врачи общей врачебной практики, акушеры-гинекологи, педиатры, организаторы сестринского дела, средние медицинские работники и другие), в том числе специалисты Министерства здравоохранения Российской Федерации, Министерства здравоохранения Алтайского края, сотрудники Алтайского государственного медицинского университета, члены Национальной ассоциации специалистов по контролю инфекционных и неинфекционных болезней (НАСКИ), представители научно-исследовательских институтов различных ведомств, медицинских и фармацевтических образовательных учебных заведений и коммерческих структур.

Среди участников конференции – представители субъектов РФ, Республики Беларусь, Республики Казахстан, Монголии. За два дня конференции были проведены: пленарное заседание, 13 секционных заседаний, 2 симпозиума. Заслушан 131 доклад.

Состоялось общее собрание членов Национальной ассоциации специалистов по контролю инфекционных и неинфекционных болезней (НАСКИ), на котором был проведен прием новых членов в ассоциацию, утверждены методические рекомендации «Аудит эпидемиологической безопасности и медицинских технологий при оказании помощи пациентам с острым нарушением мозгового кровообращения».

В рамках Конференции проведены: заседание Профильной комиссии Минздрава России по эпидемиологии, учебно-методической комиссии по эпидемиологии Координационного совета по области образования «Здравоохранение и медицинские науки», работала выставка медицинского и лабораторного оборудования, средств защиты, дезинфицирующих средств, лекарственных препаратов и вакцин.

Участники конференции посетили Научно-исследовательский центр Алтайского ГМУ Минздрава России «Здоровье-сбережение».

Конференция носила мультидисциплинарный характер. Заслушав и обсудив представленные доклады, участники конференции отметили, что в современных условиях происходит трансформация эпидемического процесса, обусловленная изменением биологических свойств возбудителей, ростом резистентности к антимикробным препаратам, глобализацией инфекционных угроз и изменением структуры восприимчивого контингента населения. В этих условиях особое значение приобретает переход к риск-ориентированным и предиктивным моделям управления эпидемиологической ситуацией, основанным на интеграции данных молекулярно-генетических исследований, цифровых технологий и междисциплинарного анализа.

Участники конференции подчеркнули, что обеспечение эпидемиологической безопасности медицинской деятельности является одним из ключевых направлений государственной политики в области охраны здоровья населения и требует дальнейшего совершенствования организационных, нормативных и научно-методических подходов.

Заслушав и обсудив представленные доклады, конференция рекомендует:

- Продолжить работу по повышению приверженности населения и медицинских работников иммунопрофилактике с учетом региональных особенностей и с использованием инструментов риск-коммуникации.
- Поддержать разработку национального регистра, содержащего информацию о вакцинации, нежелательных реакциях и отказах от иммунизации с целью повышения эффективности управленческих решений.
- Расширить показания к вакцинации против пневмококковой инфекции с включением детей до 17 лет, групп риска и лиц старше 60 лет.
- Инициировать изменение системы учета и критериев оценки иммунопрофилактики.
- Рекомендовать оценивать охват вакцинацией от пневмококковой инфекции по первичной иммунизации конъюгированными вакцинами.

