

<https://doi.org/10.31631/2073-3046-2025-24-3-35-43>

Эпидемиологическая ситуация с коклюшем в Ярославской области и тенденции ее развития

Т. А. Дружинина¹, А. М. Звягин^{2,3}, Г. Худоян¹, Н. Ю. Ширина^{*3}, Е. С. Ширина¹¹ ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Ярославль² Управление Роспотребнадзора по Ярославской области, г. Ярославль³ ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова», г. Ярославль

Резюме

Актуальность. Проблема коклюшной инфекции сохраняет актуальность, поскольку в эпидемический процесс продолжают вовлекаться как непривитые дети раннего возраста, так и привитые против этой инфекции школьники с утраченным иммунитетом, взрослые с неустановленным диагнозом коклюша. **Цель.** Выявление тенденций эпидемического процесса коклюша в период массовой плановой иммунизации в Ярославской области, определение путей снижения заболеваемости детей, в том числе совершенствования схемы вакцинопрофилактики. **Материалы и методы.** В исследовании использованы данные эпидемиологического надзора за коклюшем, представленные в государственных докладах «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Ярославской области» Управления Роспотребнадзора по Ярославской области за 2022 и 2023 гг., «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации» Роспотребнадзора за 2022 и 2023 гг., формы федерального статистического наблюдения №2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» и истории болезни больных коклюшем, госпитализированных в ГУЗ ЯО «Областная клиническая инфекционная больница» в 2023 г. Обработка данных проводилась с помощью программного обеспечения MS Excel 2016. Проверка значимости математической модели проводилась с использованием критерия Фишера. Для оценки статистической достоверности использовалась таблица критических значений критерия Фишера, уровень значимости принимался $\alpha = 0,05$. **Результаты.** В условиях неблагополучной эпидемиологической ситуации, связанной с последствиями эпидемии COVID-19, в 2023 г. в Ярославской области произошло накопление не иммунных к коклюшу детей. В период сезонного подъема заболеваемости коклюшем зарегистрировано высокое число домашних очагов коклюша, очагов в детских организованных коллективах с единичными и множественными заболеваниями детей, в том числе раннего возраста, повысилась тяжесть заболеваний. **Заключение.** В целях снижения заболеваемости коклюшем необходимо повысить охват и своевременность проведения иммунизации против коклюша детей, внести коррективы в Региональный календарь профилактических прививок и совершенствовать санитарно-разъяснительную работу.

Ключевые слова: коклюш, клиника, эпидемиология, вакцинопрофилактика

Конфликт интересов не заявлен.

Для цитирования: Дружинина Т. А., Звягин А. М., Худоян З. Г. и др. Эпидемиологическая ситуация с коклюшем в Ярославской области и математическое моделирование ее развития. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2025;24(3):35-43. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2025-24-3-35-43>

The Epidemiological Situation with Pertussis in the Yaroslavl Region and its Development Trends

TA Druzhinina¹, AM Zvyagin², ZG Khudoyan¹, NYu Shirina^{**3}, ES Shirina¹¹ Yaroslavl State Medical University, Russia² Office of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in the Yaroslavl Region, Russia³ Yaroslavl State University, Russia

Abstract

Relevance. The problem of pertussis infection remains relevant, since the epidemic process at the present stage continues to involve both unvaccinated young children, schoolchildren vaccinated against this infection with lost immunity, and adults with an unknown diagnosis of pertussis. **Aims.** The problem of pertussis infection remains relevant, since at the present stage, both unvaccinated young children, as well as schoolchildren with lost immunity vaccinated against this infection, and adults with an unspecified diagnosis of pertussis continue to be involved in the epidemic process. **Material & Methods.** The study used data from

* Для переписки: Ширина Наталья Юрьевна, к. тех. н., доцент, ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова», 150064, г. Ярославль, Ленинградский проспект, д. 62, корп. 3, кв. 23. +7 (903) 825-63-61, shirina-natasha@mail.ru. © Дружинина Т. А. и др.

** For correspondence: Shirina Nataliya Yu., Cand. Sci. (Eng.), associate professor, Yaroslavl State University, 62/3, apart. 23, Leningradsky Prospekt, Yaroslavl, 150064, Russia. +7 (903) 825-63-61, shirina-natasha@mail.ru. © Druzhinina TA, et al.

the epidemiological surveillance of whooping cough presented in the state reports «On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Yaroslavl region» of the Office of Rospotrebnadzor in the Yaroslavl region, in the Russian Federation, the federal statistical observation form No. 2 «Information on infectious and parasitic diseases» and the medical history of whooping cough patients hospitalized in the GUZ YAO Regional Clinical Infectious Diseases Hospital" in 2023. **Results.** The data was processed using the MS Excel 2016 software. The significance of the mathematical model was tested using the Fisher criterion. To assess statistical reliability, a table of critical values of the Fisher criterion was used, the significance level was assumed to be $\alpha = 0.05$. **Conclusions.** In order to reduce the incidence of pertussis, it is necessary to increase the coverage and timeliness of immunization against whooping cough in children, make adjustments to the Regional Calendar of preventive vaccinations and improve health awareness work.

