

<https://doi.org/10.31631/2073-3046-2024-23-3-38-46>

Состояние иммунитета населения Российской Федерации к краснухе в период элиминации инфекции

Л. А. Баркинхоева*¹, Н. В. Тураева¹, О. В. Цвиркун^{1,2}, А. Г. Герасимова¹

¹ ФБУН «Московский научноисследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Г. Н. Габричевского» Роспотребнадзора, Москва

² ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва

Резюме

Актуальность. Серологический мониторинг состояния иммунитета населения к вирусу краснухи является одним из ключевых элементов эпидемиологического надзора за инфекцией, который позволяет оценить эффективность вакцинопрофилактики, и в том числе уровень защищенности населения от этой инфекции. Комплексный анализ результатов мониторинга беспорочно является весьма актуальным. **Цель.** Провести комплексный анализ данных серологического мониторинга иммунитета к вирусу краснухи среди индикаторных групп населения Российской Федерации за восьмилетний период (2015–2022 гг.) с учетом заболеваемости и особенностей тактики иммунизации. **Материалы и методы.** Серологический мониторинг проводился с использованием стандартизованных тест-систем и методик, что обеспечивало сравнимость данных на протяжении всего периода исследования (2015–2022 гг.). Контингент для обследования подбирался с документальным подтверждением факта вакцинации в возрастных группах 3–4 года, 9–10, 15–17, 25–29, 30–35 лет. Только лица в возрасте 40 лет и старше обследовались без учета прививочного анамнеза. **Результаты и обсуждение.** Результаты исследования показали высокий уровень иммунитета к вирусу краснухи в исследуемых возрастных группах, что свидетельствует об эффективности вакцинопрофилактики и сохранении (стабилизации) процесса элиминации инфекции. Выявленное некоторое увеличение усредненной доли серонегативных среди взрослых 30–35 и 40 лет и старше, по сравнению с другими возрастными группами, требует дальнейшего наблюдения и выяснения причин. **Заключение.** Исследование подтвердило высокий уровень иммунитета к вирусу краснухи среди привитого против этой инфекции населения Российской Федерации, что свидетельствует об эффективности действующей программы вакцинопрофилактики против краснушной инфекции и программы элиминации инфекции. Однако выявлены группы населения, среди которых наблюдается небольшое снижение уровня иммунитета, что требует дополнительного внимания со стороны органов здравоохранения, для поддержания устойчивого статуса элиминации краснухи в стране. Результаты исследования будут использованы при корректировке программ национальных и региональных стратегий, направленных на поддержание статуса элиминации краснухи.

Ключевые слова: краснуха, элиминация, серологический мониторинг, эпидемиологический надзор, вакцинация, иммунитет. Конфликт интересов не заявлен.

Для цитирования: Баркинхоева Л. А., Тураева Н. В., Цвиркун О. В. и др. Состояние иммунитета населения Российской Федерации к краснухе в период элиминации инфекции. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2024;23(3):38-46. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2024-23-3-38-46>

The State of Immunity of the Population of the Russian Federation to Rubella during the Elimination of Infection

LA Barkinkhоеva**¹, NV Turaeva¹, OV Tsvirkun^{1,2}, AG Gerasimova¹

¹ G. N. Gabrichevsky research institute for epidemiology and microbiology, Moscow, Russia

² Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

Abstract

Relevance. Serological monitoring of the state of the population's immunity to the rubella virus is one of the key elements of epidemiological surveillance of the infection, which makes it possible to assess the effectiveness of vaccine prevention, including the level of protection of the population from this infection. This article presents a comprehensive analysis of the results of this event in Russia for the period from 2015 to 2022 in individuals vaccinated against this infection, based on data from reports from regional centers and existing statistical models. **The aim.** To carry out a comprehensive analysis of data on serological monitoring of immunity among indicator groups of the population to rubella virus in the Russian Federation for the period from 2015 to 2022, taking into account the incidence and peculiarities of immunization tactics. **Materials and Methods.** Serological monitoring was

* Для переписки: Баркинхоева Лаура Алихановна, научный сотрудник лаборатории профилактики вирусных инфекций Московского научно-исследовательского института эпидемиологии и микробиологии им. Г. Н. Габричевского, 125212, Москва, ул. адмирала Макарова, д. 10. 7 (495) 452-18-09, +7 (985) 626-25-19, lbarkinkhоеvaa@mail.ru. ©Баркинхоева Л. А. и др.

** For correspondence: Barkinkhоеva Laura A., Researcher at the Laboratory for the Prevention of Viral Infections, G. N. Gabrichevsky research institute for epidemiology and microbiology, 10, Admiral Makarov Street, Moscow, 125212, Russia. +7 (495) 452-18-09, +7 (985) 626-25-19, lbarkinkhоеvaa@mail.ru. ©Barkinkhоеva LA, et al.

carried out using standardized test systems and techniques, which ensured comparability of data throughout the entire study period (2015–2022). The contingent for the examination was selected with documentary confirmation of the fact of vaccination in the age groups 3–4 years, 9–10, 15–17, 25–29, 30–35 years. Only persons aged 40 years and older were examined without taking into account the vaccination history **Results and Discussion.** The conducted study confirmed a sufficient, stable level of immunity to the rubella virus in most age groups and regions of the country, which indicates the effectiveness of vaccination and the preservation (stabilization) of the infection elimination process. The slight increase in the average proportion of seronegatives among adults 30–35 and 40 years and older, revealed in the analysis, compared with other groups, requires further observation and clarification of the causes. **Conclusions.** The study confirmed the high level of immunity to rubella virus among the population of the Russian Federation, which indicates the effectiveness of the current program of vaccination against rubella infection and the infection elimination program. However, groups of the population have been identified, among which there is a slight decrease in the level of immunity, which requires additional attention from health authorities to maintain a stable rubella elimination status in the country. The results of the study will be used as additions to national and regional strategies aimed at maintaining the rubella elimination status.

