

<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 действенен 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)

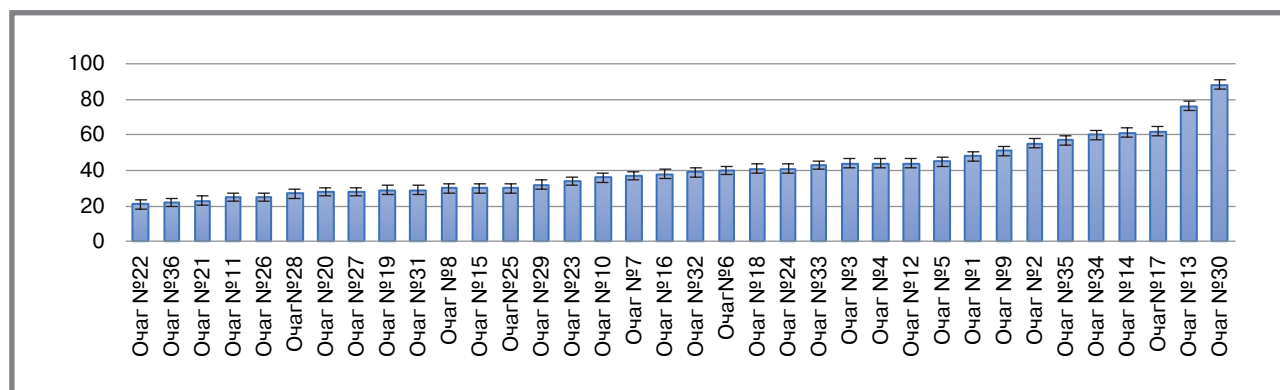
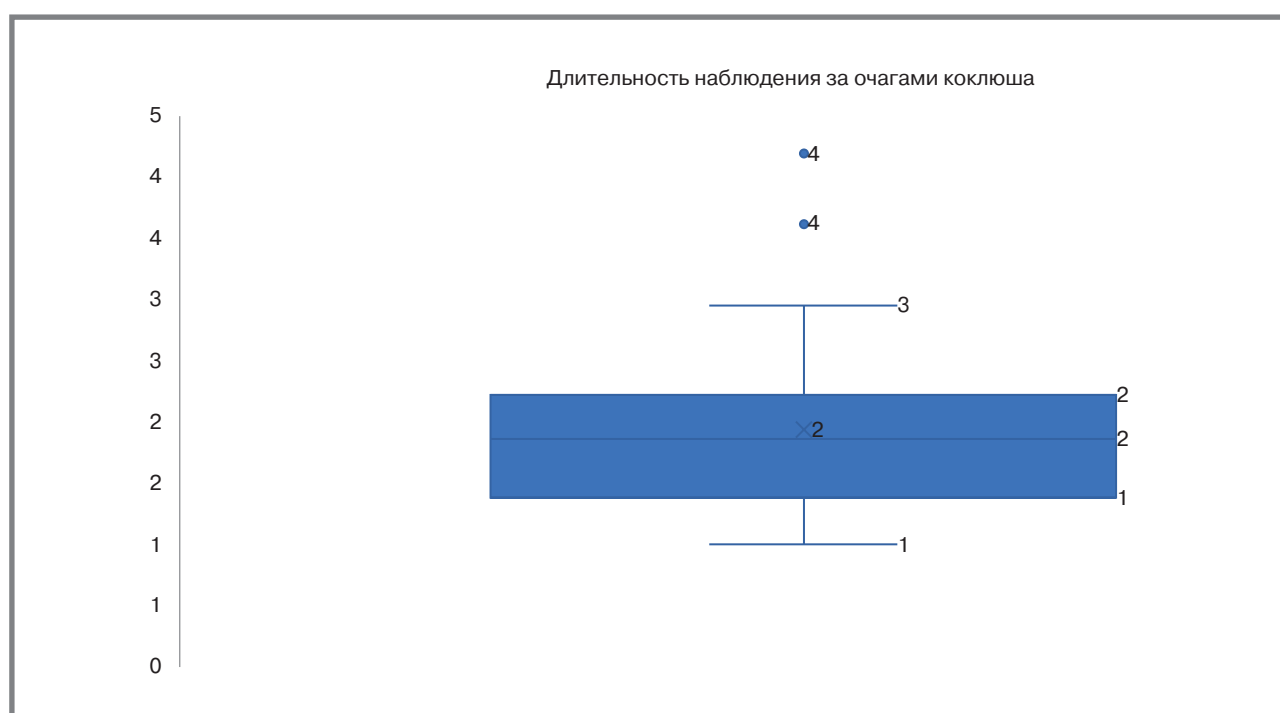