Keywords: pertussis, clinical, epidemiology, vaccinal prevention

No conflict of interest to declare.

For citation: Druzhinina TA, Zvyagin AM, Khudoyan ZG, et al. Clinical and epidemiological features of pertussis in the Yaroslavl region at the present stage. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2025;24(3):35-43 (In Russ.). <https://doi:10.31631/2073-3046-2025-24-3-35-43>

Введение

В военный и послевоенный периоды (40–50-е гг. XX века) заболеваемость коклюшем в России колебалась от 149 до 475 на 100 тыс. населения. Введение широкомасштабной плановой иммунизации против этой инфекции детей 5–6 месяцев (1959–1960 гг.) позволило значительно уменьшить число заболевших. Так, в 1978 г. заболеваемость составила 6,2 на 100 тыс. населения.

В 90-е годы прошлого столетия в России и других странах мира отмечался рост заболеваемости коклюшем. Ухудшение эпидемиологической ситуации было связано с сокращением числа привитых детей до 30–40% на фоне: увеличения числа медицинских отводов от прививок – «щадящая иммунизация», отказов родителей от прививок против коклюша в связи со страхом получения осложнений, сильных реакций на введение цельноклеточного коклюшного компонента вакцины АКДС. Последствиями этих событий явились: эпидемический подъем заболеваемости коклюшем, более тяжелое течение болезни, увеличение числа тяжелых случаев, летальных исходов.

Дальнейшая эволюция коклюшной инфекции отражалась существенными изменениями в эпидемиологии, в антигенном составе возбудителя коклюша («антигенный дрейф»), в ослаблении клинических проявлений заболевания, а также в появлении новых возможностей диагностики, терапии и профилактики – иммунизации с применением бесклеточной вакцины против коклюша.

В конце XX – начале XXI века появились новые представления о «старой» коклюшной инфекции. Было установлено, что клинический коклюш (A37) вызывается преимущественно двумя видами антропонозных бордетелл (*Bordetella pertussis* (A37.0), *B. parapertussis* (A37.1), однако при тесном контакте с больными животными может развиться коклюшеподобное заболевание бронхисептикоз (A37.8), вызываемое зоонозным представителем бордетелл (*B. bronchiseptica*).

Современные отечественные диагностические тест-системы с использованием полимеразной цепной

реакции (ПЦР) позволяют одновременно выявлять ДНК возбудителей всех трех видов в мазках с задней стенки глотки [1].

В настоящее время, несмотря на успехи вакцинопрофилактики в России с появлением бесклеточной вакцины, на фоне высокого уровня охвата детей профилактическими прививками против коклюша (более 95%), окончательно решить задачу управления заболеваемости детей этой опасной инфекцией не удалось – основные эпидемиологические закономерности коклюшной инфекции в современный период сохранились – трехгодичная периодичность подъемов заболеваемости, осенне-зимняя сезонность, преобладание среди заболевших детей.

Следует отметить, что вакцины против коклюша изменили эпидемиологию и глобальный ландшафт заболеваемости и смертности, связанных с коклюшем [2]. Обе вакцины (цельноклеточная и бесклеточная) являются иммуногенными и эффективны в предотвращении коклюша. Однако каждая из доступных вакцин имеет свои преимущества и недостатки. Цельноклеточная вакцина обеспечивает более длительный иммунитет против коклюша, но она более реактогенна. Повышенный риск неблагоприятных событий ограничивает ее использование в борьбе со вспышками и при вакцинации подростков и взрослых. С другой стороны, профиль побочных эффектов бесклеточной вакцины является благоприятным, и она может назначаться без возрастного ограничения.

В ряде стран мира (преимущественно экономически развитых) в национальные программы вакцинации включены 2 или 3 ревакцинации бесклеточной коклюшной вакциной, как правило, в 4–6 лет, 14–17 лет. В США и Канаде ревакцинация проводится и взрослым старше 18 лет.