Keywords: rubella, elimination, serological monitoring, epidemiological surveillance, vaccination, immunity
No conflict of interest to declare.

For citation: Barkinkhoeva LA, Turaeva NV, Tsvirkun OV, et al. The state of immunity of the population of the Russian Federation to rubella during the elimination of infection. *Epidemiology and Vaccinal Prevention.* 2024;23(3):38–46 (In Russ.). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2024-23-3-38-46>

Введение

В настоящее время в отношении краснушной инфекции, которая всего несколько десятилетий назад была серьезной проблемой здравоохранения в большинстве стран мира, в том числе и в России, наблюдается эпидемиологическое благополучие. Но при этом сохраняются риски завоза краснухи с территорий европейских и азиатских стран, где эта инфекция по-прежнему сохраняет эпидемиологическую значимость (Польша, Турция, Украина, Киргизия, Казахстан, Таджикистан и др.) [1,2].

Социальная значимость вируса краснухи обусловлена опасностью развития синдрома врожденной краснухи, который проявляется в тяжелых пороках развития плода, приводящих к инвалидизации ребенка, и даже к его гибели.

Особенностью борьбы с краснухой является двухдозовая тактика иммунизации детей (прививка в 12 месяцев и ревакцинация в 6 лет), направленной на создание популяционного иммунитета, и молодых женщин 18–25 лет для индивидуальной защиты [3]. Пожалуй, это единственная инфекция, в отношении которой применяется гендерное различие в Национальном календаре профилактических прививок.

Впервые в Национальный календарь профилактических прививок краснуха была введена в 1997 г., однако фактически массово прививать детей второго года жизни стали только с 2001 г. ввиду отсутствия отечественной вакцины и нерегулярных поставок зарубежных препаратов [3]. В 2001 г. в целях рационального использования вакцины прививали преимущественно детей второго года жизни и девочек 13 лет. В 6-летнем возрасте проводилась только ревакцинация. Охват вакцинацией в тот год не превышал 69,7%, ревакцинацией – 7,6%.

Тактика иммунизации против краснухи претерпела несколько изменений. Если вначале прививались только ограниченные контингенты населения, то в рамках национального проекта «Здоровье» массовой вакцинации подверглись в 2006 г. – дети от 1 года до 8 лет, в 2007 г. – дети и подростки от 9 до 17 лет, а также молодые женщины 18–25 лет из числа не болевших, не привитых ранее. Всего за период 2006–2007 гг. было привито 11,7 млн детей, подростков и женщин до 25 лет. В последующие годы тактика вакцинации детского и взрослого населения не менялась. Впервые в 2006 г. был достигнут охват вакцинацией 95,4%, при этом уровень охвата ревакцинацией не превышал 85,4%. Рекомендуемого уровня охвата прививками удалось добиться только в 2008 г., когда уровень привитости в 12 месяцев и 6 лет достиг 96,6% [4].

Для профилактики краснухи в России зарегистрированы вакцины: Рудивакс (Авентис Пастер, Франция), Приорикс (ГлаксоСмит Кляйн Байолоджикалс с.а., Бельгия), MMR-II (Кайрон Беринг ГмБХ и Ко, Германия), индийская (производства Serum Institute of India Ltd), а с 2020 г. – отечественная трехвалентная вакцина «Вактривир» [5]. Антигенная нагрузка в этих вакцинах аналогична – вирус краснухи, полученный из живого аттенуированного штамма Wistar RA 27/3, не менее 1000 ТЦД₅₀ или 3,0 Ig, что позволяет оценивать поствакцинальный иммунитет без учета используемой вакцины [6].

Вакцинопрофилактика и эффективный эпидемиологический надзор за краснухой позволили значительно снизить заболеваемость и свести к минимуму риск внутриутробного инфицирования плода.

Начиная с 2008 г. в нашей стране велась активная работа по интеграции эпидемиологического

надзора за краснухой в уже существовавшую на тот момент систему надзора за корью. В декабре 2015 г. Роспотребнадзором и Минздравом РФ были утверждены Федеральная программа «Элиминации кори и краснухи в Российской Федерации» (2016–2020 г.) и национальный план мероприятий по реализации программы «Элиминация кори и краснухи в Российской Федерации». Элиминация краснухи представляет собой одну из ключевых задач современного здравоохранения не только в Российской Федерации, но и в мире в целом [7]. Это становится особенно актуальным в условиях глобализации и повышения мобильности населения, когда вирус может быстро распространяться между различными регионами и странами.

В контексте глобальных инициатив ВОЗ по элиминации этого заболевания Россия достигла важного этапа: факт элиминации краснухи на территории страны был официально признан. В 2019 г. ВОЗ (Европейская региональная комиссия по верификации элиминации кори и краснухи) документально подтвердила, что Российская Федерация достигла статуса страны, элиминировавшей краснуху, что подтверждается ежегодно [8].

С 2015 г. по 2022 г. в многолетней динамике заболеваемости краснухой сохраняется тенденция к снижению, интенсивный показатель колебался от 0,02 (2015 г.) до 0,0007 на 100 тыс. населения (2021 г.) – в среднем за период 0,014. В 2020 г. было зарегистрировано 3 случая краснухи среди взрослых, а в 2021 г. был отмечен исторический минимум – всего один случай краснухи на территории страны. В последующие годы случаи краснуха в России не регистрировалась.

Достижение и сохранение такой тенденции в многолетней динамике стало возможным благодаря высокому уровню охвата (более 95%) профилактическими прививками декретированных групп населения страны, что препятствовало распространению вируса краснухи. Также следует заметить, что на фоне элиминации произошло существенное смещение заболеваемости краснушной инфекцией с женского населения на мужское. Эпидемический процесс в последние годы поддерживался в основном за счет взрослого мужского населения, непривитого или не имеющего данных о вакцинации [9].

