

МИКРОБИОЛОГИЯ



<https://elibrary.ru/qekyuu>

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2026

Борисова О.Ю.^{1,2}, Гадуа Н.Т.¹, Чагина И.А.¹, Пименова А.С.¹, Леонова М.А.¹,
Андриевская И.Ю.¹, Миронов А.Ю.^{1,3}, Подопригра И.В.²

ДИНАМИКА ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ДИФТЕРИЙНОЙ ИНФЕКЦИИ В РОССИИ

¹ ФБУН «Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Г.Н. Габричевского»
Роспотребнадзора, 125212, Москва, Россия;

² ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, 117198, Москва, Россия;

³ Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий
ФМБА, 115682, Москва, Россия

Проанализирована динамика проведения обследований на дифтерийную инфекцию в различные периоды эпидемического процесса дифтерийной инфекции в течение 32 лет. Несмотря на введение с 2023 года нового нормативного документа по лабораторной диагностике дифтерии, окончательный диагноз дифтерийной инфекции по-прежнему ставится на основании результатов бактериологического исследования. За весь период наблюдения наиболее низкие показатели по количеству обследованных лиц были в период ограничений по коронавирусной инфекции, с 2023 года отмечается увеличение количества проведенных исследований на дифтерийную инфекцию до уровня 2018 года, отмечается положительная динамика по увеличению количества обследованных лиц с диагностической целью, в том числе с диагностической целью при обследовании пациентов с ларинготрахеитом, ларингитом (до 98,4–98,6 % в 2023–2024 гг.), крупом, ретрофарингеальным и перитонзиллярным абсцессами (до 86 % в 2024 г.), инфекционным мононуклеозом (до 96,1 % в 2023–2024 годах). Отмечается уменьшение количества обследованных лиц с острым тонзиллитом и фарингитом до 95,5 % в 2024 году. С 2021 года токсигенные штаммы *C. diphtheriae* на территории страны не выделялись. В период высокой заболеваемости выделение нетоксигенных штаммов соответствовало характеру распространения токсигенных штаммов. Самые низкие показатели выделяемости нетоксигенных штаммов отмечены с 2014 по 2022 год, в 2024 г. был на уровне 0,56 и отмечается рост выделяемости до 1,06 за 6 месяцев 2025 г. до уровня 2010–2011 годов.

Ключевые слова: *Corynebacterium diphtheriae*; лабораторная диагностика; исследования; нозологические формы; показатели выделяемости

Для цитирования: Борисова О.Ю., Гадуа Н.Т., Чагина И.А., Пименова А.С., Леонова М.А., Андриевская И.Ю., Миронов А.Ю., Подопригра И.В. Динамика осуществления лабораторной диагностики дифтерийной инфекции в России. Клиническая лабораторная диагностика. 2026; 71(2): 201-205

DOI: <https://doi.org/10.51620/0869-2084-2026-71-2-201-205>

EDN: QEKYUU

Для корреспонденции: Борисова Ольга Юрьевна, д-р мед. наук, проф., директор ФБУН МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского;
e-mail: olgaborisova@mail.ru

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках отраслевой программы Роспотребнадзора.

Поступила 24.10.2025

Принята к печати 29.12.2025

Опубликовано 01.02.2026

Borisova O.Yu.^{1,2}, Gadua N.T.¹, Chagina I.A.¹, Pimenova A.S.¹, Leonova M.A.¹, Andrievskaya I.Yu.¹,
Mironov A.Yu.^{1,3}, Podoprigha I.V.²

DYNAMICS OF LABORATORY DIAGNOSTICS OF DIPHTHERIA INFECTION IN RUSSIA

¹ G. N. Gabrichevsky research institute of epidemiology & microbiology, 125212, Moscow, Russia;

² Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Russia, 117198, Moscow, Russia;

³ Federal research and clinical center of specialized medical care & medical technologies FMBA of Russia, Moscow, Russia