- Взять на контроль соблюдение рекомендованных схем иммунизации в рамках методических рекомендаций «Иммунопрофилактика» (2025 г.).*
- Поддерживать разработку и внедрение отечественных вакцин, включая рекомбинантные белковые препараты, содержащие консервативные антигены.
- Активизировать разработку методических рекомендаций по вакцинации медицинских работников.
- Совершенствовать региональные и корпоративные календари профилактических прививок на основе риск-ориентированного подхода и в соответствии со Стратегией развития иммунопрофилактики инфекционных болезней на период до 2035 года.
- Развивать систему эпидемиологического надзора за инфекционными заболеваниями на основе риск-ориентированного и интегрированного подхода с целью раннего выявления биологических угроз.
- Содействовать развитию цифровых инструментов анализа эпидемиологических данных и прогнозирования биологических угроз.
- Обеспечить расширение применения молекулярно-генетических методов, включая полногеномное секвенирование, для мониторинга циркуляции возбудителей, выявления эпидемически значимых штаммов и отслеживания путей передачи инфекций, а также изменений антигенной структуры и генотипов возбудителя, влияющих на течение эпидемического процесса.
- Усилить лабораторную составляющую эпидемиологического надзора, обеспечить стандартизацию методов диагностики и повышение доступности современных технологий.
- Развивать использование математического моделирования и технологий искусственного интеллекта для прогнозирования эпидемической ситуации и обоснования управленческих решений.
- Продолжить проведение многоцентровых исследований распространенности ИСМП и факторов риска их развития, внедрение систем риск-менеджмента в медицинских организациях, а также расширение применения методов полногеномного секвенирования для изучения эпидемически значимых штаммов микроорганизмов.
- Обеспечить внедрение современных методов экспресс-диагностики, технологий контроля эффективности дезинфекционных мероприятий, а также расширение практики внутренних и внешних аудитов эпидемиологической безопасности медицинской деятельности.
- Инициировать проведение исследований по оценке эффективности низкотемпературных способов стерилизации эндоскопического оборудования.
- Расширить системы эпидемиологического и микробиологического мониторинга в медицинских организациях с включением наблюдения не только за традиционными возбудителями ИСМП, но и за другими условно-патогенными и оппортунистическими микроорганизмами, способными в условиях агрессивной медицинской среды приобретать повышенные вирулентные, резистентные свойства и пленкообразование.
- Продолжить работу по разработке стандартных определений случаев ИСМП и совершенствованию подходов к их эпидемиологической диагностике.
- Рассматривать регистрацию и учет ИСМП как инструмент, позволяющий проводить своевременную эпидемиологическую диагностику, а не метод или повод для административного наказания.
- В условиях роста антимикробной резистентности необходимо усилить мониторинг лекарственно-устойчивых форм туберкулеза, включая контроль распространения фторхинолон-резистентных штаммов *Mycobacterium tuberculosis*.
- Развивать программы рационального применения антимикробных препаратов и системы мониторинга их использования в медицинских организациях.
- Провести анализ факторов, влияющих на заболеваемость вирусными гепатитами и смертность от них, с обсуждением результатов на профильной комиссии.
- Разработать алгоритм неспецифической профилактики профессионального заражения ВГС.
- Инициировать исследования эпизоотолого-эпидемиологической ситуации по бешенству в разных регионах РФ с выявлением факторов риска осложнения ситуации для оптимизации контроля и надзора за бешенством.
- Совершенствовать образовательные программы, в том числе программ дополнительного профессионального образования, с внедрением симуляционных технологий, обеспечением обязательного регулярного обучения медицинских работников вопросам профилактики ИСМП, иммунопрофилактики.
- Рассматривать здоровье-сбережение как приоритетное направление деятельности профессионального эпидемиологического сообщества.

Реализация указанных мероприятий позволит повысить эффективность системы эпидемиологического надзора, обеспечить устойчивость медицинских организаций к современным биологическим угрозам и сформировать научно обоснованную модель управления эпидемическим процессом в Российской Федерации.

* О. М. Драпкина, Н. И. Брико, Л. С. Намазова-Баранова, С. Н. Авдеев, М. П. Костинов, И. В. Фельдблюм, Р. В. Полибин, М. Х. Алыева, Н. П. Андреева, В. Н. Антонов, И. В. Демко, А. А. Джумагазиев, Л. Ю. Дроздова, М. Е. Жарова, А. В. Жестков, Г. Л. Игнатова, И. С. Королева, М. А. Королева, В. А. Коршунов, А. М. Костинова, Е. В. Маркелова, К. С. Межидов, В. Б. Полищук, А. Д. Протасов, А. В. Рудакова, А. А. Рыжов, А. А. Сависько, М. И. Смирнова, И. Л. Соловьева, К. А. Субботина, А. А. Тарасова, М. В. Федосеев, Г. Г. Харсеева, Н. Н. Цапкова, А. П. Черданцев, Р. Н. Шепель, А. Д. Шмитко.



Уважаемые коллеги!

Приглашаем принять участие во **Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы профилактики инфекционных и неинфекционных болезней»** (далее – Конференция), которая состоится **21-23 октября 2026 года в г. Москва.**

Организаторами Конференции являются Министерство здравоохранения Российской Федерации, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Национальная ассоциация специалистов по контролю инфекционных и неинфекционных болезней (НАСКИ).