По данным исследований, причиной заболеваемости привитых детей коклюшем является несвоевременность вакцинации [3]. Так, проведенный С. М. Харит с соавт. (2020) ретроспективный анализ своевременности вакцинации против коклюша по данным прививочных сертификатов и историй

развития (ф.112/у) свидетельствует, что только 63,15% детей получают первую вакцинацию в первые полгода жизни, а 10% – после года, законченный курс вакцинации к возрасту двух лет имеют только 49,75% детей [3]. Первичный комплекс прививок, как цельноклеточной, так и бесклеточной вакциной не обеспечивает длительной защиты от коклюша, 44–50% привитых через 3 года после ревакцинации не имеют защитных титров антител. Авторами предложена схема догоняющей иммунизации с укороченными интервалами между прививками и ревакцинацией до 6 месяцев и между ревакцинациями до 1–2 лет с использованием бесклеточных вакцин, что не противоречит нормативным отечественным документам. Структура заболевших показывает, что в основном болеют непривитые дети первого года жизни, случаи смерти от коклюша ежегодно регистрируются преимущественно среди непривитых детей младше 2 лет [4].

Установлено влияние на заболеваемость коклюшем эпидемии COVID-19. На фоне проведения противоэпидемических мероприятий и наряду с низкой вовлеченностью в эпидемический процесс детей, значительно снизилась заболеваемость сезонными острыми респираторными инфекциями. Аналогичную динамику демонстрировали и классические детские инфекции, передающиеся воздушно-капельным путем (ветряная оспа, скарлатина, коклюш, пневмония). После окончания эпидемии COVID-19 (2022 г.) в 2023 г. заболеваемость коклюшем выросла в России, среднемноголетний показатель заболеваемости в предшествующий период (2011–2019, 2022 гг.) увеличился в 7,6 раза (35,98 против 4,76). При рейтинговой оценке 32 инфекций по экономическому ущербу коклюш в 2023 г. занял 8-е место – 4 314 831,8 рублей [5].

Таким образом, коклюш остается актуальной проблемой практического здравоохранения, требует повышенного внимания врачей различных специальностей – не только педиатров, но и терапевтов, инфекционистов, эпидемиологов, пульмонологов и аллергологов.

Цель работы – выявление тенденций эпидемического процесса коклюша в период массовой плановой иммунизации в Ярославской области, определение путей снижения заболеваемости детей, в том числе совершенствования схемы вакцинопрофилактики.

Материалы и методы

Проведен ретроспективный эпидемиологический анализ заболеваемости коклюшем в Ярославской области в 1994–2023 гг. В исследовании использованы данные эпидемиологического надзора за коклюшем, представленные в государственных докладах «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Ярославской области» Управления Роспотребнадзора по Ярославской области,

в Российской Федерации, формы федерального статистического наблюдения №2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» и истории болезни больных коклюшем, госпитализированных в ГУЗ ЯО «Областная клиническая инфекционная больница» в 2023 г.

Обработка данных проводилась с помощью программного обеспечения MS Excel 2016. Для вычисления трендовой составляющей динамики заболеваемости коклюшем применялся метод наименьших квадратов. Линия тренда рассчитывалась по формуле:

$$f_m(t_i) = b + k \times t_i,$$

где b и k – регрессионные коэффициенты, t_i – ранг периода времени [6].

Для вычисления циклической составляющей применялся анализ Фурье. Общее уравнение циклической составляющей имеет вид:

$$f_u(t_i) = a \times \cos\left(\frac{2\pi}{T} \times t_i\right) + b \times \sin\left(\frac{2\pi}{T} \times t_i\right),$$

где T – период стационарного ряда, a и b – коэффициенты. Период T определялся по периодограмме [7].

Проверка значимости математической модели проводилась с использованием критерия Фишера. Для оценки статистической достоверности использовалась таблица критических значений критерия Фишера, уровень значимости принимался $\alpha = 0,05$.

Общий вид функции, описывающей математическую модель, имеет вид:

$$y(t_i) = f_m(t_i) + f_u(t_i)$$

Точечный прогноз определяется путем подстановки ранга временного периода в будущем $t_{\text{прогн}}$ в функцию $y(t)$, т.е. $y_{\text{прогн}} = y(t_{\text{прогн}})$.