Успех в борьбе с краснушной инфекцией – это значительный шаг вперед, однако для устойчивого контроля над ситуацией необходимо проведение постоянного мониторинга и анализа иммунного статуса населения страны.

Несмотря на эпидемиологическое благополучие в отношении краснушной инфекции в стране, нельзя исключать возможность завоза краснухи из стран, где все еще регистрируется заболеваемость. Тем более, что наличие высокого уровня коллективного иммунитета не всегда коррелирует с отсутствием очагов заболеваемости в отдельных социальных или возрастных группах. Это подчеркивает необходимость не только широкомасштабного

применения вакцин, но и детального изучения динамики изменений уровня иммунитета в различных группах населения.

Серологический мониторинг краснухи является важным элементом эпидемиологического надзора за инфекцией. Он позволяет оценить уровень иммунитета у привитого населения, эффективность тактики вакцинопрофилактики и фактическую защищенность детского и взрослого населения.

Цель исследования – проведение комплексный анализ данных серологического мониторинга иммунитета к вирусу краснухи среди индикаторных групп населения Российской Федерации за восьмилетний период (2015–2022 гг.) с учетом заболеваемости и особенностей тактики иммунизации. В задачу исследования входило изучение состояния иммунитета населения к вирусу краснухи в условиях элиминации и идентифицировать возможные проблемы и перспективы для дальнейшего совершенствования стратегии вакцинопрофилактики и мониторинга этой инфекцией.

Материалы и методы

Анализировались результаты серомониторинга состояния специфического иммунитета к вирусу краснухи в индикаторных группах населения, проведенного на базе (лицензированных) вирусологических лабораторий ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора в субъектах Российской Федерации с 2015 г. по 2022 г.

Лабораторные исследования проводились в лицензированных лабораториях ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъектах РФ, куда доставлялись образцы сывороток крови. Выборочный контроль серонегативных сывороток осуществлялся в аккредитованных ВОЗ лабораториях региональных центров (РЦ) и Национальном научно-методическом центре по надзору за корью и краснухой.

Результаты исследования, полученные в регионах, анализировались в десяти РЦ страны: Московском, Санкт-Петербургском, Нижегородском, Пермском, Башкортостанском, Ростовском, Новосибирском, Красноярском, Приморском, Амурском. Всего за анализируемый период обследовано более 350 500 человек.

Основой для оценки заболеваемости и охвата вакцинацией послужили данные форм федерального государственного статистического наблюдения (форма № 2, форма № 6), ежегодные отчеты о результатах серомониторинга индикаторных групп населения Российской Федерации за восьмилетний период (2015–2022 гг.), которые поступают в Национальный научно-методический центр по надзору за корью и краснухой.

В России оценка состояния иммунитета населения к вирусу краснухи осуществляется ежегодно в соответствии с МУ 3.1.2943-11 «Организация и проведение серологического мониторинга состояния коллективного иммунитета к инфекциям,

управляемым средствами специфической профилактики (дифтерия, столбняк, коклюш, корь, краснуха, эпидемический паротит, полиомиелит, гепатит В)». Исследования предусматривают оценку качества иммунопрофилактики, с соблюдением необходимых условий, в том числе при отборе контингента: обследованию подлежат лица возрастных групп 3–4 лет, 9–10, 15–17, 25–29 и 30–35 лет, с обязательным документальным подтверждением прививочного анамнеза, исключение – лица в возрасте 40 лет и старше [3]. Согласно МУ 3.1.2943-11 критериями эпидемического благополучия при краснухе принято считать выявление не более 7% серонегативных лиц в каждой возрастной группе. Указанный критерий может быть использован для прогнозирования эпидемиологической ситуации. Условия проведения серомониторинга позволяют экстраполировать его результаты на население в целом.

Статистическая обработка проводилась с использованием стандартных методов – определение стандартной ошибки средней (m), коэффициента корреляции рангов (r_{xy}). Оценка достоверности различий проводилась по t -критерию Стьюдента. Достоверным считался результат при величине $t > 2$. Разность результатов считали статистически значимой при $p < 0,05$.