The dynamics of examinations for diphtheria infection during various periods of the epidemic process of diphtheria infection over 32 years was analyzed. Despite the introduction of a new regulatory document on the laboratory diagnosis of diphtheria from 2023, the final diagnosis of diphtheria infection is still made based on the results of bacteriological research. Over the entire observation period, the lowest rates in terms of the number of examined persons were during the period of restrictions on coronavirus infection; since 2023, there has been an increase in the number of studies conducted for diphtheria infection to the level of 2018, there has been a positive trend in the increase in the number of examined persons for diagnostic purposes, including for diagnostic purposes when examining patients with laryngotracheitis, laryngitis (up to 98.4–98.6 % in 2023–2024), retropharyngeal and peritonsillar abscesses (up to 86 % in 2024), infectious mononucleosis (up to 96.1 % in 2023–2024). However, there is a decrease in the number of examined persons with acute tonsillitis and pharyngitis to 95.5 % in 2024. Since 2021, toxigenic strains of *C. diphtheriae* have not been isolated in the country. During the period of high morbidity, the isolation of non-toxicogenic strains corresponded to the pattern of distribution of toxigenic strains. The lowest rates of isolation of non-oxygenic strains were from 2014 to 2022, in 2024 it was at the level of 0.56 and there was an increase in isolation to 1.06 in 6 months 2025 to the level of 2010–2011.

Key words: *Corynebacterium diphtheriae*; bacteriological diagnostics; laboratory diagnostics; research; nosological forms; indicators of extractability

For citation: Borisova O.Yu., Gadua N.T., Chagina I.A., Pimenova A.S., Leonova M.A., Andrievskaya I.Yu., Mironov A.Yu., Podoprighora I.V. Dynamics of laboratory diagnostics of diphtheria infection. *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika (Russian Clinical Laboratory Diagnostics)*. 2026; 71(2): 201-205 (in Russ.).
DOI: <https://doi.org/10.51620/0869-2084-2026-71-2-201-205>
EDN: QEKYUU

For correspondence: Borisova Olga Yurievna, Dr. Sci. Med., Professor, director of G. N. Gabrichevsky research institute of epidemiology and microbiology; e-mail: olgborisova@mail.ru

Information about authors:

Borisova O. Yu.,	https://orcid.org/0000-0001-6316-5046 ;
Gadua N. T.,	https://orcid.org/0000-0001-6247-6176 ;
Chagina I.A.,	https://orcid.org/0000-0003-2867-9548 ;
Pimenova A. S.,	https://orcid.org/0000-0002-6914-3531 ;
Leonova M.A.,	https://orcid.org/0009-0006-4376-1119 ;
Andrievskaya I.Yu.,	https://orcid.org/0000-0003-2997-942X ;
Mironov A. Yu.,	https://orcid.org/0000-0002-8544-5230 ;
Podoprighora I.V.,	https://orcid.org/0000-0003-4099-2967 .

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgment. The work was performed within the framework of the sectoral program of Rospotrebnadzor.

Received 24.10.2025

Accepted 29.12.2026

Published 01.02.2026

ВВЕДЕНИЕ

В России в течение последних 30 лет отмечены два периода подъёма эпидемического процесса дифтерийной инфекции [1–7]. С 1978 года появились предвестники первого подъёма заболеваемости, пик которого регистрировался в 1984 году (показатель заболеваемости (ПЗ) составил 0,9 на 100 тыс. населения) [1, 2]. Начиная с 1980-х годов, подъём заболеваемости обусловлен преимущественным заболеванием взрослых лиц, в основном в возрасте 20–39 лет. С 1990 года в России начался второй периодический подъём заболеваемости, пик которого пришелся на 1994 год (ПЗ составил 26,8 на 100 тыс. населения) [3, 4]. Подъём заболеваемости обусловлен рядом социальных факторов и недостатками в выполнении профилактических мероприятий (накопление в популяции неиммунных лиц в результате низкого уровня охвата прививками детей раннего возраста и взрослых, в частности и медицинских работников; миграционные процессы; ухудшению эпидемиологической ситуации по дифтерии способствовал экономический кризис) [3–6].

В последние годы в Российской Федерации эпидемиологическая ситуация в отношении дифтерийной инфекции остается стабильно благополучной. В 2021–2024 годах случаев заболевания или носительства токсигенных коринебактерий не зарегистрировано [7–9].