Результаты и обсуждение

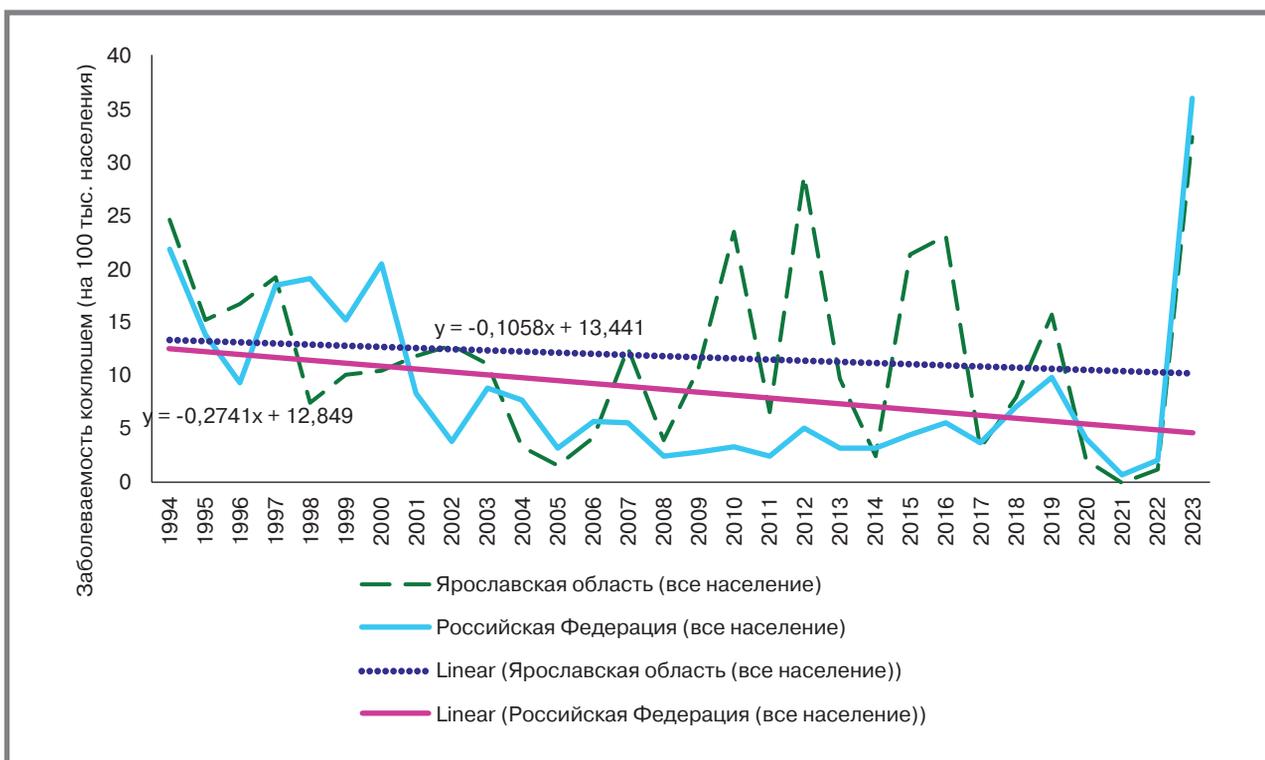
Анализ многолетней динамики заболеваемости коклюшем в Российской Федерации и в Ярославской области с 1994 по 2023 гг. показывает общую тенденцию к снижению. Об этом свидетельствуют отрицательные коэффициенты наклона линейной линии тренда (рис. 1).

Средний показатель заболеваемости за этот период составил в Российской Федерации 7,85 (на 100 тыс. населения) и 11,45 – в Ярославской области. На фоне высокого охвата плановой иммунизацией детей в России и Ярославской области (более 95%) отмечается тенденция к снижению числа заболевших коклюшем, а также синхронность колебаний заболеваемости в годы ее подъема и спада.

Следует отметить, что с 1994 по 2005 гг. лабораторная диагностика коклюша проводилась

Рисунок 1. Динамика заболеваемости коклюшем в Российской Федерации и Ярославской области в 1994–2023 гг. (на 100 тыс. населения)

Figure 1. Dynamics of pertussis incidence in the Russian Federation and the Yaroslavl region for 1994–2023 (per 100 thousand population)



бактериологическим и серологическим методами, возможности которых не позволяли иметь представление об истинной заболеваемости. Введение в практику клинической лабораторной диагностики более совершенного метода ПЦР позволило точнее определять уровень заболеваемости коклюшем в Ярославской области. Так, в годы подъема заболеваемости она превышала среднюю по стране в 5–6 раз [8,9].

С 2005 по 2020 гг. как в Российской Федерации, так и в Ярославской области, ситуация с коклюшем характеризуется как относительно стабильная, средний показатель заболеваемости в этот период времени составлял 4,5 и 11,1 на 100 тыс. населения соответственно (рис. 2).

В 2020 г. на фоне эпидемического подъема заболеваемости COVID-19 произошло в соответствии с трехгодичной цикличностью эпидемического процесса коклюша снижение заболеваемости (2,15 на 100 тыс. населения), по сравнению с 2019 г. в 7,3 раза. В 2021 г. на территории Ярославской области не было зарегистрировано ни одного случая заболевания коклюшем.

Такое резкое снижение заболеваемости фиксировалось как по стране в целом, так и по некоторым областям. Так, например, в 2020 г. в Российской Федерации показатель заболеваемости коклюшем составил 4,13 на 100 тыс. населения, а в 2021 – 0,75. В ряде регионов ЦФО (Брянская, Калужская, Костромская, Рязанская

области), как и в Ярославской области не было зарегистрировано ни одного случая коклюша.

