

<https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-5-21-31>

Анализ и перспективы развития эпидемической ситуации по кори в условиях пандемии COVID-19

Т. А. Семененко, А. В. Ноздрачева*

ФГБУ «Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии имени Н. Ф. Гамалеи» Минздрава России, Москва

Резюме

Актуальность. Успехи мирового сообщества в борьбе с корью с помощью вакцинации в начале XXI века позволили ВОЗ поставить цель – элиминировать инфекцию к 2010 г. Однако десять лет спустя от намеченного срока проблема роста заболеваемости корью стала вновь актуальной для всех стран мира. Пандемия новой коронавирусной инфекции (COVID-19) отразилась на всех сферах жизни человека и обострила ситуацию по борьбе с другими инфекциями, в том числе управляемыми средствами специфической профилактики. Так как индекс контагиозности кори и смертность от нее значительно выше, чем аналогичные характеристики COVID-19, опасность роста заболеваемости этой инфекцией в ближайшие годы трудно переоценить. **Цель исследования:** оценить эпидемическую ситуацию по кори в условиях пандемии COVID-19, а также перспективы ее развития; предложить меры профилактики. **Материалы и методы.** В статье проанализированы статистические материалы, доступные на официальных сайтах ВОЗ (<https://www.who.int/data/>), Центра по контролю заболеваний США (<https://www.cdc.gov>) и Роспотребнадзора (<https://www.rosпотребнадзор.ru/>) об охвате вакцинацией и заболеваемости корью в 13 странах Европейского региона ВОЗ и США. Эпидемическая ситуация по кори, а также уровень охвата населения вакцинацией против ее возбудителя в РФ оценены по данным форм статистической отчетности 2010–2020 гг. **Результаты.** Установлено, что рост заболеваемости корью имел место в 2017–2019 гг. во всем мире, в том числе в европейских странах с охватом населения двумя прививками на уровне 97% в 2010–2019 гг. Показано преобладание в структуре заболевших корью детей в возрасте до 10 лет, а также варьирование в широких пределах (от 56,9% до 10,9%) доли привитых среди них. Полученные результаты свидетельствуют о существовании проблем в организации вакцинопрофилактики. Введение повсеместных ограничительных и карантинных мероприятий на фоне пандемии COVID-19, с одной стороны, позволили снизить заболеваемость корью, а с другой стороны, усугубили трудности в проведении профилактической работы в отношении кори. Таким образом, результаты работы свидетельствуют о возможном росте заболеваемости корью среди населения после завершения пандемии COVID-19. **Заключение.** Необходима незамедлительная разработка плана мероприятий по наверстыванию объемов и темпов плановой вакцинации, совершенствованию статистического учета лиц, подлежащих иммунизации и привитых, а также по преодолению антивакцинальных настроений среди населения.

Ключевые слова: корь, вакцинопрофилактика, последствия пандемии COVID-19, охват вакцинацией
Конфликт интересов не заявлен.

Для цитирования: Семененко Т. А., Ноздрачева А. В. Анализ и перспективы развития эпидемической ситуации по кори в условиях пандемии COVID-19. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика.* 2021;20(5): 21-31. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-5-21-31>.

Analysis and Outlook for the Development of Measles Epidemic Situation during the COVID-19 Pandemic

TA Semenenko, AV Nozdracheva**

National Research Centre of Epidemiology and Microbiology named after N.F. Gamaleya of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia

Abstract

Relevance. The success of the global community in the fight against measles through vaccination at the beginning of the twenty-first century allowed WHO to declare the goal of eliminating this infection by 2010. However, ten years later, the problem of the growing incidence of measles has become relevant again for all countries of the world. The pandemic of the new coronavirus infection (COVID-19) has affected all spheres of human life and has exacerbated the situation in the fight against other infections, including those managed with the help of specific prophylaxis. Since the measles contagiousness index and mortality rate are significantly higher than similar characteristics of COVID-19, the risk of increasing the incidence of this infection in the coming years is difficult to overestimate. **Aim** of the study: to assess the epidemic situation of measles in the context of the COVID-19 pandemic, as well as the prospects for its development; to propose preventive measures. **Materials and methods.** The article analyzes the

* Для переписки: Ноздрачева Анна Валерьевна, научный сотрудник отдела эпидемиологии ФГБУ «НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России, г. Москва, 123098, ул. Гамалеи, д. 18. +7 (499) 193-43-00, nozdracheva0506@gmail.com. ©Семененко Т. А. и др.

** For correspondence: Nozdracheva Anna Valer'evna, researcher department of epidemiology N. F. Gamaleya Federal Research Centre for Epidemiology and Microbiology, Moscow, Russia. 18, Gamalei str., Moscow, Russia, 123098. +7 (499) 193-43-00, nozdracheva0506@gmail.com. ©Semenenko TA et al.

statistical materials available on the official websites of the WHO (WHO). <https://www.who.int/data/>), the CDC US (<https://www.cdc.gov>) and the Federal Service of Rospotrebnadzor (<https://www.rospotrebnadzor.ru/>) on vaccination coverage and measles incidence in 13 countries in the WHO European Region and the United States. The epidemic situation on measles, as well as the level of population coverage with vaccination against its pathogen in the Russian Federation, were assessed according to the Federal State Statistical Observation forms 2010 – 2020: Form 2 «Information on infectious and parasitic diseases» and Form 6 «Information on the populations of children and adults vaccinated against infectious diseases». **Results.** It has been established that the increase in the measles incidence occurred in 2017–2019 worldwide, including European countries with a population coverage of two vaccine doses at the 97% level between 2010 and 2019. The prevalence of measles cases in children under the age of 10 is shown, as well as the wide range (from 56.9% to 10.9%) in the proportion of vaccinated persons among them. The results obtained indicate the existence of problems in the organization of modern vaccine prevention. The introduction of widespread restrictive and quarantine measures against the COVID-19 pandemic, on the one hand, has reduced the incidence of measles and, on the other hand, has exacerbated the difficulties in implementing measles prevention. Thus, the results indicate a possible increase in measles incidence in the population after the end of the COVID-19 pandemic. **Conclusion.** It is necessary to immediately develop an action plan to catch up on the coverage and increase the rate of routine vaccination, to improve the statistical record of persons subject to the introduction of the vaccine and vaccinated, as well as to overcome anti-vaccination attitude among the population.

Keywords: measles, vaccine prevention, consequences of the COVID-19 pandemic, vaccination coverage
No conflict of interest to declare.

For citation: Semenenko TA, Nozdracheva AV. Analysis and outlook for the development of measles epidemic situation during the COVID-19 pandemic. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2021;20(5): 21–31(In Russ.). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-5-21-31>.

Увеличение темпов вакцинации против кори во всех странах мира показало свою высокую эффективность, проявившуюся в беспрецедентном снижении заболеваемости и смертности от этой инфекции. Достижение высокого охвата вакцинацией населения является основой формирования надежного уровня популяционного иммунитета, при котором эндемичное распространение инфекции будет прекращено. В программах иммунопрофилактики приоритетное внимание уделяется детскому населению, поскольку в довакцинальный период корь характеризовалась преимущественной заболеваемостью детей до шести лет, у которых наиболее часто регистрировали тяжелые осложнения вплоть до смертельного исхода. Предотвращение детской смертности от кори явилось основной целью разработки профилактических мероприятий, приоритетным из которых стала вакцинация. В соответствии с позицией ВОЗ охват детского населения первой и второй прививками против кори на уровне не менее 95% является целевым показателем для элиминации этой инфекции [1,2].