Результаты

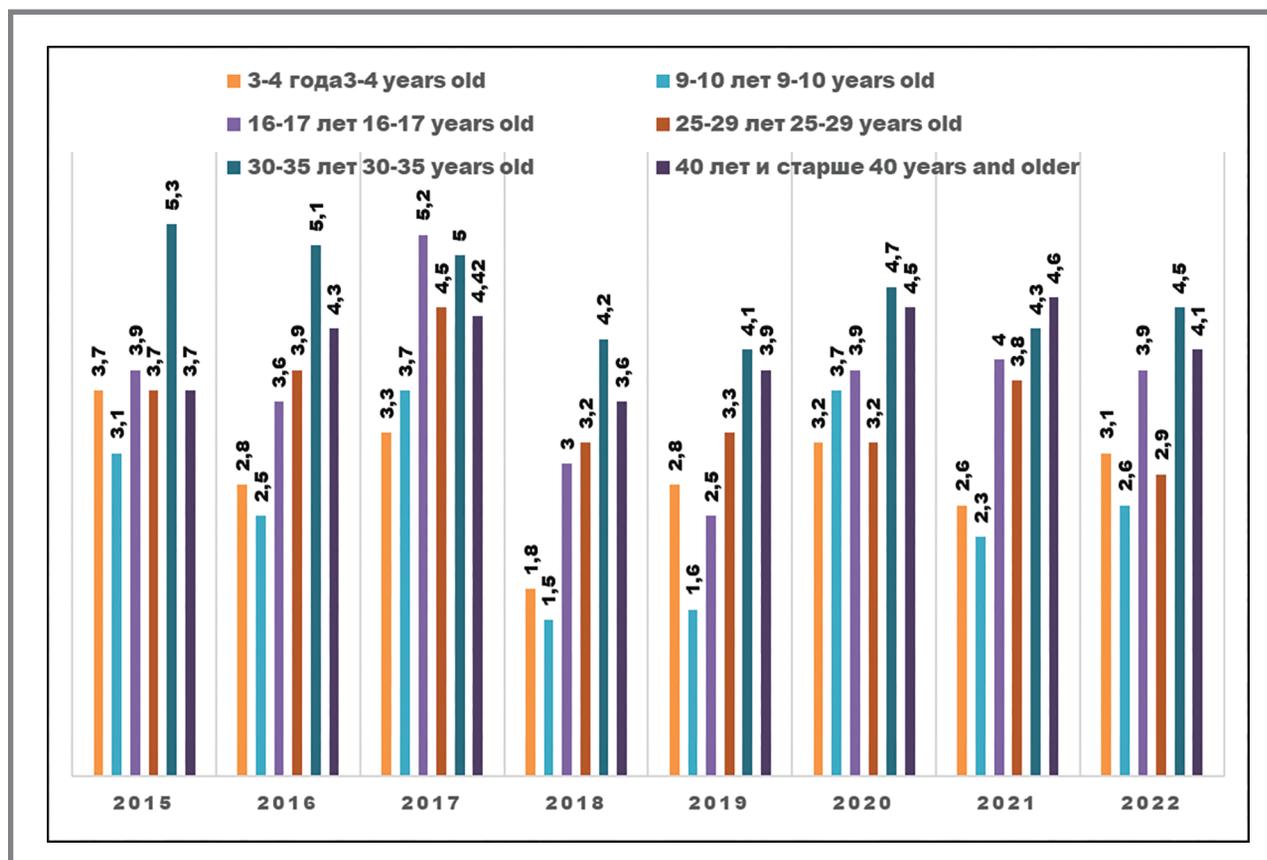
Анализ результатов серомониторинга для характеристики состояния иммунитета населения к вирусу краснухи заключался в оценке доли лиц, серонегативных к вирусу краснухи в разных возрастных индикаторных группах за последние 8 лет (рис. 1).

В 2015–2022 гг. в группе детей 3–4 лет, обследованных через 2–3 года после вакцинации, доля серонегативных колебалась незначительно и находилась в диапазоне от $1,8 \pm 0,1\%$ (2018 г.) до $3,7 \pm 0,2\%$ (2015 г.). Среди школьников 9–10 лет, привитых и ревакцинированных против краснухи, доля серонегативных лиц существенно не изменялась – $1,5 \pm 0,1\%$ (2018 г.) до $3,7 \pm 0,2\%$ (2020 г.), что свидетельствует о сохранении иммунитета в течение 3–4 лет после проведенной ревакцинации.

В группе подростков 16–17 лет доля серонегативных к краснухе оказалась несколько выше, чем в возрастных группах 3–4 и 9–10 лет – $2,5 \pm 0,1\%$ (2019 г.) – $5,2 \pm 0,3\%$ (2017 г.). В целом колебания доли серонегативных лиц среди подростков по прошествии 10 лет после ревакцинации можно считать незначительными. Это дает основание предположить, что по окончании школы и формировании новых коллективов в высших и средних учебных заведениях заболеваемость краснухой останется на прежнем низком уровне.

Рисунок 1. Доля серонегативных лиц к краснухе в индикаторных группах населения в Российской Федерации в 2015–2022 гг.

Figure 1. The proportion of seronegative persons to rubella in the indicator groups of the population in the Russian Federation in 2015–2022



Значительный интерес представляют данные серомониторинга в возрастной группе молодых взрослых 25–29 лет. Защищенность девушек этого возраста от краснухи обеспечивает защиту новорожденных от этой инфекции. Оценивая долю серонегативных в указанной индикаторной группе, следует отметить несущественные колебания доли серонегативных по годам. Так, максимальная доля серонегативных в этой группе зарегистрирована в 2017 г. $4,5 \pm 0,3\%$. Последующие годы наблюдается снижение доли серонегативных до уровня $2,9 \pm 0,2\%$, который был зарегистрирован в 2022 г.

Дальнейший анализ показал, что доля серонегативных лиц в индикаторных группах взрослого населения в возрасте 30–35 и старше 40 лет в каждом году была несколько выше, чем в других группах. Причем этот показатель по годам практически не менялся. В группе 30–35-летних удельный вес серонегативных колебался в диапазоне $4,1 \pm 0,3\%$ (2019 г.) – $5,3 \pm 0,3\%$ (2015 г.), а в группе взрослых старше 40 лет – в пределах $3,6 \pm 0,3\%$ (2018 г.) – $4,6 \pm 0,3\%$ (2021 г.).

Таким образом, изучение иммунитета к вирусу краснухи в индикаторных группах населения Российской Федерации свидетельствует об отсутствии значительных колебаний в количестве лиц незащищенных от вируса. Возрастные группы 3–4, 9–10 и 16–17 лет демонстрируют отрицательную корреляцию между возрастом и долей серонегативных лиц, что может указывать на высокую

эффективность вакцинации и проведение качественного эпидемиологического надзора.

Отслеживаются общая тенденция к снижению доли серонегативных лиц в младших возрастных группах и относительная стабильность в старших возрастных группах. Это особенно заметно в группах 3–4 лет и 9–10 лет, где доля серонегативных лиц уменьшилась соответственно с $3,7 \pm 0,3\%$ и $3,1 \pm 0,2\%$ (2015 г.) до $3,1 \pm 0,2\%$ и $2,6 \pm 0,2\%$ (2022 г.), что подтверждает формирование высокоспецифичного протективного иммунитета благодаря проводимой в нашей стране плановой вакцинации и ревакцинации детей в возрасте 12 месяцев и 6 лет.