Рисунок 2. Длительность наблюдения за очагом коклюша (инкубационные периоды)
Figure 2. Duration of observation for the pertussis outbreak (incubation periods)



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

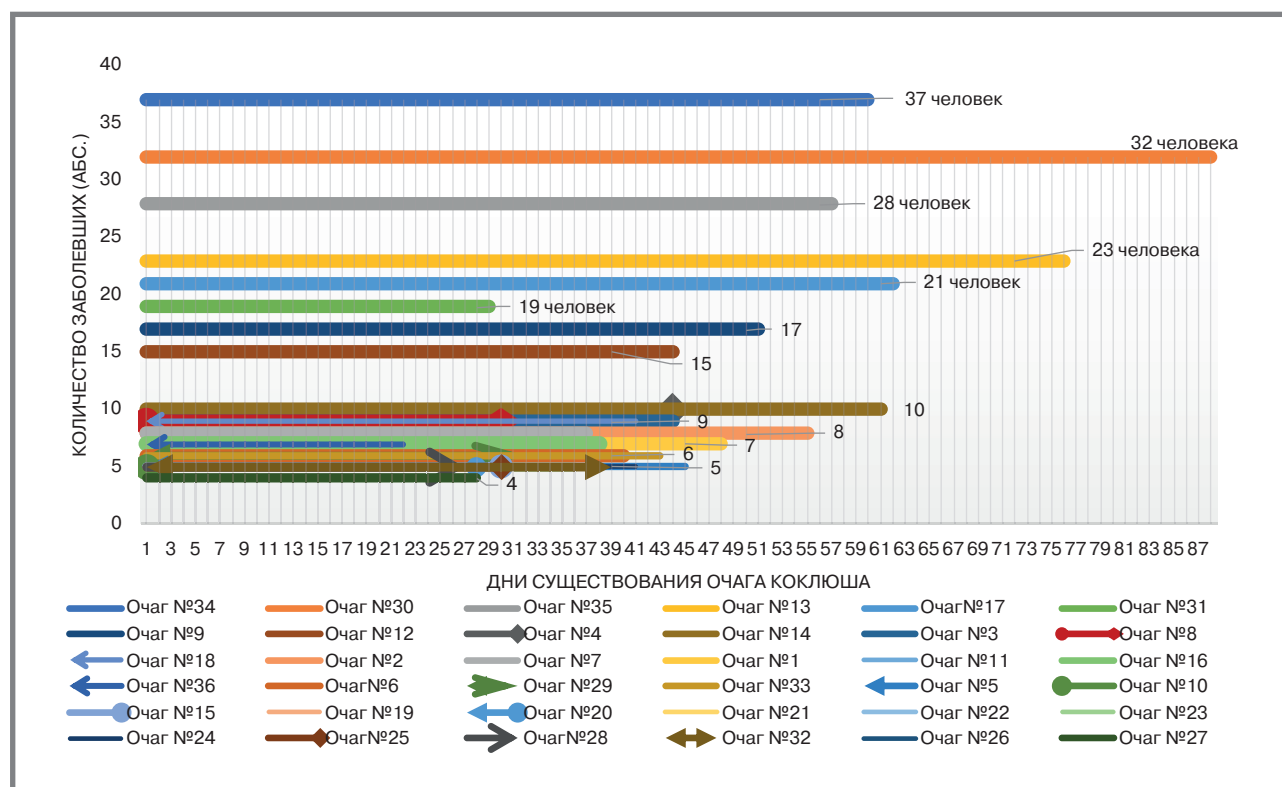


Рисунок 4. Количество заболевших лиц в очагах коклюша и инцидентность
Figure 4. Number of cases in pertussis outbreaks and incidence rate