Очевидные успехи в борьбе с корью позволили ВОЗ поставить амбициозную цель по ее элиминации, по крайней мере, в пяти регионах мира к 2010 г. К этому сроку во многих странах Европы, в том числе на постсоветском пространстве, а также в странах Северной Америки наметился колоссальный прогресс – заболеваемость корью снизилась до минимальных за весь период наблюдения значений [3]. С 2000 г. по 2010 г. пять из шести регионов ВОЗ достигли цели Организации Объединенных Наций по снижению смертности от кори на 90%.

Однако уже с 2011 г. ситуация стала кардинально меняться, что было связано с ростом

заболеваемости корью во многих странах, в том числе подтвердивших ее элиминацию на своей территории [4,5]. По данным ВОЗ, в 2019 г. во всем мире регистрировали максимальный уровень заболеваемости корью с 2000 г. [6,7]. 30 января 2020 г. ВОЗ сообщила о вспышке инфекции, вызванной новым коронавирусом SARS-CoV-2, как о чрезвычайной ситуации в области общественного здравоохранения, имеющей международное значение, а 11 марта 2020 г. объявила пандемию COVID-19. Распространение этой инфекции имело ряд серьезных социально-экономических последствий, включая крупнейшую мировую рецессию, что оказало значительное негативное влияние на все сферы жизни человека. Однако наиболее серьезному испытанию была подвергнута система здравоохранения [8,9]. Перераспределение человеческих ресурсов для оказания медицинской помощи больным COVID-19, а также проведение ограничительных мероприятий по предотвращению распространения этого заболевания существенно повлияли на объем плановой медицинской помощи, в том числе вакцинации, а проявления эпидемических процессов многих инфекций изменились [10,11]. Например, с января по апрель 2020 г. в мире количество введенных доз АКДС уменьшилось на 1,4 млн по сравнению с тем же периодом 2019 г. [12].

С началом пандемии ВОЗ Чрезвычайный фонд защиты детей ООН (ЮНИСЕФ) и Глобальный альянс по вакцинам и иммунизации (ГАВИ) сообщили о приостановке плановых программ иммунизации, по крайней мере, в 68 странах [10,13]. В последующие пять месяцев многие страны мира последовали этим рекомендациям и приостановили действие Национальных программ по плановой вакцинации населения против инфекций, управляемых

средствами специфической профилактики (далее – управляемых инфекций) [14].

По данным ВОЗ, уменьшение объемов плановой вакцинации может способствовать накоплению среди населения восприимчивых к управляемым инфекциям лиц, а значит, увеличит риск роста заболеваемости, в том числе вспышечного характера. Наиболее актуальна эта проблема в отношении кори, так как контагиозность ее приближается к 100%, а уровень популяционно-го иммунитета, необходимый для предотвращения ее распространения, должен быть очень высоким (90–95%) [15–17].

В условиях повсеместного нарушения схем и объема вакцинации вероятность того, что современные дети получают полный курс прививок к возрасту пять лет, составляет в мире в среднем только 20% [18]. Решение о возобновлении планового режима вакцинации населения против управляемых инфекций принималось органами здравоохранения в каждой отдельной стране в индивидуальном порядке.

Таким образом, оценка эпидемической ситуации по кори с учетом специфики последствий пандемии COVID-19 в настоящее время является весьма актуальной.

Цель исследования – оценить эпидемическую ситуацию по кори в условиях пандемии COVID-19, а также перспективы ее развития, предложить меры профилактики.

Материалы и методы

Проанализированы данные официальной статистики о заболеваемости корью в 2018–2020 гг.,

об охвате вакцинацией детского населения в 2010–2020 гг. в 13 странах Европейского региона, в том числе постсоветского пространства, а также США (в качестве сравнения). Исследование проведено с использованием данных официальной статистики из открытых источников (ВОЗ: <https://www.who.int/data/>, CDC: <https://www.cdc.gov/>, Роспотребнадзора: <https://www.rosпотребнадзор.ru/>). Объем статистических материалов, использованных для проведения работы, представлен в таблице 1.

При проведении статистической обработки данных использованы ППП Microsoft Excel и STATISTICA 12.0 (StatSoft, США). Для оценки достоверности различий исследуемых показателей использовался t-тест (критерий Стьюдента) и χ^2 с чувствительностью $p < 0,05$. Для оценки достоверности аппроксимации использован коэффициент аппроксимации (R), который оценивали следующим образом: если $R < 0,5$, то аппроксимацию считали неудовлетворительной. Для корреляционного анализа полученных результатов использован критерий Спирмена (ρ), а также коэффициент Кендалла (τ) с достоверностью $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Глобальное возрождение кори, начавшееся в 2017–2018 гг., продолжилось в 2019 г. и ознаменовало значительный шаг назад в продвижении к элиминации этой инфекции. По данным ВОЗ, число зарегистрированных случаев кори увеличилось на 556% в 2019 г. по сравнению с историческим минимумом в 2016 г. По оценкам специалистов, глобальная смертность от кори увеличилась почти на 50% с 2016 г. [7].

Таблица 1. Источники получения и объем статистических материалов

Table 1. Sources and volume of statistical materials

Анализируемый показатель Analyzed indicator	Источник получения данных Sources of statistical materials
Охват населения профилактическими прививками против кори Vaccination coverage against measles	ВОЗ: https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/measles-containing-vaccine-first-dose-(mcv1)-immunization-coverage-among-1-year-olds-(-) https://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/vaccines-and-immunization/data-and-statistics/routine-immunization-regional-and-country-profiles/data-for-2017 CDC: https://www.cdc.gov/vaccines/pubs/pinkbook/meas.htm Форма статистического наблюдения № 6 «Сведения о контингентах детей и взрослых, привитых против инфекционных заболеваний»
Абсолютное число зарегистрированных случаев кори Number of reported measles cases	ВОЗ: http://data.euro.who.int/cisid/default.aspx?TabID=537473 ВОЗ: https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/measles--number-of-reported-cases CDC: https://www.cdc.gov/vaccines/pubs/pinkbook/meas.htm
Показатель заболеваемости корью (на 1 000 000 населения) Measles incidence rate (per 1,000,000 population)	ВОЗ: https://www.euro.who.int/ru/health-topics/disease-prevention/vaccines-and-immunization/publications/surveillance-and-data/measles-and-rubella-elimination-country-profiles Форма статистического наблюдения №2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях».
Заболеваемость COVID-19 в мире The incidence of COVID-19 in the world	ВОЗ: https://covid19.who.int/

Original Articles

Во всем мире отмечен рост вспышечной заболеваемости с вовлечением детей раннего, дошкольного и школьного возраста (Украина, Бразилия, Венесуэла и другие). Кроме того, многие страны Северной и Южной Америки потеряли статус территорий, элиминировавших корь. В Европейском регионе в 2019 г. заболеваемость этой инфекцией достигла максимального за последние 20 лет уровня, было зарегистрировано 102 824 случаев кори (показатель заболеваемости составил $11,2^{\circ}/_{0000}$) (в 2018 г. – 88 695 случаев, показатель заболеваемости составил $9,7^{\circ}/_{0000}$) [19,20].

В РФ эпидемическая ситуация по кори аналогична общеевропейской. При охвате вакцинацией более 95% в 2010–2019 гг. характер заболеваемости имел волнообразное течение с пиковыми значениями в 2014 г. ($3,2^{\circ}/_{0000}$) и в 2019 г. ($3,1^{\circ}/_{0000}$) (рис. 1).