Ношение масок, соблюдение социальной дистанции и карантины, которые имели место в условиях эпидемического подъема заболеваемости COVID-19, признаны эффективными мерами профилактики инфекций с респираторным механизмом передачи, в том числе и коклюша.

По результатам эпидемиологического надзора установлено, что в 2020–2023 гг. на фоне эпидемии COVID-19 резко снизилась регистрация случаев коклюша и усложнилось проведение прививочной работы, связанное с карантинными мероприятиями в медицинских организациях и детских образовательных учреждениях.

В 2021 г., как уже упомянуто выше, заболевания коклюшем среди населения Ярославской области клинически и лабораторно не выявлялись, снизилась и лабораторная диагностика этой инфекции – проведено только 33 исследования методом ПЦР на коклюш, результаты отрицательные.

В 2022 г. начался прогнозируемый периодический подъем заболеваемости коклюшем, который продолжился в 2023 г. Это обусловлено снижением уровня коллективного иммунитета населения к коклюшной инфекции, накоплением не имеющих иммунитета к коклюшу детей. Однако следует отметить, что в 2022 г. не регистрировались заболевания коклюшем детей в возрасте от 1 года до 6 лет, а также взрослых. Общеизвестны также проблемы ранней диагностики коклюша у подростков

Рисунок 2. Динамика заболеваемости коклюшем в Российской Федерации и Ярославской области в 2005–2023 гг. (на 100 тыс. населения)

Figure 2. Dynamics of pertussis incidence in the Russian Federation and the Yaroslavl region in 2005–2023 (per 100 thousand population)



и взрослых, обусловленные атипичной клиникой заболевания.

В 2023 г. заболеваемость коклюшем взрослых выросла в 3 раза, по сравнению со средним многолетним показателем за 2011–2022 гг. (табл. 1).

Заболеваемость коклюшем детей до 17 лет составила 160,4 на 100 тыс. детей, однако наиболее высокий показатель заболеваемости отмечается

среди детей до года (1016,0 на 100 тыс. детей), превышающий показатель заболеваемости детей школьного возраста (7–17 лет) в 8,4 раза.

В возрастной структуре больных коклюшем остается высоким удельный вес привитых в детстве, но не ревакцинированных школьников – 40%, детей неорганизованных в возрасте до 2 лет – 33, 8% (рис. 3).

Таблица 1. Динамика и распределение заболевших коклюшем в Ярославской области по возрастным группам в 2017–2023 гг.

Table 1. Dynamics and distribution of pertussis cases in the Yaroslavl region by age groups for 2017–2023

Год Year	Всего (на 100 тыс. населения) Total (per 100,000 population)	Возрастные группы Age groups					
		0–17 Всего на 100 тыс. контингента 0–17 years old (per 100,000 contingent)	до 1 года на 100 тыс. контингента up to 1 year (per 100,000 contingent)	Дети 1–2 года (на 100 тыс. контингента) 1–2 years old (per 100,000 contingent)	Дети 3–6 лет (на 100 тыс. контингента) 3–6 years old (per 100,000 contingent)	7–17 лет (на 100 тыс. контингента) years old (per 100,000 contingent)	Взрослые (на 100 тыс. контингента) Adults (per 100,000 contingent)
2017	3,19	17,15	58,80	24,30	22,50	9,86	0
2018	7,99	39,97	215,80	43,40	42,67	22,45	0,49
2019	15,74	78,90	377,00	99,60	54,50	61,04	0,69
2020	2,15	11,25	99,98	0	9,65	6,65	0
2021	0	0	0	0	0	0	0
2022	1,29	6,63	18,86	0	0	9,46	0
2023	32,34	160,4	1016,0	212,2	113,1	120,6	1,6

Рисунок 3. Возрастная структура заболеваемости коклюшем в Ярославской области в 2023 г. (в %)
Figure 3. Age structure of pertussis incidence in Yaroslavl region in 2023 (in %)