По информации ВОЗ [10], в мире сохраняется неблагополучие по дифтерии. Наибольшее опасение вызывает ситуация в Африканском регионе, где с начала 2023 года продолжается рост случаев заболеваний и смерти от дифтерии. В Сомали число случаев дифтерии резко возросло с 49 в 2024 г. до 497 в 2025 г., с 42 летальными исходами; в Нигерии – с мая 2022 г. до начала 2025 г. зарегистрировано свыше 27 тыс. подозрительных случаев и более 650 смертей, а в 2025 г. с января по февраль – 3119 случаев и 33 смерти; в Гвинее – с июля 2023 г. до начала 2025 г. зарегистрировано почти 4 тыс. подозрительных случаев дифтерии и 91 смерть, с начала 2025 г. 1699 подтверждённых случаев и 12

смертей; в Мавритании – 202 случая и 15 летальных исходов. В Европейском регионе: в Германии по состоянию на сентябрь 2025 года зарегистрировано 7 случаев дифтерии, Бельгии и Великобритании – по 2 случая, в Австрии, Нидерландах, Чехии, Латвии – по 1 случаю дифтерии. Сохраняются риски завоза инфекции, в том числе на территорию России, и поддержание высокого уровня охвата профилактическими прививками и клинической лабораторной диагностики является необходимым компонентом сохранения эпидемиологического благополучия на территории Российской Федерации.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ: анализ динамики проведения обследований на дифтерийную инфекцию в различные периоды эпидемического процесса дифтерии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование включены аналитические материалы, собранные в рамках работы Референс-центра по мониторингу за дифтерией ФБУН МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского Роспотребнадзора в период 1993–2024 годов (приказ Государственного комитета санитарно-эпидемиологического надзора Российской Федерации № 116 от 04.10.1994 г., приказ Роспотребнадзора № 01/4324-9-32 от 06.04.2009 г., приказ Роспотребнадзора № 1116 от 01.12.2017 г.). Статистическая обработка данных выполнена с помощью Microsoft Excel 2019. Анализ включал методы описательной и сравнительной статистики, визуализацию результатов через стандартные инструменты Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В период подъёма заболеваемости дифтерией в 1994–1995 годах в Российской Федерации проведено более 13–14 миллионов исследований на дифтерию (рис. 1). Далее количество исследований снижалось и достигло 1,8 млн. исследований в 2009 году. В 2014–2016 годах количество исследований выросло до

3,4–3,3 млн., начиная с 2018 г. отмечалось сокращение количества проведенных исследований (до 80 тысяч). Начиная с 2023 года, отмечается положительная динамика увеличения количества и в 2024 г., по сравнению с 2023 г., количество проведенных исследований увеличилось в 1,8 раза.

За анализируемый период с диагностической целью обследовано 48,5 % и с профилактической целью – 51,5 % лиц. Анализ динамики показал, что практически во все годы большинство исследований проведено с профилактической целью. В 2020–2021 годах отмечено резкое снижение количества обследованных лиц с профилактической и диагностической целями, что объясняется вводимыми ограничениями по коронавирусной инфекции. В 2024 году отмечено увеличение количества обследованных лиц с профилактической целью.

Согласно санитарно-эпидемиологическим требованиям по профилактике дифтерии все, подлежащие к обследованию лица, должны быть обследованы. Вместе с тем, за период 2009–2024 годов из 11 499 343 подлежащих обследованию на дифтерию с диагностической целью, обследовано 92,3 % лиц (рис. 2, а). Количество подлежащих обследованию варьирует на уровне 87,8–95 %, наименьшие показатели отмечены в период 2020–2021 годов. В 2023–2024 годах отмечена положительная динамика увеличения количества обследованных лиц из числа лиц, подлежащих обследованию на