Программа конференции охватывает различные аспекты эпидемиологии и профилактики инфекционных и неинфекционных болезней (приложение 1). Наилучшие современные методы и передовой опыт внедрения новых технологий в организации мероприятий по профилактике указанных заболеваний будет представлен в докладах ведущих российских ученых и экспертов. Научно-образовательная программа будет полезной для широкого круга специалистов: врачи-эпидемиологи органов и учреждений здравоохранения и Роспотребнадзора, врачи лечебного профиля, врачи-бактериологи, клинические микробиологи, врачи клинической лабораторной диагностики, дезинфектологи, паразитологи, организаторы здравоохранения, специалисты Росздравнадзора, Роспотребнадзора, организаторы и специалисты сестринского дела и другие.

Мероприятие пройдет в очном формате.

Место проведения: Конгресс-центр ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8)

Официальные языки: русский, английский

Конференция включена в план научно-практических мероприятий Министерства здравоохранения Российской Федерации на 2026 год (п. 106) в соответствии с приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 30 декабря 2025 г. №782. В рамках Конференции состоятся учебные мероприятия, которые будут представлены для аккредитации в системе непрерывного медицинского образования с присвоением зачетных единиц (кредитов).

УЧАСТИЕ всех зарегистрированных специалистов **БЕСПЛАТНОЕ.**



nasci.ru

ИНН 5260986391
КПП 526001001

Информация о Конференции размещена на сайте мероприятий Национальной ассоциации специалистов по контролю инфекционных и неинфекционных болезней (НАСКИ) <https://nasci.confreg.org/>



**Выдающийся ученый, академик
РАН, доктор медицинских наук,
профессор
Дмитрий Константинович ЛЬВОВ
отметил 26 июня 2026 г.
95-летний юбилей**

Академик Д. К. Львов входит в немногочисленную плеяду ученых, внесших фундаментальный вклад в развитие отечественной и мировой вирусологии.

На протяжении многих десятилетий научно-исследовательская и организационная деятельность Дмитрия Константиновича сосредоточена на изучении вирусов и вирусных инфекций, новых и возвращающихся инфекций.

С именем Д. К. Львова связаны создание новых направлений в вирусологии (молекулярной экологии вирусов), разработка уникального метода эколого-вирусологического зондирования территории Северной Евразии (СССР) и концепции распространения зоонозных вирусов в различных ландшафтных поясах – от Арктики и субарктики до пустынь и полупустынь Средней Азии. Д. К. Львов лично организовал и принял участие в десятках комплексных экспедиций по всей территории страны.

Исследования, осуществленные Дмитрием Константиновичем, позволили обосновать феномен межвидового перехода зоонозных вирусов с респираторным путем передачи в популяцию человека. Под его руководством были открыты десятки новых зоонозных вирусов, многие из которых вошли в Международный каталог арбовирусов. Среди сделанных в этой области открытий – описание ранее не известных инфекций человека, таких как карельская лихорадка, иссык-кульская лихорадка, лихорадки Тамды и Сыр-Дарьи. Впервые в нашей стране Д. К. Львовым с сотрудниками были установлены генетические характеристики вирусов крымской конго-геморрагической лихорадки и лихорадки Западного Нила. Особое внимание Д. К. Львов уделил изучению механизмов появления пандемических вирусов гриппа А, выявив циркуляцию 15 из 17 известных субтипов вирусов гриппа А в природных биоценозах Северной Евразии, и разработал концепцию зоонозной природы вирусов гриппа.

Дмитрий Константинович продолжает активно работать над проблемой новых и возвращающихся инфекций, которые угрожают биологической безопасности страны. Его эрудиция охватывает различные направления – биологию, вирусологию, эпидемиологию, паразитологию и инфекционную патологию.

Д. К. Львов – создатель признанной во всем мире школы вирусологов, специалистов в области арбовирусологии, экологии вирусов, подготовил более 50 кандидатов и докторов наук.

Д. К. Львов является автором и соавтором более 700 фундаментальных научных трудов, в том числе 11 монографий и руководств, многие из которых вышли на английском языке в международных издательствах.