Оценивая результаты серологического исследования напряженности иммунитета к вирусу краснухи в возрастных группах в целом за рассматриваемый период (рис. 2), можно отметить, что усредненная доля восприимчивых лиц к краснухе в группах детей 3–4, 9–10 лет и подростков 16–17 лет была практически одинаково низкой на протяжении всех лет – $2,9 \pm 0,2\%$, $2,6 \pm 0,2\%$ и $3,8 \pm 0,3\%$ соответственно. Небольшие различия были недостоверны ($t < 2$), что дает основание говорить о стабилизации доли восприимчивых к краснухе в детских возрастных группах (рис. 3).

Несмотря на то, что увеличение доли невосприимчивых к вирусу краснухи среди взрослых людей 30–35 и старше 40 лет было недостоверным ($t < 2$), принимая во внимание социально-эпидемическую

Рисунок 2. Доля серонегативных лиц к краснухе в индикаторных группах населения в Российской Федерации в 2015–2022 гг.

Figure 2. The proportion of seronegative persons to rubella in the indicator groups of the population in the Russian Federation in 2015–2022

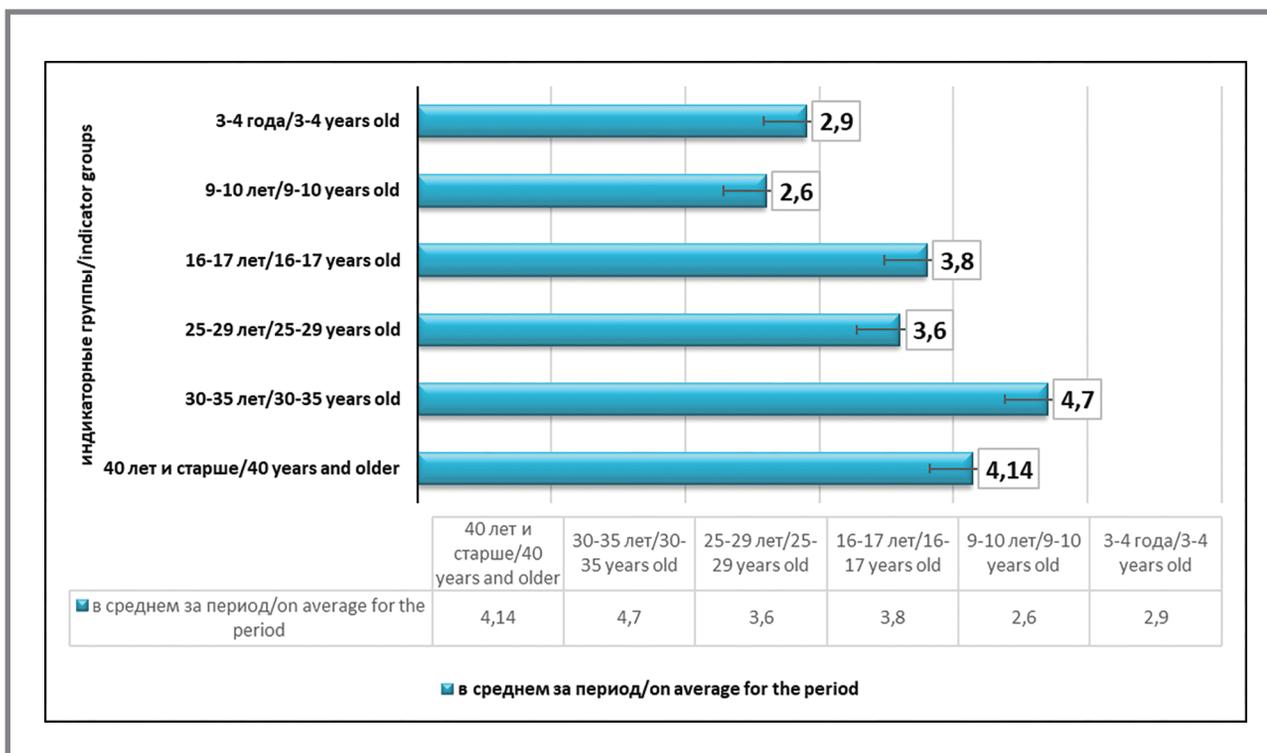


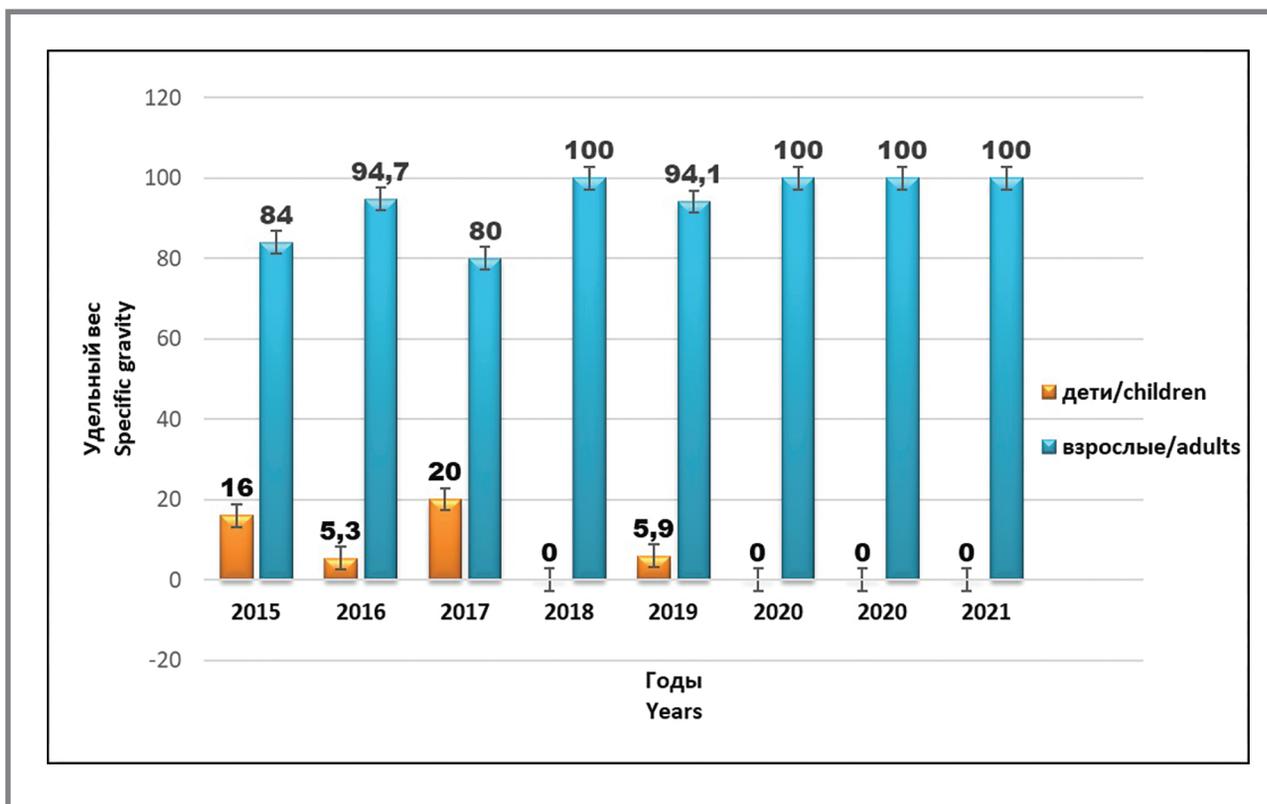
Таблица 1. Результаты серомониторинга к краснухе в индикаторных группах населения Российской Федерации, (2015–2022 гг.)