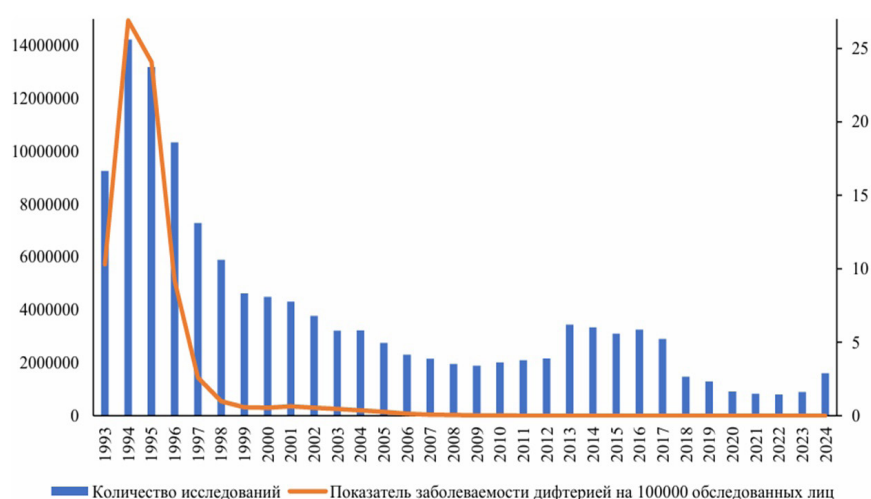


Рис. 1. Количество проведенных исследований на дифтерийную инфекцию в Российской Федерации в период 1993–2024 годов.

дифтерию с диагностической целью, до 92,4 %.

В период 2009–2024 годов из 11 470 984 лиц, подлежащих обследованию на дифтерию с профилактической целью, обследовано 98,5 % (рис. 2, б). Количество подлежащих обследованию в целом варьирует на уровне 98,4–99,9 %, за исключением 2010 года, когда зарегистрировано резкое снижение до 87,2 %. В 2023–2024 годах данный показатель был на уровне 98,7–98,4 %.

С диагностической целью обследованию на дифтерию подлежат больные дифтерией, лица с подозрением на дифтерийную инфекцию – больные с острым