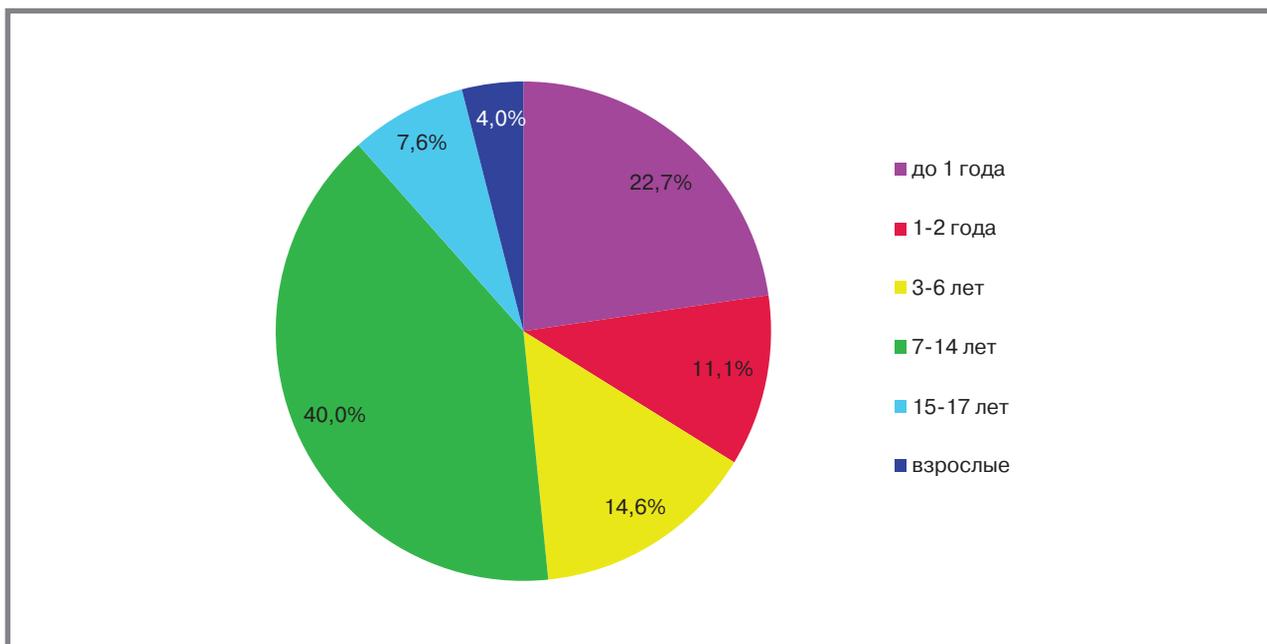


Таблица 2. Динамика и распределение больных коклюшем детей, госпитализированных в ГБУЗ ЯО «Областная клиническая инфекционная больница», по возрастным группам в 2019–2023 гг.

Table 2. Dynamics and distribution of children with pertussis hospitalized in the the State Budgetary Health Care Institution of the Yaroslavl Region «Regional Clinical Hospital» by age groups in 2019–2023

Год Year	Возрастные группы (на 100 тыс. контингента) Age groups (per 100,000 contingent)				
	(0–17) 0–17 years old	до 1 года up to 1 year	1–2 года 1–2 years old	3–6 лет 3–6 years old	7–17 лет 7–17 years old
2019	33	24	5	4	–
2020	3	2	1	–	–
2021	–	–	–	–	–
2022	1	1	–	–	–
2023	62	46	9	1	6
всего	99	73	15	5	6

Среди заболевших коклюшем детей от 0 до 17 лет 45% составили привитые, 55% – непривитые (209 детей, из них 89 – дети до года, 120 – дети прочих возрастов). По данным эпидемиологического расследования случаев коклюша, причинами отсутствия прививки у заболевших детей явились: отказ родителей (49%), медицинские отводы (23%), возрастные ограничения (23%).

В возрастной группе детей 3–6 лет среди заболевших коклюшем только 46% были привиты. В группе детей от 7–17 лет привитые составляют 71%, но у 68% из них от последней прививки прошло 5 и более лет. В связи с отказами от прививок не привиты 24% детей и только 5% – по причине медицинского отвода.

Таким образом, существенная роль в интенсификации эпидемического процесса коклюшной инфекции в 2023 г. принадлежала детям, не привитым в связи с отказами родителей, медицинскими отводами и детям, привитым более пяти лет назад.

По данным ГБУЗ ЯО «Областная клиническая инфекционная больница», в 2023 г. значительно увеличилось число госпитализированных детей с диагнозом «Коклюш» по клиническим показателям – в 1,9 раза, по сравнению с 2019 г. (табл. 2).

Наибольшее число госпитализированных детей отмечалось в 2019 г. и в 2023 г. (33 и 62 соответственно). Больше всего среди госпитализированных было детей раннего возраста – соответственно 72,7% и 74,2%. Также в 2019 г., 2020 г. и 2022 г. все случаи заболевания были средней степени

тяжести, а в 2023 г. даже были зарегистрированы три тяжелых случая коклюша (табл. 3).

Двое из детей были в возрасте до 1 года, один ребенок – 7 лет. Диагноз: коклюш типичный, тяжелый. У семилетнего ребенка имелись тяжелые сопутствующие заболевания.

Очаги заболевания коклюшем в организованных коллективах регистрировались в городах Рыбинске и Ярославле с числом заболевших детей в очаге от одного до четырех. Было установлено, что заражение коклюшем произошло в 240 семейных очагах с одним случаем и в 25 очагах (9,4 %) – с множественными случаями.