По мнению медицинского сообщества, основной причиной роста заболеваемости корью в 2017–2019 гг. стало накопление среди населения доли неиммунных к возбудителю лиц [7,21,15,22].

Первая прививка против кори предусмотрена в возрасте 12 месяцев, что является мерой предотвращения развития тяжелых осложнений со смертельным исходом у детей раннего возраста в случае их заражения. Считается, что раньше этого возраста введение вакцины нецелесообразно по причине наличия у детей пассивного естественного иммунитета. Данное утверждение правомерно только для новорожденных, чьи матери переболели корью или были привиты. Таким образом, первая прививка является основной мерой профилактики детской смертности от кори и создания популяционного иммунитета в отношении ее возбудителя [22].

В 2010 г. среднемировой охват населения первой прививкой составил 84%, в 2019 г. ситуация принципиально не изменилась (85%). Из 194 стран-членов ВОЗ охват населения первой прививкой на уровне $\geq 90\%$ достигнут только в 122 странах.

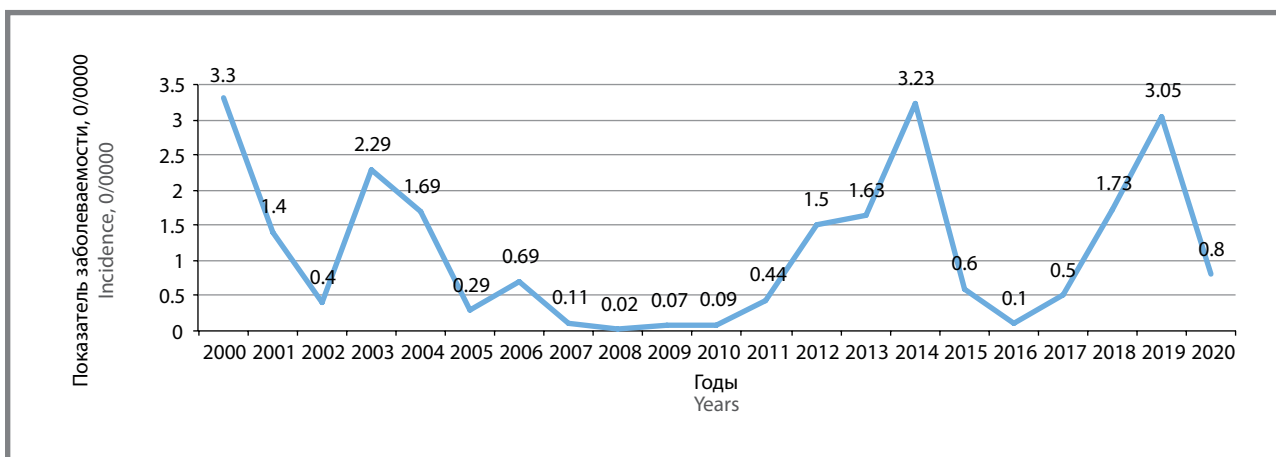
Европейский регион ВОЗ в 2019 г. регистрировал на своей территории наибольшие по сравнению с другими уровни охвата населения вакцинацией и ревакцинацией против кори (96% и 91% соответственно). Однако входящие в Европейский регион ВОЗ страны показали разную вовлеченность в эпидемический процесс кори.

По результатам исследования установлено, что в 2010–2019 гг. детское население охвачено первой прививкой на уровне 95% и более в семи странах (Казахстане, Беларуси, Узбекистане, России, Германии, Испании, Армении). В пяти странах (Великобритания, США, Франция, Италия, Украина) так и не удалось достичь целевого уровня охвата вакцинацией, однако он был выше среднемирового (84%) и находился в пределах от 89% до 93% (за исключением Украины – 70,5%).

Во всех странах, данные которых мы анализировали, первая прививка регламентирована детям в возрасте 12 месяцев, а срок второй зависел от возраста поступления детей в образовательные учреждения и варьировал в небольших пределах (от трех до шести лет). Ревакцинация призвана исправить все потенциально возможные недостатки, возникающие при первом введении вакцины. Достижение уровня охвата населения 95% и более второй прививкой произошло позже, чем первой, и в некоторых из вовлеченных в текущее исследование стран не состоялось (Франция, Италия, Украина).

В США, где корь была элиминирована еще в 2000 г., охват населения первой и второй прививками в 2010–2019 гг. был меньше 95% и составил 91,7% и 87,5% соответственно. Наиболее высокие показатели охвата вакцинацией (более 95%) были зарегистрированы в Казахстане, Беларуси, Узбекистане, России и Испании. Исходя из полученных данных можно предположить, что заболеваемость в указанных странах должна быть наименьшей по сравнению с прочими. Однако анализ распределения случаев кори среди населения стран с разным охватом вакцинацией показал противоречивые результаты (рис. 2).

Рисунок 1. Динамика показателя заболеваемости корью в РФ в 2000–2020 гг.
Figure 1. Dynamics of the incidence rate of measles in the Russian Federation in 2000–2020



В трех странах (Узбекистане, Казахстане и Российской Федерации) при максимальном охвате вакцинацией и ревакцинацией (более 96%) зарегистрировано больше случаев кори, чем в странах, где охват вакцинацией был меньше (например, во Франции, Италии и США). Использование средств аппроксимации не позволило выявить тенденцию в распределении стран (за исключением Украины) по охвату вакцинацией при увеличении числа случаев кори, зарегистрированных на их территории ($R < 0,5$), что подтвердилось при выравнивании значений при помощи скользящего среднего с периодом два года. Однако максимальное число лабораторно подтвержденных случаев (57 332) ожидаемо регистрировали в стране с самым низким охватом вакцинацией (менее 80% в Украине).

Развитие пандемии COVID-19 отразилось на всех сферах жизни человека. Как видно на рисунке 3, распространение инфекции с начала 2020 г. происходило нарастающими темпами.

После небольшого спада в январе, с марта начался интенсивный рост заболеваемости. Три региона ВОЗ (Американский, Европейский и Юго-Восточной Азии) определяют заболеваемость COVID-19 в мире (151 385 150 лабораторно подтвержденных случаев), тогда как в регионах Восточного Средиземноморья, Африке и Западной части Тихого океана суммарно зарегистрировано значительно меньше случаев (16 385 150). В 2021 г. эпидемическая ситуация по этой инфекции остается напряженной.

В связи с пандемией COVID-19 во всех странах мира был задействован широкий комплекс

профилактических и противоэпидемических мер, большинство из которых направлено на прерывание аэрозольного и контактного механизмов передачи инфекции [8,23]. Учитывая общность указанных механизмов передачи для многих инфекций, проведение ограничительных и карантинных противоэпидемических мероприятий в 2020 г. положительным образом отразилось на распространенности регистрируемой инфекционной патологии. Так, по результатам исследования показано снижение заболеваемости корью во всех странах (за исключением Узбекистана и Казахстана), данные которых мы анализировали (табл. 2). Для предотвращения смещения результатов анализа заболеваемости помимо количества зарегистрированных случаев кори необходимо учитывать численность населения отдельных стран.