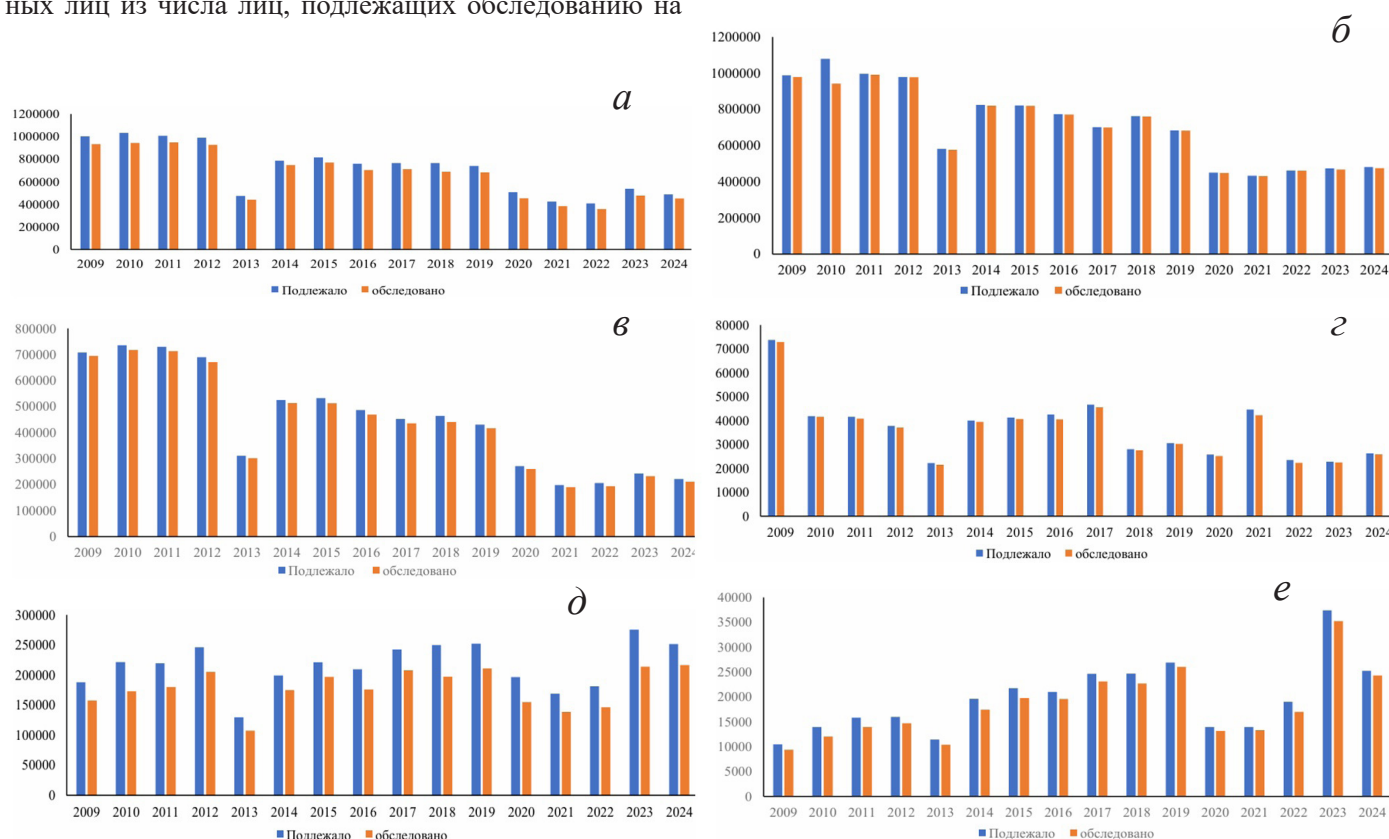


Рис. 2. Динамика обследования на дифтерию лиц: а – с диагностической целью, б – с профилактической целью, в – с острым ларингитом и фарингитом, г – с ретрофарингеальным и перитонзиллярным абсцессами, д – с ларингитом, ларинготрахеитом и крупом, е – с инфекционным мононуклеозом.

тонзиллитом, острым фарингитом, ларинготрахеитом, ларингитом, крупом, ретрофарингеальным и перитонзиллярным абсцессами, больные с инфекционным мононуклеозом. Из числа обследованных с диагностической целью большинство (59,1 %) пациентов были с острым тонзиллитом/острым фарингитом.

В период 2009–2024 годов из 7 197 199 лиц, подлежащих обследованию на дифтерию с острым тонзиллитом и фарингитом, обследовано 96,8 %. Количество подлежащих обследованию в целом варьирует на уровне от 93,9 % в 2021 г. до 98,1 % в 2009 г., в целом отмечается уменьшение количества обследованных лиц с данными нозологическими формами (в 2024 г. до 95,5 %) (рис. 2, в).

В период 2009–2024 годов из 959 892 подлежащих обследованию на дифтерию с ретрофарингеальным и перитонзиллярным абсцессами обследовано 59,9% лиц. Количество лиц подлежащих обследованию в целом варьирует на уровне от 94,6 % в 2021 г. до 99,2 % в 2010 г., в 2023–2024 гг. данный показатель сохраняется на уровне 98,4–98,6 % (рис. 2, г).

В период 2009–2024 годов из 959 892, подлежащих обследованию на дифтерию с ретрофарингеальным и перитонзиллярным абсцессами, обследовано 59,9 % лиц. Количество лиц, подлежащих обследованию, в целом варьирует на уровне от 77,6 % в 2023 г. до 89 % в 2015 г., в 2023–2024 гг. отмечается положительная динамика по обследованию данной категории лиц до 86 % в 2024 году (рис. 2, д).

В период 2009–2024 годов из 315 743 подлежащих обследованию на дифтерию с инфекционным мононуклеозом, обследовано 92,5 % лиц. Количество подлежащих обследованию в целом варьирует на уровне 86,4 % в 2010 г. до 96,7 % в 2019 г., в 2023–2024 гг. отмечена положительная динамика по обследованию данной категории лиц до 96,1 % (рис. 2, е).

Изучение особенностей распространения токсигенных и нетоксигенных штаммов *C. diphtheriae* проводили, анализируя показатели выделяемости (ПВ) токсигенных и нетоксигенных штаммов за период 1993–2024 годов (рис. 3).