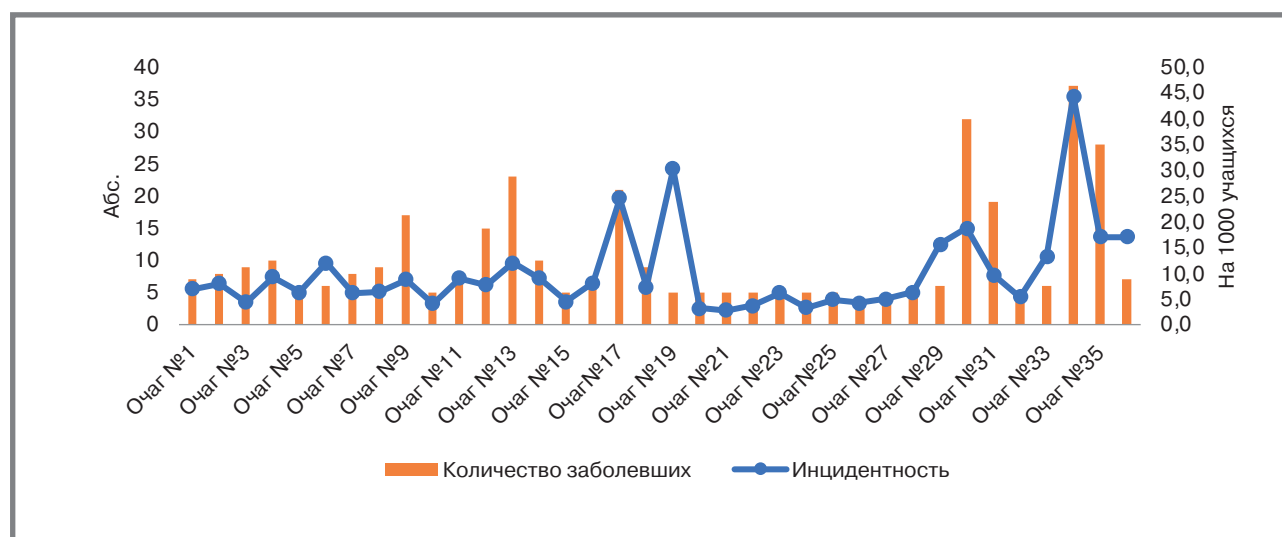
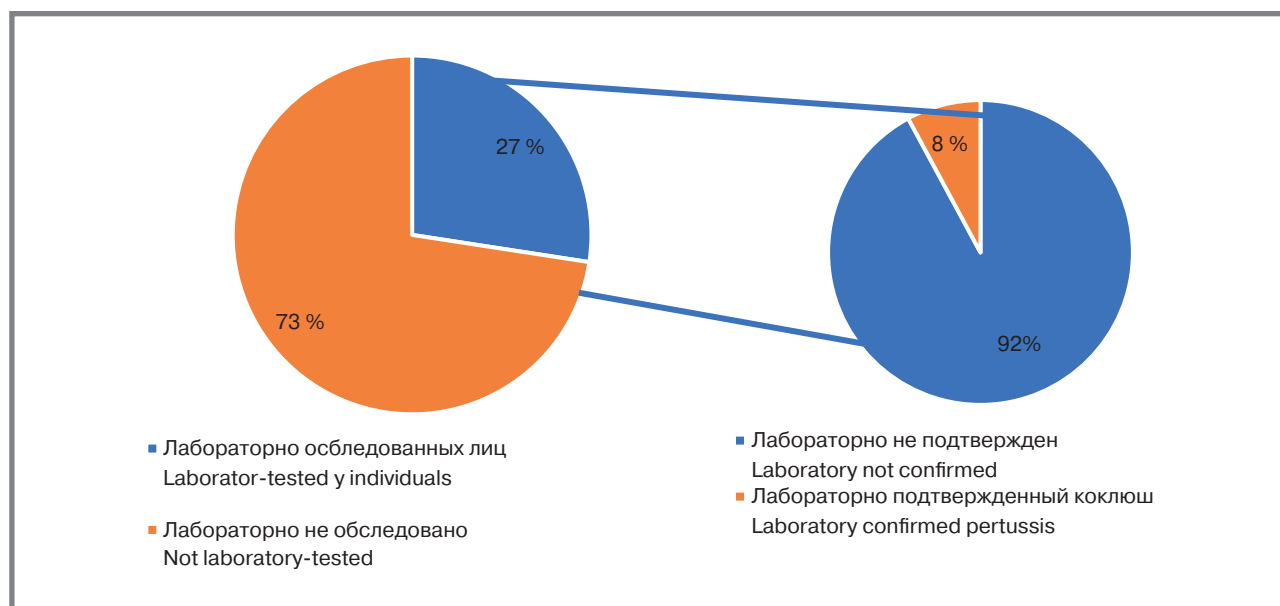