Страны с наибольшим охватом вакцинацией оказались в значительной мере вовлеченными в эпидемиологический процесс кори. Так, в Узбекистане и Казахстане при максимальном охвате вакцинацией (более 97%) в 2019 г. и 2020 г. регистрировали высокие показатели заболеваемости корью (6,5 ‰ и 71,8 ‰ соответственно), превышающие соответствующие значения в странах, где привито менее 95% детей декретированного возраста. В США, Германии, Испании, Англии и Италии, где охват населения второй прививкой был менее 95%, регистрировали меньший уровень заболеваемости, чем в Беларуси, Азербайджане и России, где в 2010 г. и 2019 г. двукратно привито более 95% детей. Единственным закономерным результатом стало то, что в стране с минимальным охватом населения вакцинацией и ревакцинацией

Рисунок 2. Средние показатели охвата вакцинацией против кори в декретированных возрастных группах (в 2010 – 2019 гг.) и количество зарегистрированных в 2019 г. случаев кори (по материалам ВОЗ: <https://www.who.int>, CDC: <https://www.cdc.gov>)

Figure 2. Average measles vaccination coverage by age group (2010–2019) and reported measles cases in 2019 (according to WHO: <https://www.who.int>, CDC: <https://www.cdc.gov>)

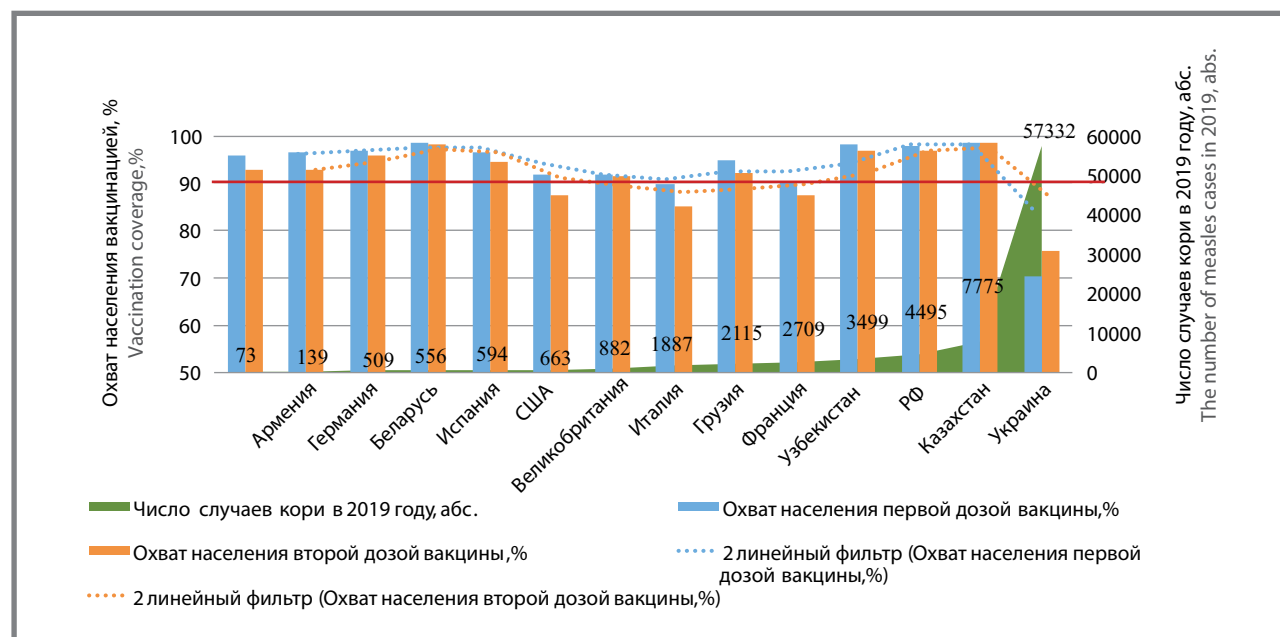


Рисунок 3. Распределение случаев заболевания COVID-19 (лабораторно подтвержденных) в трех регионах ВОЗ с января 2020 г. по апрель 2021 г. (по материалам ВОЗ: <https://covid19.who.int/>)

Figure 3. Distribution of COVID-19 cases (laboratory confirmed) in three WHO regions for the period from January 2020 to April 2021 (according to WHO materials: <https://covid19.who.int/>)

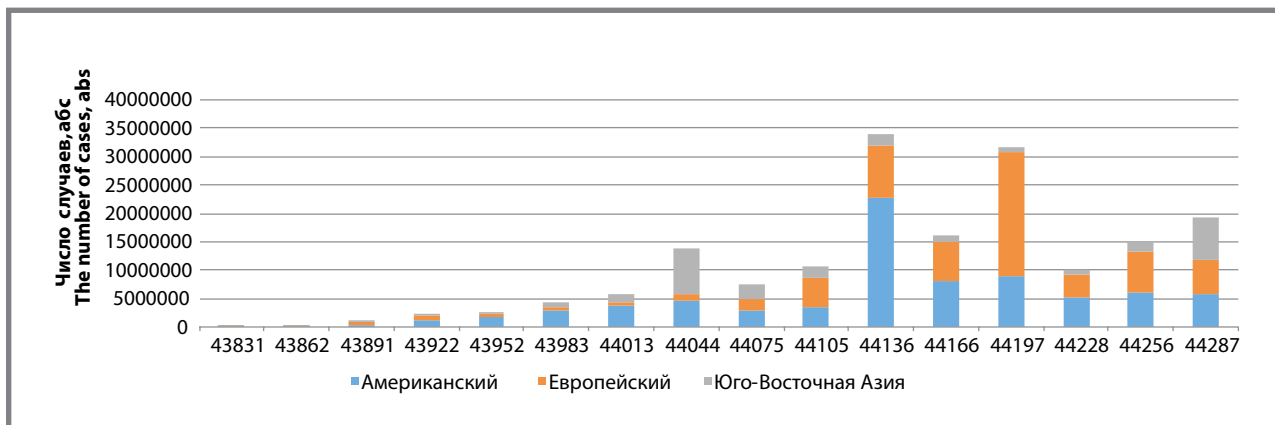


Таблица 2. Динамика показателя заболеваемости корью в 2018–2020 гг. и доленое распределение непривитых среди заболевших в странах с разным охватом населения вакцинацией

Table 2. Dynamics of measles incidence in 2018 to 2020 and the proportional distribution unvaccinated among the sick people in countries with different vaccination coverage

Страна Country	Охват населения вакцинацией в 2010–2019 гг., % Measles vaccination coverage in 2010–2019, %		Показатель заболеваемости корью, 0/0000 Measles incidence, 0/0000		Доля непривитых и лиц с неизвестным прививочным анамнезом среди заболевших корью, % The proportion of unvaccinated and those with an unknown vaccination history among patients with measles, %	
	первой дозой first dose	второй дозой second dose	Годы Years			
			2019	2020	2019	2020
Армения Armenia	96,5	93,0	0,2	0	43,1	30,0
США USA	91,7	87,5	0,39	0,01	89,1	88,0
Германия Germany	97,0	95,8	0,6	0,09	80,6	94,2
Испания Spain	96,6	94,5	0,6	0,2	61,6	59,6
Великобритания UK	91,7	91,5	1,3	0,16	88,1	84,5
Беларусь Belarus	98,4	98,3	2,1	0	43,9	41,1
Италия Italy	89,9	85,0	2,6	0,19	84,4	83,7
Азербайджан Azerbaijan	95,9	92,7	2,6	0,03	68,5	-
Российская Федерация Russian Federation	98,0	96,8	3,06	0,83	70,5	72,8
Франция France	90,1	87,4	4,0	0,4	80,3	82,4
Узбекистан Uzbekistan	98,3	97,0	6,5	12,1	86,2	86,3
Казахстан Kazakhstan	98,7	98,5	71,8	17,4	81,9	91,9
Грузия Georgia	94,8	92,3	98,1	0,56	76,5	40,0
Украина Ukraine	70,5	75,7	130,3	0,5	66,5	47,3

70,5% и 75,7% соответственно (Украина) заболеваемость была максимальной ($130,3^{\circ}/_{0000}$) и сопоставимой с регистрируемой в Нигерии ($137,3^{\circ}/_{0000}$), где система здравоохранения испытывает многочисленные трудности и пока не может обеспечить охват детей коревой вакциной более 50%.