Table 1. Results of rubella seromonitoring in indicator groups of the Russian Federation population (2015–2022)

Индикаторные группы Indicator groups	Количество обследованных лиц за период The number of examined persons during the period	Доля серонегативных лиц за период The proportion of seronegative individuals during the period	ДИ 95% CI95%
3–4 года 3–4 years old	53 261	2,9%	от 2,898% до 2,902%
9–10 лет 9–10 years old	57 712	2,6%	от 2,598% до 2,602%
16–17 лет 16–17 years old	62 879	3,8%	от 3,798% до 3,802%
25–29 лет 25–29 years old	52 944	3,6%	от 3,598% до 3,602%
30–35 лет 30–35 years old	50 464	4,7%	от 4,697% до 4,703%
40 лет и старше 40 years and older	46 188	4,14%	от 4,138% до 4,142%

Рисунок 3. Удельный вес детей и взрослых в структуре заболеваемости краснухой по Российской Федерации в 2015–2021 гг.

Figure 3. The proportion of children and adults in the structure of rubella incidence in the Russian Federation in 2015–2021



значимость женщин детородного возраста 30–35 лет, а также имея в виду возрастающую тенденцию в мире к рождению детей в более старшем возрасте, целесообразно усилить внимание за обследованием взрослых групп населения, в том

числе проводить обязательное обследование женщин, планирующих беременность, на наличие иммунитета к вирусу краснухи.

По результатам корреляционного анализа не выявлено значимой связи между возрастом

и долей серонегативных лиц в большинстве индикаторных групп. Коэффициент корреляции Пирсона колеблется в диапазоне от -0,1 до +0,1 для всех групп, исключением стала группа 9–10 лет, где наблюдается отрицательная корреляция ($r = -0,7$), что указывает на снижение доли серонегативных лиц с течением времени. Слабая положительная корреляция, наблюдаемая в возрастных группах 30–35 и старше 40 лет ($r \approx 0,724$), вероятно, указывает на необходимость усиленного внимания к этим возрастным группам и дальнейшего изучения.

Обсуждение

Серологический мониторинг популяционного иммунитета среди привитых в установленных индикаторных возрастных группах для Российской Федерации является обязательным компонентом риск-ориентированного эпидемиологического надзора за управляемыми инфекциями. Для оценки эффективности (качества) тактики и стратегии иммунопрофилактики подбор контингентов для проведения серомониторинга осуществляется с документально подтвержденным профилактическими прививками, кроме взрослых старше 40 лет, которых обследуют без учета прививочного анамнеза. Поскольку схема вакцинации против кори, краснухи, эпидемического паротита единая – в 12 месяцев и 6 лет, то в соответствии с п.5.6 МУ 3.1.2943-11 «Организация и проведение серологического мониторинга состояния коллективного иммунитета к инфекциям, управляемым средствами специфической профилактики (дифтерия, столбняк, коклюш, корь, краснуха, эпидемический паротит, полиомиелит, гепатит В) индикаторные возрастные группы населения одинаковы: 3–4 года, 9–10 лет, 16–17 лет, 25–29 лет, 30–35 лет и старше 40 лет. Как правило, собранные сыворотки крови данных возрастных групп исследовались на три инфекции параллельно [3]. Однако интерпретация результатов серологических исследований состояния иммунитета к вирусу краснухи имеет свои особенности, поскольку массово прививать против краснухи начали только с 2006 г. при реализации национального проекта «Здоровье», тогда как против кори – с 1968 г., против эпидемического паротита – с 1981 г. Учитывая, что в 2006 г. прививку против краснухи получили дети 1998–2005 гг. рождения, а в 2007 г. – 1990–1999 гг. рождения, то оценить качество поствакцинального иммунитета за анализируемый период представляется только в группе детей 3–4 лет и 9–10 лет. В этих возрастных группах наблюдался самый низкий уровень серонегативных лиц: в группе однократно привитых детей 3–4 лет – 1,8–3,7%, в группе двукратно привитых 9–10 лет – 1,5–3,7%. В группе подростков 16–17 лет в 2015 г. иммунитет был как поствакцинальным, так и постинфекционным. Отслеживать поствакцинальный иммунитет стало возможным с 2016 г., доля серонегативных

колебалась от 2,5% (2019 г.) до 5,2% (2017 г.), в среднем составляя 3,7%.