Динамика распространения токсигенных штаммов *C. diphtheriae* на территории Российской Федерации соответствовала динамике показателей заболеваемости изучаемого периода (рис. 3) [4]. В 1993 году ПВ токсигенных штаммов составил 6,4, в 1994–1995 годах (пик заболеваемости) ПВ достиг максимальных значений – 10,0–14,0. С 1996 года наметилась тенденция к снижению циркуляции токсигенных *C. diphtheriae* – ПВ – 6,0 в 1996 г. и ПВ – 1,6 в 2003 г., что сопровождалось и снижением

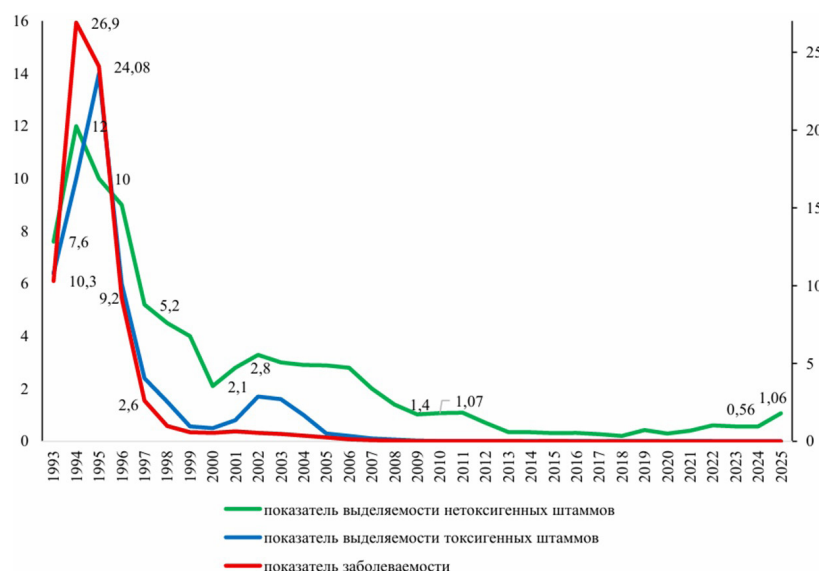


Рис. 3. Динамика распространения токсигенных и нетоксигенных штаммов *C. diphtheriae* на территории России.

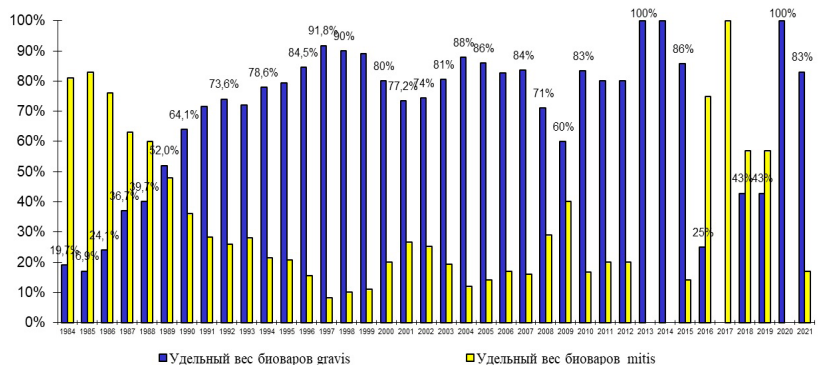


Рис. 4. Удельный вес циркуляции двух биоваров среди токсигенных штаммов *C. diphtheriae*.

заболеваемости (ПЗ – 9,3–0,53 в 1996–2000 годах). В период спорадической заболеваемости дифтерией интенсивность циркуляции токсигенных штаммов *C. diphtheriae* значительно снижается (ПВ – 0,29 в 2005 г. и ПВ – 0,009 в 2011 г.). С 2021 года токсигенные штаммы *C. diphtheriae* на территории России не выделялись.