Эпидемиологическая эффективность вакцинации может быть оценена также при оценке прививочного статуса заболевших корью лиц. Из данных таблицы 3 видно, что доля привитых среди заболевших в разных странах варьировала в широких пределах. В 2019 г. в странах с разным уровнем заболеваемости среди заболевших корью преобладали непривитые и лица с неизвестным прививочным анамнезом (более 70%), однако в двух странах (Беларусь и Армения) преобладали привитые (более 55%). Таким образом, доля привитых среди заболевших корью лиц варьировала в пределах от 56,9% до 10,9%.

В среднем в 2020 г. (как и в предыдущие годы) в Европейском регионе болели корью преимущественно непривитые или лица с неизвестным прививочным анамнезом, доля которых в среднем составила 85%, порядка 15% из них получили, по крайней мере, одну прививку. Из числа непривитых половина заболевших корью лиц не подлежали вакцинации по возрасту (до года). В РФ долевое распределение лиц с разным прививочным анамнезом среди заболевших корью было аналогичным. Преобладание среди заболевших доли привитых по сравнению с лицами, не привитыми или с неизвестным прививочным анамнезом, выявленное в Армении (2018–2020 гг.), Беларуси (2019–2020 гг.), а также в Грузии и Украине (2020 г.), может свидетельствовать о нарушениях в организации вакцинопрофилактики или о недостаточном статистическом учете заболевших корью.

Корреляционный анализ не выявил статистически значимой связи между охватом вакцинацией, регистрируемой заболеваемостью и долевым распределением привитых среди заболевших корью лиц ($\rho < 0,2$, $\tau < 0,15$ при $p < 0,05$) (сравнение проводилось попарно). Отсутствие корреляционной связи между охватом населения вакцинацией (являющимся основным фактором формирования популяционного иммунитета) и одним из объективных признаков его состояния – уровнем заболеваемости свидетельствует о пробелах в организации вакцинопрофилактики и формировании официальной статистической отчетности.

Для более полного анализа заболеваемости оценена возрастная структура заболевших в некоторых странах, входящих в Европейский регион (табл. 3).

Как видно из представленных данных за 2019 г., во всех странах в возрастной структуре заболевших корью лиц преобладали дети до 10 лет. Исключением стали Италия и Испания, где болели преимущественно лица в возрасте старше 30 лет,

а также Германия, где распределение по возрастным группам было равномерным (статистически значимых различий не выявлено $p > 0,05$). В РФ, Узбекистане, Казахстане и Грузии доля заболевших детей была наибольшей и составила $\geq 50\%$. Преимущественная заболеваемость детей в указанных странах входит в противоречие с данными о высоком охвате их двумя прививками в 2010–2019 гг. и преобладании среди заболевших непривитых.

В 2020 г. в структуре заболевших корью лиц значимых изменений не произошло. Однако количество стран, где среди заболевших преобладали взрослые старше 30 лет, увеличилось (Германия, Испания, Италия, Великобритания). Тем не менее, значительный уровень заболеваемости среди детей в возрасте до 10 лет в странах, где на протяжении последнего десятилетия регистрировали высочайший (более 95%) охват населения двумя прививками (Казахстане, Беларуси, Узбекистане, России) можно считать признаком эпидемического неблагополучия. Такие результаты подтверждают ранее сделанное предположение о возможной недостаточной достоверности статистических данных об охвате населения вакцинацией.

За три месяца 2021 года заболеваемость корью в рассматриваемых странах была на низком уровне. Так, в Узбекистане, Азербайджане, Великобритании, США и Италии не зарегистрировано случаев заболевания корью среди населения. Наибольшее число заболеваний отмечено в РФ (120 случаев), Беларуси (52 случая), Украине (19 случаев), при этом среди них преобладали дети до 18 лет (84,2%, 84,6%, 63,2% соответственно – информация ВОЗ: <http://data.euro.who.int/cisid/?TabID=479745> от 25.07.2021 года). В других странах регистрировали единичные случаи кори. Нужно учесть, что в большинстве стран Европейского региона по состоянию на март 2021 г. сохраняются жесткие ограничительные и карантинные мероприятия, тогда как в РФ и Беларуси санитарно-эпидемиологический режим имеет большие послабления. Разный объем ограничительных мероприятий в указанных странах возможно и стал причиной показанного распределения заболевших корью лиц.

В России 14.04.2020 г. Минздрав рекомендовал приостановить вакцинацию в рамках Национального календаря профилактических прививок*. Однако принятие окончательного решения было возложено на руководящие органы субъектов РФ с учетом актуальной эпидемической ситуации. Постепенное восстановление объема прививочной работы началось уже с июня 2020 г., при этом периоды ограничений варьировали в разных регионах РФ. Согласно данным официальной статистики,

* Письмо Минздрава России от 14.04.2020 N 15-2/И/2-4706 «О вакцинации детей в рамках Национального календаря профилактических прививок»

Таблица 3. Возрастная структура заболевших корью лиц в 2019–2020 гг.
Table 3. Age structure of measles cases in 2019–2020

Страна Country	Доля лиц разного возраста в структуре больных корью, % The share of people of different ages in the structure of measles patients, %							
	2019 г.				2020 г.			
	до 10 лет	10–19 лет	20–29 лет	старше 30 лет	до 10 лет	10–19 лет	20–29 лет	старше 30 лет
Армения Armenia	77,6	10,4	11,2	0,8	60,0	25,0	5,0	10,0
Германия Germany	26,3	20,2	24,0	29,5	29,0	23,2	11,6	36,2
Испания Spain	32,5	9,6	15,0	42,9	32,4	9,6	19,1	39,0
Великобритания UK	37,3	21,7	17,0	24,0	27,4	19,0	17,9	35,7
Беларусь Belarus	37,1	17,1	16,4	29,5	51,0	22,8	10,2	16,0
Италия Italy	13,9	8,4	25,9	51,8	19,0	7,4	19,0	54,5
Азербайджан Azerbaijan	36,7	3,3	30,0	30,0	0	0	0	0
Российская Федерация Russian Federation	50,8	13,7	13,3	22,2	60,4	12,4	10,3	16,9
Франция France	40,3	19,1	17,4	23,2	54,3	13,1	17,6	15,1
Узбекистан Uzbekistan	84,8	4,2	4,3	6,7	82,3	4,1	4,4	9,2
Казахстан Kazakhstan	68,0	5,3	14,7	11,9	66,0	8,8	12,5	12,6
Грузия Georgia	65,8	15,0	10,0	9,2	94,9	5,1	0,0	0,0
Украина Ukraine	33,8	23,0	17,3	25,9	52,2	18,5	13,7	15,6

Примечание: *цветом выделены страны с охватом вакцинацией детского населения $\geq 95\%$ /
 Note: * highlighted countries with child vaccination coverage $\geq 95\%$

охват вакцинацией и ревакцинацией детей декретированных возрастных групп в 2020 г. по сравнению с 2019 г. несколько снизился (96,5% и 96,1% против 97,2% и 96,6% соответственно), однако был выше целевого уровня 95%.