Учитывая, что в соответствии с Национальным календарем профилактических прививок с 2008 г. против краснухи начали прививаться молодые женщины 18–25 лет (1983–1990 гг. рождения) из числа непривитых ранее и не болевших, а при отборе контингентов для серологического обследования гендерные различия не принимались во внимание, то результаты исследования взрослых 25–29, 30–35 и старше 40 лет свидетельствуют о фактической защищенности населения преимущественно за счет постинфекционного иммунитета.

В группе молодых взрослых мужчин и женщин, в возрасте 25–29 лет (1986–1990 гг. рождения), привитые в общей выборке появляются впервые с 2015 г., а среди взрослых 30–35 лет только с 2020 г. за счет лиц 1990 г. рождения. Таким образом, до 2020 года взрослые 25–29 лет, а после 2020 г. возрастная группа 30–35 лет представлены лица как постинфекционным, так и поствакцинальным иммунитетом.

Для возрастной группы 40 лет и старше характерен исключительно постинфекционный иммунитет, доля серонегативных колебалась незначительно – от 3,6% (2018 г.) до 4,6% (2021 г.) и не имела выраженной тенденции к росту или снижению. Возможно, выявленные особенности в формировании иммунной прослойки населения отражаются и на заболеваемости краснушной инфекцией, а также в преобладании мужского населения в структуре заболевших. Данное предположение требует дальнейшего изучения.

Проведенный анализ результатов серомониторинга показывает, что ни в одной из возрастных групп не был превышен порог эпидемиологического благополучия, что свидетельствует о низких рисках возникновения и распространения вспышек краснухи в России, а следовательно, о поддержании элиминации этой инфекции. Динамика заболеваемости краснухой за анализируемый период подтверждает результаты серологических исследований состояния специфического иммунитета населения.

На фоне элиминации краснухи инфекция впервые перестает быть детской, о чем свидетельствует данные структуры заболеваемости. Динамика и характеристика основных проявлений эпидемического процесса краснухи соответствует показателям ВОЗ, достижение и поддержание которых необходимо в период успешной элиминации инфекции (рис. 3) [7]. Изучение состояния коллективного иммунитета показывает, что наибольшая доля восприимчивых к краснухе выявляется среди взрослого населения – до 4,2–4,7% в группах 30–35 и старше 40 лет – до 4,2–4,7%, преобладание в структуре заболеваемости взрослых косвенно подтверждает поддержание высокого охвата прививками детского населения.

Вместе с тем, несмотря на достигнутое благополучие, необходимо и дальше поддерживать

настороженность в отношении данной инфекции и обратить внимание на тот факт, что в последние годы эпидемический процесс краснухи поддерживался в основном за счет взрослого мужского населения, непривитого или не имеющего сведений о вакцинации. А особенность формирования иммунной прослойки взрослого населения дает возможность предположить, что и в дальнейшем эпидемический процесс будет поддерживаться именно за счет взрослого мужского населения из-за гендерных различий в тактике иммунизации.

Полагаем, что, поддерживая элиминацию краснухи в стране, целесообразно прививать против этой инфекции взрослое население без гендерного различия, и внести данное дополнение в Национальный календарь профилактических прививок, что позволит увеличить общее число невосприимчивых к краснухе лиц, предупредить распространение краснухи и формирование семейных очагов, где чаще всего происходят контакт и дальнейшее заражение женщин детородного возраста вирусом краснухи.

Заключение

Таким образом, результаты изучения состояния специфического иммунитета к краснухе в индикаторных группах населения за восьмилетний период (2015–2022 гг.), показали, что во всех возрастных

группах доля серонегативных лиц не превышала 7% общепринятого показателя эпидемиологического благополучия ($p > 0,05$). Небольшая доля серонегативных к вирусу краснухи среди населения на фоне высокого охвата профилактическими прививками декретированных групп (95%) коррелирует с устойчивой спорадической заболеваемостью этой инфекцией в стране на протяжении последних 10 лет.

Полученные данные свидетельствуют также о высокой эффективности плановой иммунизации детей в возрасте 12 месяцев и 6 лет, обеспечивающей и подтверждающей факт элиминации краснухи в стране, а наличие небольшой доли серонегативных лиц (не более 7%) может ограничивать циркуляцию вируса, что подтверждается спорадическим уровнем заболеваемости краснухой в нашей стране.

Несмотря на успех в борьбе с краснушной инфекцией и достигнутое эпидемиологическое благополучие, краснуха не теряет своей социальной значимости и актуальности для дальнейшего изучения, поэтому необходимо сохранять неослабевающее внимание со стороны медицинского сообщества и органов здравоохранения к этой инфекции и повышать информированность людей об особенностях краснухи и значимости вакцинации.

Литература

1. Ежемесячный обновленный отчет о кори и краснухе – Европейский регион ВОЗ – 2024 г. Доступно на: www.who.int.
2. *Eliminating measles and rubella in the WHO European Region; Integrated guidance for surveillance, outbreak response and verification of elimination*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2024. Доступно на: www.who.int.
3. Цвиркун О. В., Самойлович Е. О., Тихонова Н. Т. и др. Сопоставление результатов исследования состояния популяционного иммунитета к вирусу краснухи у населения Республики Беларусь и Российской Федерации. *Инфекция и иммунитет*. 2022. Т. 12, №5. С. 909–918.
4. Тураева Н. В., Герасимова А. Г., Цвиркун О. В. и др. Элиминация краснушной инфекции в России. *Научное обеспечение противэпидемической защиты населения: актуальные проблемы и решения*. 2019. С. 115–117.
5. Фельдблюм И. В., Романенко В. В., Субботина К. А. и др. Безопасность и иммунологическая эффективность отечественной комбинированной тривакцины для профилактики кори, краснухи и эпидемического паротита Вактривир® при иммунизации детей 12 месяцев и 6 лет (результаты простого слепого мультицентрового сравнительного рандомизированного клинического исследования). *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2021. Т. 20, №1. С. 32–43.
6. Таточенко В. К., Озерецковский Н. А. *Иммунопрофилактика 2020*. (Справочник). ПедиатрЪ. Москва. 2020.
7. *Measles and rubella strategic framework 2021–2030*. Доступно на: www.who.int.
8. Чехляева Т. С., Цвиркун О. В., Тураева Н. В. и др. Оценка статуса элиминации краснухи в Российской Федерации в 2019 г. *Инфекция и иммунитет*. 2022. Т. 12, №1. С. 85–94.
9. Баркинхова Л. А., Тураева Н. В., Цвиркун О. В., Герасимова А. Г. Актуальные вопросы эпидемиологии краснухи в период ее элиминации. В книге: *Современная иммунопрофилактика: вызовы, возможности, перспективы*. Сборник тезисов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2021. С. 14.