Рисунок 5. Доля лабораторно обследованных контактировавших с заболевшими лиц, суммарно во всех очагах коклюша (%)

Figure 5. Proportion of laboratory-tested contacts among all contacts in all pertussis outbreaks (%)



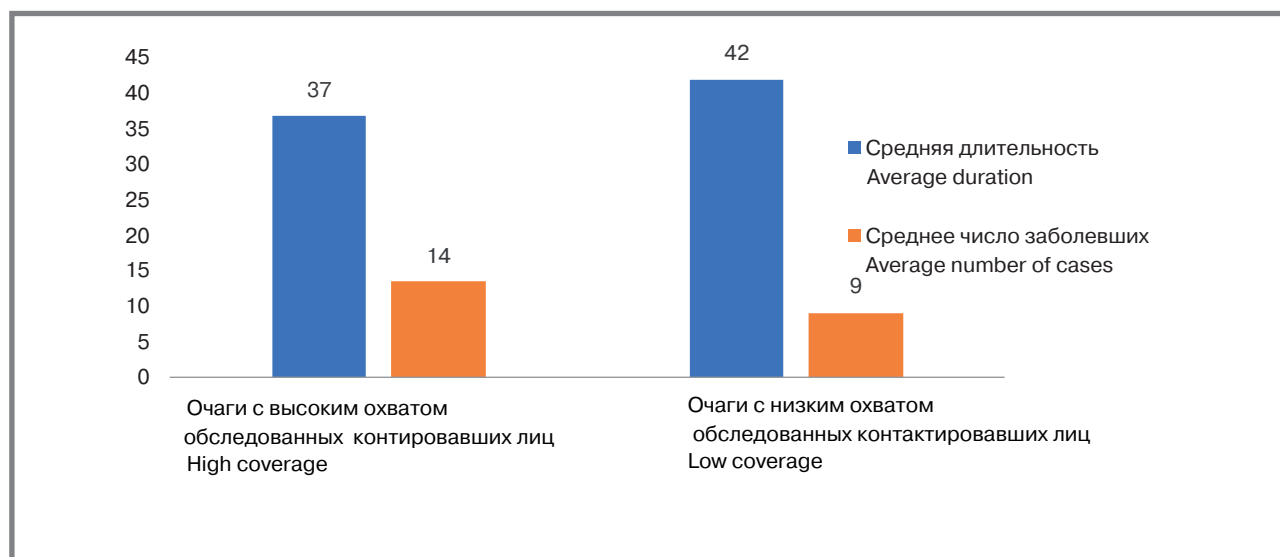
В 7 групповых очагах было организовано обследование всех контактировавших лиц, в остальных 29 очагах (80,6 % от всех очагов) – 48,8 %. При сравнении групповых очагов с высоким охватом лабораторного обследования контактировавших (более 40 % лабораторно обследованных лиц) и низким охватом (менее 40 % обследованных 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.