Преобладание взрослых среди заболевших корью, как это имело место в 2011 г. на фоне роста заболеваемости корью, является следствием естественного накопления с течением времени не иммунных к возбудителям управляемых инфекций лиц старшего возраста. Основными причинами этого является формирование среди населения доли лиц с первичными и вторичными вакцинальными неудачами (доля которых, по данным разных авторов, не более 5–10%). Однако регистрируемое в 2018–2019 гг. преобладание в структуре заболевших корью детей до 10 лет, у которых отрицательная сероконверсия в более чем 10% случаев является маловероятной,

свидетельствует о недостаточном их охвате вакцинацией. Такое заключение подтверждено результатами других авторов [25], в том числе при проведении серологических исследований и выявления обширных контингентов серонегативных лиц среди детского и взрослого населения, а также оценка охвата населения вакцинацией альтернативными статистическими методами [5,16,26]. Кроме того, нами показано, что в странах с высоким охватом вакцинацией (Казахстане, Беларуси, Узбекистане, России) за последние десять лет (более 95%) регистрируется большее число заболевших по сравнению с государствами, где охват был несколько ниже (90–95%). Беспрецедентный рост заболеваемости корью в Европейском и Американском регионах в 2019 г., до пандемии COVID-19, в условиях высокого охвата населения вакцинацией выявил наличие проблем в организации вакцинопрофилактики. Это утверждение

подкреплено результатами многих исследований, в том числе и нашими [16,22,26–30].

При всей безусловной информативности и значимости уровня охвата населения профилактическими прививками для осуществления эффективного эпидемиологического надзора «камнем преткновения» является обеспечение достоверности. Тенденция к росту заболеваемости на фоне высочайшего охвата населения декретированных возрастных групп соответствующей вакциной наблюдается с 2011 г., в этой связи ВОЗ неоднократно призывала к совершенствованию местных и региональных систем здравоохранения в области организации вакцинопрофилактики. Стало вполне очевидно, что предоставляемая статистическая информация об охвате прививками не в полной мере соответствует реальному положению дел и препятствует совершенствованию системы вакцинопрофилактики.

Таким образом, в сложившихся условиях для предотвращения роста заболеваемости первоочередное значение имеет обеспечение качества и достоверности статистических данных, а также проведение серологических исследований состояния популяционного иммунитета, позволяющих вовремя распознать пробелы в организации вакцинопрофилактики, спланировать меры по их ликвидации.

Развитие пандемии COVID-19 произошло на фоне активизации антипрививочных настроений во всем мире, в том числе в России. Так, многими отечественными исследователями отмечен рост численности отказов от вакцинации в последние несколько лет, что способствовало накоплению неиммунной прослойки среди населения до пандемии COVID-19 в 2017–2019 гг. [15,16,26]. В отношении других управляемых инфекций (коклюш, дифтерия, столбняк), по данным ВОЗ, во всем мире в 2019 г. охват детского населения вакцинацией также был недостаточен и составил 85% [6,7].

Уже в первые месяцы пандемии произошло уменьшение доступности вакцинных препаратов, возникли перебои с их доставкой в лечебные организации. Так, поставки основного вакцинного препарата (MMR), используемого для профилактики кори, краснухи и эпидемического паротита, в Великобританию снизились на 20% [24]. Как известно, страны Северной Америки подтвердили статус территории, на которой корь элиминирована. Однако в условия пандемии в США с января по апрель 2020 г. по сравнению с аналогичным периодом 2019 г. охват прививками сократился на 21,5%.

По данным ВОЗ, к октябрю 2020 г. в 26 странах Европейского региона непривитыми остались 94 млн детей. О наличии проблем в организации вакцинопрофилактики и поддержании высокого уровня охвата плановыми прививками сообщили большинство стран региона [18]. Таким образом, причинами снижения охвата вакцинацией стали

перебои с доставкой вакцины, перераспределение медицинских ресурсов, страх населения перед посещением медицинских организаций. В среднем на фоне пандемии около 60% детей, подлежащих вакцинации, отложили посещение медицинских организаций на неопределенный срок.

Кроме того, общей проблемой для Европейского региона является обилие мигрантов из других стран, формирование общин. Из-за языкового и культурного барьера такие люди крайне редко обращаются за медицинской помощью, в ряде случаев не имеют медицинской страховки. Среди этого контингента, в конечном итоге, формируются обширные группы непривитых лиц, которые, в свою очередь, способствуют распространению инфекций среди местного населения. Миграционные и социальные риски являются причиной формирования неравномерности в охвате населения вакцинопрофилактикой. Нужно заметить, что в странах с высоким средним уровнем охвата вакцинацией населения почти ежегодно регистрируют вспышки управляемых инфекций среди отдельных групп. Такая проблема актуальна и для РФ. На фоне роста заболеваемости корью в 2014 г., а также в 2017–2019 гг. регистрировали очаги кори среди не привитых по религиозным и иным убеждениям, среди социально дезадаптированных лиц [29]. В этой связи для преодоления коммуникативных рисков необходимо проведение просветительной работы, повышение доступности не только информации о препаратах, но и медицинских услуг для разных слоев населения.

По результатам проведенной работы можно заключить, что регистрируемый спад заболеваемости корью в 2020 г. не является показательным и с большой долей вероятности не отражает истинных характеристик эпидемического процесса кори. Снижение распространенности кори, на наш взгляд, является следствием эффективности ограничительных и карантинных мероприятий в отношении всех воздушно-капельных инфекций. Кроме того, несмотря на всю информативность данных о показателях санитарно-эпидемиологического надзора, необходимо помнить, что на фоне пандемии COVID-19 существуют риски по гиподиагностике кори и других инфекционных заболеваний, связанные с перегруженностью системы здравоохранения.

В настоящее время в некоторых европейских странах разрабатывают стратегические планы ответных мер по противодействию вспышкам кори в будущем и смягчению ожидаемых последствий [31]. Основой таких усилий является совершенствование плановой иммунизации населения и повышение охвата вакцинацией до 90–95% в рамках Стратегической программы ВОЗ по профилактике кори и краснухи на 2021–2030 гг. [32].

С 26 апреля по 2 мая 2021 г. в Европейском регионе ВОЗ прошла 16-я Европейская неделя иммунизации (ЕНИ). Приуроченные к ней мероприятия

были посвящены вкладу плановой вакцинации в защиту здоровья и благополучия людей. Одним из основных тезисов ЕНИ стала позиция, заключающаяся в том, что сокращение плановой иммунизации вследствие COVID-19 приведет к последствиям, которые будут ощущаться еще долгое время после того, как закончится пандемия [33].

Результаты проведенного исследования позволили предложить некоторые направления по наращиванию объемов вакцинации против кори, которые были бы эффективны и в отношении других управляемых инфекций.

Оборудование мобильных пунктов по вакцинации показало свою эффективность в предэпидемический сезон по гриппу. Такая мера значительно повышает доступность вакцинации для лиц, которые по каким-либо причинам имеют трудности в получении медицинской помощи в городских и сельских поликлиниках. Аналогичная мера может быть принята и в отношении многих других инфекций, в том числе кори.

Необходимой мерой является укрепление первичной медико-социальной помощи, выделение прививочных кабинетов в помещениях с отдельным входом или на первом этаже поликлиники в удаленном крыле. При этом для обслуживания пациентов прививочных кабинетов уместно сформировать электронную запись на прием.