В период подъема и пика заболеваемости дифтерией в 1993–1995 годах характер циркуляции нетоксигенных штаммов соответствует характеру распространения токсигенных штаммов (ПВ составлял 7,6–10,0). Высокий уровень распространения нетоксигенных штаммов *C. diphtheriae* в период высокой заболеваемости можно объяснить проведением большого объема исследований с диагностической целью, по контакту с больными дифтерией, в то время как в период спорадической заболеваемости основу составляют исследования только с профилактической целью, поэтому число положительных находок становится меньше. В период снижения заболеваемости в 1996–1999 годах ПВ нетоксигенных штаммов находился на уровне 9,0 в 1996 г. и 4,0 в 1999 году. В период спорадической заболеваемости с 2013 года ПВ нетоксигенных штаммов на территориях России регистрируется на уровне 0,2–0,7. Самые низкие ПВ отмечены с 2014 по 2022 год. ПВ нетоксигенных штаммов *C. diphtheriae* в 2024 г. находился на уровне 0,56, отмечается рост выделяемости до 1,06 за 6 месяцев 2025 г. до уровня 2010 года.

В различные периоды эпидемического процесса дифтерийной инфекции происходят колебания удельного веса биоваров токсиген-

ных штаммов *C. diphtheriae* (рис. 4) [4]. В период подъема заболеваемости в 1984–1985 годах преобладал биовар *mitis* (70,4 % и 80,3 %, соответственно); в 1994–1995 годах – биовар *gravis* (78,6 %, 79,3 %, соответственно). Такая закономерность не наблюдалась в периоды спада заболеваемости. Перед началом эпидемических подъемов регистрировали почти равный удельный вес биоваров *mitis* и *gravis* (49,1 % и 50,9 % в 1980 г. и 48,0 % и 52,0 % в 1987 г.). Начиная с 1990-х годов и до 2021 г. в популяции токсигенных штаммов *C. diphtheriae* доминировал биовар *gravis*. Впервые в России в 2018 году выделен токсигенный штамм биовара *belfanti*. Среди нетоксигенных штаммов *C. diphtheriae* с начала 1990-х годов превалировали штаммы биовара *mitis* в 60,0 %–79,0 % случаях, доля штаммов биовара *gravis* не превышает 21,0–40,0 %. С 2009 года и по настоящее время в популяции нетоксигенных штаммов доминируют штаммы биовара *mitis*. В 2024 году отмечен рост удельного веса биовара *gravis* до 23 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Первый нормативный документ по бактериологической клинической лабораторной диагностике дифтерии в нашей стране разработан в 1951 году и в дальнейшем система диагностики постоянно совершенствовалась. Единственным методом клинической лабораторной диагностики дифтерии до 2023 года был бактериологический метод. С 2023 года в систему клинической лабораторной диагностики внедрена ПЦР согласно МУК 4.2.3852-23 «Лабораторная диагностика дифтерийной инфекции». Окончательный диагноз дифтерийной инфекции по-прежнему ставится на основании результатов бактериологического исследования. Нами проанализированы данные о состоянии клинической лабораторной диагностики дифтерии за 32-летний период. За весь период наиболее низкие показатели по количеству обследованных лиц отмечены в период ограничений по коронавирусной инфекции, с 2023 года отмечается увеличение количества проведенных исследований до уровня выше 2018 г., отмечается положительная динамика по увеличению количества обследованных лиц с диагностической целью, в том числе с диагностической целью при обследовании пациентов с ларинготрахеитом, ларингитом, крупом, ретрофарингеальным и перитонзиллярным абсцессами, инфекционным мононуклеозом.



ЛИТЕРАТУРА (П. 10 СМ. REFERENCES)

1. Маркина С.С., Тымчаковская И.М., Максимова Н.М., Сухорукова Н.Л. Эпидемический процесс дифтерийной инфекции в РСФСР в условиях внедрения эпидемиологического надзора. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии*. 1989; 5: 38-40.
2. Маркина С.С., Максимова Н.М., Котова Е.А., Жилина Н.Я. Заболеваемость дифтерией в России в 1993-1995 гг. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 1997; 4: 8-10.
3. Максимова Н.М., Маркина С.С., Яцковский К.А., Кошкина Н.А. Развитие эпидемического процесса дифтерии в России в условиях высокого уровня специфического иммунитета. *Медицинский*

альманах. 2009; 2: 105-8.