При анализе временного ряда заболеваемости коклюшем в Ярославской области была выявлена трендовая функция и циклические составляющие с периодами 3 года и 15 лет. Таким образом, общий вид функции, описывающей математическую модель, имеет вид:

$$y(t_i) = 0,2158 \times t_i + 9,2535,3052 \times \cos\left(\frac{2\pi}{3} \times t_i\right) - 7,037 \times \sin\left(\frac{2\pi}{3} \times t_i\right) - 5,1672 \times \cos\left(\frac{2\pi}{15} \times t_i\right) - 1,9109 \times \sin\left(\frac{2\pi}{15} \times t_i\right),$$

где t_i – ранг периода времени.

По данным математической модели, в 2024 г. предусматривалось снижение заболеваемости коклюшем: точечный прогноз составит 3,25 в диапазоне интенсивных показателей 0,13–6,37 на 100 тыс. населения. В соответствии с установленной циклическостью заболевания прогнозируется рост числа заболевших в 2025–2026 гг. На рисунке 4 изображены исходная кривая динамики заболеваемости коклюшем в Ярославской области в 2005–2021 гг., ее математическая модель и график точечного прогноза на 2022–2030 гг.

Совершенствование противоэпидемических мероприятий в отношении коклюша в Ярославской области было направлено в первую очередь:

- 1) на увеличении охвата прививками против коклюша детей, не привитых по необоснованным медицинским показаниям. Для иммунизации детей из групп риска произведена дополнительная закупка вакцин с бесклеточным коклюшным компонентом («Инфанрикс», «Пентаксим») за счет средств областного бюджета;
- 2) на снижение заболеваемости коклюшем детей младшего школьного возраста. С этой целью в региональный календарь прививок Ярославской области с 2020 г. включена плановая ревакцинация детей в возрасте 6 лет бесклеточной

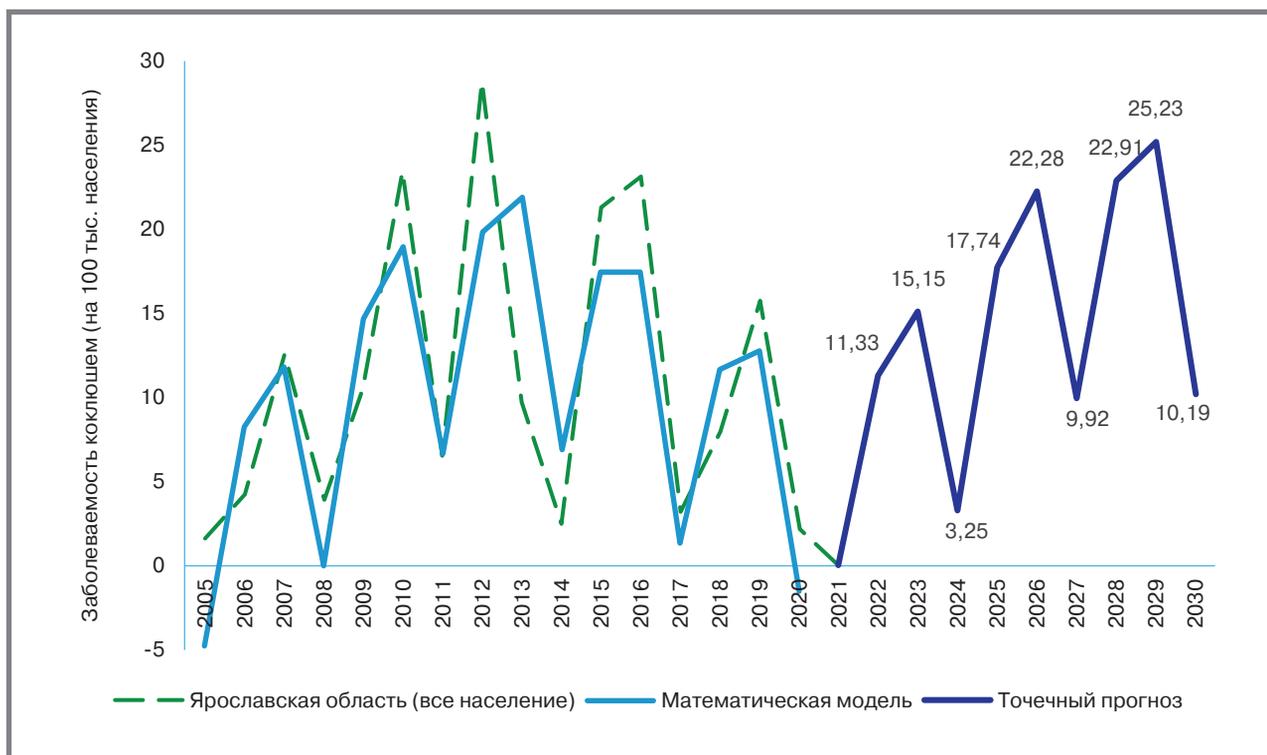
Таблица 3. Клиническая характеристика госпитализированных с диагнозом «Коклюш» в ГБУЗ ЯО «Областная клиническая инфекционная больница»