Популяризация эффективности и безопасности вакцинопрофилактики имеет чрезвычайно важное

значение для борьбы с антипрививочным лобби, влияние которого в последние годы крайне велико. В этой связи медицинские работники должны проводить разъяснительную работу с пациентами по вопросам вакцинопрофилактики. Практики по внедрению образовательных и просветительских платформ для широкого круга пользователи сети Интернет являются общемировым трендом, однако в нашей стране имеется ограниченный опыт по созданию таких ресурсов [30]. Кроме того, данные об эффективности и необходимости вакцинопрофилактики целесообразно размещать на сайтах государственных учреждений различной ведомственной принадлежности. Примером может послужить информационный портал Центра по контролю заболеваемости США (CDC USA), где значительная доля контента посвящена вопросам просветительского характера, в том числе касающихся вакцинопрофилактики, и ориентирована на неискушенную в медицинских вопросах аудиторию [34]. В заключение хотелось бы отметить, что опыт планирования и внедрения мер по борьбе с пандемией COVID-19 должен быть использован и для предотвращения развития вспышек и эпидемий других инфекционных заболеваний. Переключение внимания государственных структур и всего общества на проблемы, связанные с COVID-19, не должно нивелировать усилия в борьбе с другими, не менее значимыми, инфекционными заболеваниями.

Литература

1. Руководство по эпидемиологическому надзору за корью, краснухой и синдромом врожденной краснухи в Европейском регионе ВОЗ. Copenhagen: WHO, Обновленное издание. 2012. Доступно на: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/126422/e93035R-final.pdf. Ссылка активна на 26 мая 2021.
2. Nicolay N, Mirinaviciute G, Mollet T, et al. Epidemiology of measles during the COVID-19 pandemic, a description of the surveillance data. 29 EU/EEA countries and the United Kingdom, January to May 2020. *Euro Surveill*. 2020; 25(31): pii=2001390. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.31.2001390>
3. Центр СМИ: Выпуски новостей за 2009 год. Глобальная смертность от кори снизилась на 78%, но она может снова возрасти. Доступно на: https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2009/measles_mdg_20091203/ru/ Ссылка активна на 26 мая 2021.
4. Центр СМИ: Вспышки кори продолжают распространяться по Европе: ВОЗ призывает к вакцинации. Доступно на: <https://www.euro.who.int/ru/health-topics/disease-prevention/vaccines-and-immunization/news/news/2011/03/measles-outbreaks-continue-across-europe-who-says-get-vaccinated>. Ссылка активна на 26 мая 2021.
5. Семенов Т. А., Ежлова Е. Б., Ноздрачева А. В. и др. Особенности проявлений эпидемического процесса кори в Москве в 1992 – 2014 годах. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2015; 14(6):16-22. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2015-14-6-16-22>.
6. Thornton J. Measles cases in Europe tripled from 2017 to 2018. *BMJ*. 2019; 364:l-634-l-634.
7. Patel MK, Goodson JL, Alexander JP, et al. Progress Toward Regional Measles Elimination – Worldwide, 2000–2019. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020; 69(45):1700-1705. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6945a6>.
8. Акимкин В. Г., Кузин С. Н., Семенов Т. А. и др. Закономерности эпидемического распространения SARS-CoV-2 в условиях мегаполиса. *Вопросы вирусологии*. 2020; 65(4):203-211. <https://doi.org/10.36233/0507-4088-2020-65-4-203-211>.
9. Robertson T, Carter ED, Chou VB, et al. Early estimates of the indirect effects of the COVID-19 pandemic on maternal and child mortality in low-income and middle-income countries: A modelling study. *Lancet Glob Health*. 2020; 8:901-908. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30229-1](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30229-1).
10. World Health Organization: At Least 80 Million Children under One at Risk of Diseases Such As Diphtheria, Measles and Polio as COVID-19 Disrupts Routine Vaccination Efforts. *Warn Gavi, WHO and UNICEF*. Доступно на: <https://www.who.int/news/item/22-05-2020-at-least-80-million-children-under-one-at-risk-of-diseases-such-as-diphtheria-measles-and-polio-as-covid-19-disrupts-routine-vaccination-efforts-warn-gavi-who-and-unicef>. Ссылка активна на 26 мая 2021.
11. Dinleyici EC, Borrow R, Safadi MAP, et al. Vaccines and routine immunization strategies during the COVID-19 pandemic. *Hum. Vaccin. Immunother*. 2020; 17(6):1858-1866. <https://doi.org/10.1080/21645515.2020.1804776>.
12. UNICEF Immunization Coverage: Are We Losing Ground? Доступно на: <https://data.unicef.org/resources/immunization-coverage-are-we-losing-ground/>. Ссылка активна на 26 мая 2021.
13. Руководство по плановой иммунизации во время пандемии COVID-19 в Европейском регионе ВОЗ. ВОЗ. Европейское региональное бюро. 20.03.2020г. Доступно на: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/334124/WHO-EURO-2020-1059-40805-55115-rus.pdf>. Ссылка активна на 26 мая 2021.
14. Stefanati A, d'Anchera E, De Motoli F, et al. Value of Immunizations during the COVID-19 Emergency. *Int J Environ Res Public Health*. 2021; 18(2):778. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020778>.
15. Ноздрачева А. В., Семенов Т. А. Состояние популяционного иммунитета к кори в России: систематический обзор и метаанализ эпидемиологических исследований. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2020;97(5):445-457. <https://doi.org/10.36233/0372-9311-2020-97-5-7>.
16. Ноздрачева А. В., Семенов Т. А., Асталя М. Н. и др. Иммунологическая восприимчивость населения мегаполиса к кори на этапе ее элиминации. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2019;18(2):18-26. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2019-18-2-18-26>.
17. Guerra F, Bolotin S, Lim G, et al. The basic reproduction number (Ro) of measles: a systematic review. *Lancet Infect Dis*. 2017;17(12):420-428.
18. Warn of a decline in vaccinations during COVID-19. 15 July 2020. *News release// WHO and UNICEF*. Geneva/New York. Доступно на: <https://www.who.int/news/item/15-07-2020-who-and-unicef-warn-of-a-decline-in-vaccinations-during-covid-19>. Ссылка активна на 26 мая 2021.
19. Paules CJ, Marston HD, Fauci AS. Measles in 2019 – Going Backward. *N Engl J Med*. 2019;380(23):2185-2187. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1905099>
20. Корь – Европейский Регион. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2019; 18(3):12.
21. Семенов Т. А., Сметанина С. В., Колобухина Л. В., Кареткина Г. Н., Ноздрачева А. В. и др. Корь: эпидемиологические особенности в период элиминации, современные возможности профилактики, диагностики и лечения. Значение серологического исследования популяционного иммунитета населения. Департамент здравоохранения города Москвы. Методические рекомендации №74. 2020; 38 с.
22. 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 Вактивир® при иммунизации детей 12 месяцев и 6 лет (результаты простого слепого мультицентрового сравнительного рандомизированного клинического исследования). *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2021; 20(1):32-43. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-1-32-43>
23. Брыко Н. И., Караманян И. Н., Никифоров В. В. и др. Пандемия COVID-19. Меры борьбы с ее распространением в Российской Федерации. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2020; 19(2):4-12. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2020-19-2-4-12>.
24. Saxena S, Skirrow H, Bedford H. Routine vaccination during covid-19 pandemic response. *BMJ*. 2020;369:m2392. <https://doi.org/10.1136/bmj.m2392>
25. Цыркун О. В., Тихонова Н. Т., Тураева Н. В., Ежлова Е. Б., Мельникова А. А., Герасимова А. Г. Характеристика популяционного иммунитета к кори в Российской Федерации. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2020; 19(4): 6-13. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2020-19-4-6-13>