Заслуги ученого высоко оценены, он удостоен ряда государственных и профессиональных наград, в том числе: ордена «Знак Почета»; ордена Ленина; Государственной премии Российской Федерации; ордена Почета; награжден медалью «За заслуги перед отечественным здравоохранением» и др. премией «Призвание»; он трижды лауреат премии имени Д. И. Ивановского; лауреат премии имени академика Н. Ф. Гамалеи.

Дмитрий Константинович Львов – всемирно известный ученый, незаурядная личность, его высокий интеллект и эрудиция, душевная широта и щедрость к людям вызывают глубокое уважение со стороны всех, кто имел и имеет счастье общения с ним.

**Редакция сердечно поздравляет юбиляра и желает здоровья,
неиссякаемой энергии и долгих лет плодотворной жизни!**



Вадим Валентинович Покровский
17.01.1955–20.05.2025

Ушел из жизни Вадим Валентинович Покровский, академик РАН, профессор, заведующий специализированным научно-исследовательским отделом по профилактике и борьбе со СПИДом, заслуженный деятель науки РФ, лауреат Государственной премии РФ и Премии Правительства РФ.

Имя Вадима Валентиновича неразрывно связано с историей Центрального НИИ Эпидемиологии. Пройдя путь от клинического ординатора до заведующего специализированным отделом по профилактике и борьбе со СПИДом, академик В. В. Покровский стал признанным в российском и мировом научно-медицинском сообществе лидером в области изучения эпидемиологии, патогенеза, клиники и лечения одного из самых социально значимых инфекционных заболеваний в мире – ВИЧ-инфекции. Он стоял у истоков борьбы с ВИЧ-инфекцией в нашей стране, работая с первыми случаями и вспышками заболевания. При его непосредственном участии в 80–90-е годы прошлого века был выявлен «нулевой пациент», расследована вспышка в г. Элисте, разработана сама методология борьбы с ВИЧ-инфекцией, которая легла в основу создания общероссийской сети центров по профилактике и борьбе со СПИДом.

На протяжении более 40 лет В. В. Покровский руководил научно-исследовательским отделом по профилактике и борьбе со СПИДом, который за это время превратился из небольшой специализированной лаборатории в ведущее научное учреждение нашей страны, комплексно занимающееся проблемами, связанными с надзором за распространением ВИЧ-инфекции, разработкой и внедрением новых методов профилактики, диагностики и лечения и другими вопросами борьбы с эпидемией ВИЧ. Созданная им научная школа известна не только в нашей стране, но и во всем мире. Его ученики реализовали научные идеи и исследования по ВИЧ-инфекции во многих зарубежных странах, выступали экспертами по разработке основных документов по ВИЧ-инфекции, издаваемых ВОЗ и ЮНЭЙДС.

Научная и общественная деятельность Вадима Валентиновича может служить примером для современного поколения специалистов, посвятивших свою жизнь медицинской науке. Автор более 700 научных публикаций, нескольких оригинальных книг, 11 патентов, член Бюро отделения медицинских наук РАН и редколлегии пяти научных журналов. Неотценима его постоянная и последовательная работа по мобилизации российской общественности на борьбу с эпидемией ВИЧ/СПИДа.

Заслуги академика Покровского неоднократно отмечены Правительством Российской Федерации.

**Редакция скорбит об утрате и выражает соболезнование родным,
близким Вадима Валентиновича, его друзьям и коллегам.**

РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО ВАКЦИННЫХ ПРЕПАРАТОВ

Проведение
исследований
по вакцинам



Оценка эффективности
и безопасности
лекарственных средств
путем моделирования инфекционных
заболеваний, вызванных
микроорганизмами
II–IV группы патогенности



Трансфер технологий,
развитие экспортного
потенциала

Оптимизация технологических
и производственных процессов
для вакцин и тест-систем

Наши преимущества

- Соответствие исследований международным протоколам и требованиям регуляторов
- Доказательство эффективности на релевантных моделях
- В работе используются грызуны, зайцеобразные, приматы
- В наличии большая коллекция вирусов
- Комплексная оценка безопасности