References

1. *Monthly updated report on measles and rubella – WHO European Region – 2024*. Available at: www.who.int.
2. *Eliminating measles and rubella in the WHO European Region; Integrated guidance for surveillance, outbreak response and verification of elimination*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2024. Available at: www.who.int.
3. Tsvirkun O.V., Samoilovich E.O., Tikhonova N.T., et al. State of anti-rubella virus population immunity in the Republic of Belarus and Russian Federation // *Russian Journal of Infection and Immunity*. 2022;12(5):909–918 (In Russ.). doi: 10.15789/2220-7619-COT-1832
4. Turaeva N.V., Gerasimova A.G., Tsvirkun O.V., et al. Elimination of rubella infection in Russia. // *Scientific provision of anti-epidemic protection of the population: current problems and solutions*. 2019;115–117 (In Russ.). EDN: JOBDHI.
5. Feldblum I.B., Romanenko V.V., Subbotina K.A., et al. Safety and immunological efficacy of the domestic combined trivaccine for the prevention of measles, rubella and mumps Vaccrivir® during immunization of children 12 months and 6 years old (results of a simple blind multicenter comparative randomized clinical trial). *Epidemiology and Vaccine prevention*. 2021;20(1):32–43 (In Russ.). doi:10.31631/2073-3046-2021-20-1-32-43
6. Tatchenko V. K., Ozeretskovsky N. A. *Immunoprophylaxis 2020*. (Reference book). Pediatric. Moscow (In Russ.)
7. *Measles and rubella strategic framework 2021–2030*. URL: www.who.int
8. Chelyaeva T.S., Tsvirkun O.V., Turaeva N.V., et al. Assessment of the rubella elimination status in the Russian Federation in 2019. *Infection and immunity*. 2022;12(1):85–94 (In Russ.). doi: 10.15789/2220-7619-ATR-1663.
9. Barkinkhova L.A., Turaeva N.V., Tsvirkun O.V., Gerasimova A.G. Topical issues of rubella epidemiology during its elimination. In the book: *Modern immunoprophylaxis: challenges, opportunities, prospects*. Collection of abstracts of the All-Russian scientific and practical conference with international participation. 2021;14 (In Russ.). EDN: WOEHJJ.

Original Articles

Об авторах

- **Лаура Алихановна Баркинхоева** – научный сотрудник лаборатории профилактики вирусных инфекций Московского научно – исследовательского института эпидемиологии и микробиологии им. Г. Н. Габричевского. +7 (495) 452-18-09, lbarkinkhoevaa@mail.ru. ORCID 0000-0001-8022-3164.
- **Наталья Викторовна Тураева** – к. м. н., руководитель лаборатории профилактики вирусных инфекций Московского научно-исследовательского института эпидемиологии и микробиологии им. Г. Н. Габричевского. +7 (495) 452-18-09, natalya-turaeva@yandex.ru. ORCID 0000-0001-7657-4631.
- **Ольга Валентиновна Цвиркун** – д. м. н., руководитель эпидемиологического отдела Московского научно – исследовательского института эпидемиологии и микробиологии им. Г. Н. Габричевского; доцент кафедры инфекционных болезней с курсами эпидемиологии и фтизиатрии медицинского института ФGAOY BO «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы». +7 (495) 452-18-09, o.tsvirkun@gabrich.ru. ORCID 0000-0002-3810-4804.
- **Александра Георгиевна Герасимова** – к. м. н., ведущий научный сотрудник Московского научно – исследовательского института эпидемиологии и микробиологии им. Г. Н. Габричевского. +7 (495) 452-18-09,4521809@mail.ru. ORCID 0000-0002-7504-2622.

Поступила: 09.03.2024. Принята к печати: 06.05.2024.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

About the Authors

- **Laura A. Barkinkhoeva** – Researcher at the Laboratory for the Prevention of Viral Infections, G. N. Gabrichevsky research institute for epidemiology and microbiology. +7 (495) 452-18-09, lbarkinkhoevaa@mail.ru. ORCID 0000-0001-8022-3164.
- **Natalia V. Turaeva** – Cand. Sci. (Med.), Head of the Laboratory for the Prevention of Viral Infections, G. N. Gabrichevsky research institute for epidemiology and microbiology. +7 (495) 452-18-09, natalya-turaeva@yandex.ru. ORCID 0000-0001-7657-4631.
- **Olga V. Tsvirkun** – Dr. Sci. (Med.), Head of the Epidemiological Department, G. N. Gabrichevsky research institute for epidemiology and microbiology; Associate Professor of the Department of Infectious Diseases of Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba. +7 (495) 452-18-09, o.tsvirkun@gabrich.ru. ORCID 0000-0002-3810-4804.
- **Alexandra G. Gerasimova** – Cand. Sci. (Med.), Leading Researcher, G. N. Gabrichevsky research institute for epidemiology and microbiology. +7 (495) 452-18-09, 4521809@mail.ru. ORCID 0000-0002-7504-2622.

Received: 09.03.2024. Accepted: 06.05.2024.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.