Table 3. Data on hospitalized patients in the State Budgetary Health Care Institution of the Yaroslavl Region «Regional Clinical Hospital» with a diagnosis of pertussis, typical, severe

Пациент Patient	Основной диагноз Basic diagnosis	Сопутствующий диагноз Secondary diagnosis	Осложнения Complications
Ребенок А., 7 лет Child A., 7 years old	Коклюш, типичный, период спазматического кашля, тяжелый Whooping cough, typical, period of spasmodic cough, severe	Врожденные пороки сердца: конкордантные атриовентрикулярные и вентрикулоартериальные соединения. Атрезия легочной артерии 2-го типа. Дефект межжелудочковой перегородки (подаортальный). Посттравматический стеноз гортани и трахеи. Наложение трахеостомы. Последствия артериального ишемического инсульта с тяжелым левосторонним вялым гемипарезом Congenital heart defects: concordant atrioventricular and ventriculoarterial connections. Pulmonary atresia type 2. Ventricular septal defect (subaortic). Posttraumatic stenosis of the larynx and trachea. Tracheostomy. Consequences of arterial ischemic stroke with severe left-sided flaccid hemiparesis	Пневмония, внебольничная, двусторонняя, полисегментарная, ДН 2 тяжелая Pneumonia, community-acquired, bilateral, polysegmental, respiratory failure 2, severe
Ребенок Б., 7 лет Child B., 7 years old	Коклюш, типичный, период спазматического кашля, тяжелый Whooping cough, typical, period of spasmodic cough, severe	–	–
Ребенок Л., 5 месяцев Child L., 5 months old	Коклюш, типичный, период спазматического кашля, тяжелый Whooping cough, typical, period of spasmodic cough, severe	Недоношенность 28 недель Premature 28 weeks	–

Рисунок 4. Динамика заболеваемости коклюшем в Ярославской области, математическая модель и прогноз (на 100 тыс. населения)

Figure 4. Dynamics of pertussis incidence in the Yaroslavl region, mathematical model and forecast chart (per 100 thousand population)



коклюшной вакциной (в соответствии с письмом Роспотребнадзора РФ №01/2412-16-31 от 29.02.2016 «О разъяснении эпидемиологической целесообразности ревакцинации против коклюша»).

Проведение в 2020–2023 гг. ревакцинации против коклюша школьников защитило ревакцинированных от заболевания, но не повлияло на уровень очередного периодического подъема заболеваемости.

Заключение

Таким образом, в условиях неблагоприятной эпидемиологической ситуации, связанной с последствиями эпидемии COVID-19, в 2023 г. в Ярославской области произошло накопление не иммунных к коклюшу детей. В период сезонного подъема заболеваемости коклюшем зарегистрировано высокое число домашних очагов коклюша, очагов в детских организованных коллективах с единичными и множественными заболеваниями детей, в том числе раннего возраста.

Применение математических методов в эпидемиологических исследованиях позволяет выявить тенденции эпидемического процесса и рассчитать прогнозируемый уровень заболеваемости.

В целях стабилизации эпидемиологической ситуации:

- повысить охват и своевременность проведения иммунизации против коклюша детей, в том числе с применением в практике медицинских организаций метода «догоняющей иммунизации»;
- совершенствовать санитарно-разъяснительную работу по снижению числа отказов от прививок родителей детей;
- внести коррективы в Региональный календарь профилактических прививок в плане увеличения охвата иммунизацией против коклюша школьников, взрослых, контактных с непривитыми детьми раннего возраста (применения метода кокон-иммунизации), беременных женщин.

Литература

1. Бабаченко И. В. Клинико-эпидемиологическая эволюция коклюша на фоне массовой вакцинопрофилактики. *Поликлиника*. 2021; 1:57–63.
2. Alghounaim M, Alsaffar Z, Alfraij A, Bin-Hasan S, Hussain E. Whole-Cell and Acellular Pertussis Vaccine: Reflections on Efficacy. *Med Princ Pract*. 2022;31(4):313–321. doi: 10.1159/000525468. Epub 2022 Jun 13. PMID: 35696990; PMCID: PMC9485965.
3. Харит С.М., Иоозфович О.В., Фридман И.В. и др. Вакцинопрофилактика коклюша: проблемы, возможные решения. *Журнал инфектологии*. 2020;12(2):50–57. <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2020-12-2-50-57>