4. Комбарова С.Ю., Мельников В.Г., Борисова О.Ю., Мазурова И.К. Комплексная система наблюдения за циркулирующими штаммами *Corynebacterium diphtheriae*. Пособие для врачей. Москва, 2004.
5. Харсеева Г.Г., Тюкавкина С.Ю., Миронов А.Ю. Дифтерия: характеристика возбудителя и лабораторная диагностика (лекция). *Клиническая лабораторная диагностика*. 2020; 65(11): 699-706. DOI: 10.18821/0869-2084-2020-65-11-699-706.
6. Якимова Т.Н., Маркина С.С., Максимова Н.М. Эпидситуация по дифтерии в России и в субъектах Российской Федерации с 2005-2011 гг. *Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук*. 2012; 5(87): 151-4.
7. О заболеваемости дифтерией, мониторинге за возбудителем и состоянием антитоксического противодифтерийного иммунитета населения России в 2021 году. *Информационное письмо Роспотребнадзора от 08.12.2022 № 02/23785-2022-27*.
8. Об эпидситуации и мерах профилактики дифтерии на территории Российской Федерации. *Информационное письмо Роспотребнадзора от 16.01.2023 г. № 02/455-2023-27*.
9. О заболеваемости дифтерией, состоянии антитоксического противодифтерийного иммунитета населения и лабораторной диагностики в Российской Федерации. *Информационное письмо Роспотребнадзора от 10.12.2025 № 02/23940-2025-27*.



REFERENCES

1. Markina S.S., Tymchakovskaya I.M., Maksimova N.M., Sukhorukova N.L. The epidemic process of diphtheria infection in the RSFSR in the context of the introduction of epidemiological surveillance. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii*. 1989; 5: 38-40. (in Russian)
2. Markina S.S., Maksimova N.M., Kotova E.A., Zhilina N.Ya. The incidence of diphtheria in Russia in 1993-1995. *Epidemiologiya i infektzionnye bolezni*. 1997; 4: 8-10. (in Russian)
3. Maksimova N.M., Markina S.S., Yatskovsky K.A., Koshkina N.A. Development of the epidemic process of diphtheria in Russia in conditions of a high level of specific immunity. *Meditinskii al'manakh*. 2009; 2: 105-8. (in Russian)
4. Kombarova S.Yu., Melnikov V.G., Borisova O.Yu., Mazurova I.K. Integrated surveillance system for circulating strains of *Corynebacterium diphtheriae*. Manual for doctors. Moskva, 2004. (in Russian)
5. Kharseeva G.G., Tyukavkina S.Yu., Mironov A.Yu. Diphtheria: characteristics of the pathogen and laboratory diagnostics (a lecture). *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika*. 2020; 65(11): 699-706. DOI: 10.18821/0869-2084-2020-65-11-699-706. (in Russian)
6. Yakimova T.N., Markina S.S., Maksimova N.M. Epidemiological situation in diphtheria in Russia and in the constituent entities of the Russian Federation from 2005-2011. *Bulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*. 2012; 5(87):151-4. (in Russian)
7. On the incidence of diphtheria, monitoring of the pathogen and the state of antitoxic antidiphtheria immunity of the Russian population in 2021. *Information letter of Rospotrebnadzor dated 08.12.2022 № 02/23785-2022-27*. (in Russian)
8. On the epidemiological situation and measures to prevent diphtheria in Russian Federation. *Information letter of Rospotrebnadzor dated 16.01.2023 № 02/455-2023-27*. (in Russian)
9. On the incidence of diphtheria, the state of antitoxic anti-diphtheria immunity of the population and laboratory diagnostics in the Russian Federation. *Information letter of Rospotrebnadzor dated 10.12.2025 № 02/23940-2025-27*. (in Russian)
10. World Health Organization. Diphtheria reported cases. URL: http://apps.who.int/immunization_monitoring/globalsummary/timeseries/tsincidediphtheria.html.