26. Галина Н. П., Миндлина А. Я., Полибин Р. В. Анализ организации прививок детского и взрослого населения РФ против дифтерии, столбняка, кори и вирусного гепатита В. *Инфекция и иммунитет*. 2019; 9(5):779-786. <https://doi.org/10.15789/2220-7619-2019-5-6-779-786>.
27. Seither R, McGill MT, Kriss JL, et al. Vaccination Coverage with Selected Vaccines and Exemption Rates Among Children in Kindergarten – United States, 2019–20 School Year. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2021; 70(3):75–82. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7003a2>
28. Семененко Т.А., Ноздрачева А.В., Асатрян М.Н. и др. Комплексный анализ влияния вакцинации на формирование популяционного иммунитета к кори среди населения мегаполиса. *Вестник РАМН*. 2019; 74(5):351–360. <https://doi.org/10.15690/vramn1170>.
29. Цвиркун О. В., Тихонова Н. Т., Ющенко Г. В., Герасимова А. Г. Эпидемический процесс кори в разные периоды ее вакцинопрофилактики. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2015; 14(2):80–87. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2015-14-2-80-87>.
30. Сайт о вакцинах и вакцинации. Доступно на: <https://www.privivka.ru/>. Ссылка активна на 26 мая 2021.
31. Measles & Rubella Initiative. UNICEF and WHO call for emergency action to avert major measles and polio epidemics. Nov 6, 2020. Доступно на: <https://measlesrubellainitiative.org/measles-news/unicef-who-callemergency-action-avert-major-measles-polio-epidemics/>. Ссылка активна на 26 мая 2021.
32. Measles & Rubella Initiative. Measles and Rubella Strategic Framework 2021–2030. 2020. Доступно на: <https://s3.amazonaws.com/wp-agility2/measles/wpcontent/uploads/2020/11/measles-rubella-initiative-v10-singlepage.pdf>. Ссылка активна на 26 мая 2021.
33. EHI: Основные идеи и тезисы. Доступно на: <https://www.euro.who.int/ru/media-centre/events/events/2021/04/european-immunization-week-2021/key-messages>. Ссылка активна на 26 мая 2021.
34. Центр по контролю заболеваемости США (CDC USA). Доступно на: <https://www.cdc.gov>. Ссылка активна на 26 мая 2021.

References

1. Surveillance Guidelines for Measles, Rubella and Congenital Rubella Syndrome in the WHO European Region. – Copenhagen: WHO, Update December. 2012. Available at: http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0017/126422/e93035R-final.pdf. Accessed: 26 May 2021.
2. Nicolay N, Mirinaviciute G, Mollet T, et al. Epidemiology of measles during the COVID-19 pandemic, a description of the surveillance data, 29 EU/EEA countries and the United Kingdom, January to May 2020. *Euro Surveill*. 2020; 25(31):2001390. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.31.2001390>
3. Media Center 2009 News Releases Global measles deaths drop 78%, but may rise again. Available at: https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2009/measles_mdg_20091203/ru/. Accessed: 26 May 2021.
4. Media Center: Measles outbreaks continue across Europe: WHO says, get vaccinated. Available at: <https://www.euro.who.int/ru/health-topics/disease-prevention/vaccines-and-immunization/news/news/2011/03/measles-outbreaks-continue-across-europe-who-says-get-vaccinated/>. Accessed: 26 May 2021.
5. Semenenko T.A., Ezhlova E.B., Nozdracheva A.V., et al. Manifestation Features of the Measles Epidemic Process in Moscow in 1992 – 2014. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2015; 14(6):16–22 (In Russ). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2015-14-6-16-22>
6. Thornton J. Measles cases in Europe tripled from 2017 to 2018. *BMJ*. 2019; 364(1):634–634.
7. Patel MK, Goodson JL, Alexander JP Jr, et al. Progress Toward Regional Measles Elimination – Worldwide, 2000–2019. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020; 69(45):1700–1705. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6945a6>.
8. Akimkin V.G., Kuzin S.N., Semenenko T.A., et al. Patterns of the SARS-CoV-2 epidemic spread in a megacity. *Problems of Virology*. 2020; 65(4):203–211. (In Russ). <https://doi.org/10.36233/0507-4088-2020-65-4-203-211>.
9. Robertson T, Carter ED, Chou VB, et al. Early estimates of the indirect effects of the COVID-19 pandemic on maternal and child mortality in low-income and middle-income countries: A modelling study. *Lancet Glob. Health*. 2020; 8:901–908. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30229-1](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30229-1).
10. World Health Organization: At Least 80 Million Children under One at Risk of Diseases Such As Diphtheria, Measles and Polio as COVID-19 Disrupts Routine Vaccination Efforts, Warn Gavi, WHO and UNICEF. Available at: <https://www.who.int/news/item/22-05-2020-at-least-80-million-children-under-one-at-risk-of-diseases-such-as-diphtheria-measles-and-polio-as-covid-19-disrupts-routine-vaccination-efforts-warn-gavi-who-and-unicef>. Accessed: 26 May 2021.
11. Dinleyici EC, Borrow R, Safadi MAP, et al. Vaccines and routine immunization strategies during the COVID-19 pandemic. *Hum. Vaccin. Immunother*. 2020; 1–8. <https://doi.org/10.1080/21645515.2020.1804776>.
12. UNICEF Immunization Coverage: Are We Losing Ground? Available at: <https://data.unicef.org/resources/immunization-coverage-are-we-losing-ground/>. Accessed: 26 May 2021.
13. World Health Organization. Regional Office for Europe. (2020). Guidance on routine immunization services during COVID-19 pandemic in the WHO European Region, 20 March 2020// World Health Organization. Regional Office for Europe. Available at: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/334124/WHO-EURO-2020-1059-40805-55115-rus.pdf>. Accessed: 26 May 2021.
14. Stefanati A, d'Anchera E, De Motoli F, et al. Value of Immunizations during the COVID-19 Emergency. *Int J Environ Res Public Health*. 2021; 18(2):778. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020778>.
15. Nozdracheva AV, Semenenko TA. The status of herd immunity to measles in Russia: A systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *Journal of microbiology, epidemiology and immunobiology*. 2020; 97(5):445–457. (In Russ). <https://doi.org/10.36233/0372-9311-2020-97-5-7>.
16. Nozdracheva A.V., Asatryan M.N., Asatryan M.N., et al. Immunological Susceptibility of Metropolis Population to Measles in its Elimination Stage. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2019; 18(2):18–26 (In Russ). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2019-18-2-18-26>.
17. Guerra F, Bolotin S, Lim G, et al. The basic reproduction number (Ro) of measles: a systematic review. *Lancet Infect. Dis*. 2017; 17(12): 420–428.
18. Warn of a decline in vaccinations during COVID-19. WHO and UNICEF. 15 July 2020. News release. Geneva/New York. Available at: <https://www.who.int/news/item/15-07-2020-who-and-unicef-warn-of-a-decline-in-vaccinations-during-covid-19>. Accessed: 26 May 2021.
19. Paules CJ, Marston HD, Fauci AS. Measles in 2019 – Going backward. *N Engl J Med*. 2019 Jun 6; 380(23):2185–2187. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1905099>.
20. Measles-European Region. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2019; 18(3):12.
21. Semenenko T.A., Smetanina S.V., Kolobuhina L.V., et al. Measles: epidemiological features during the elimination period, modern possibilities of prevention, diagnostics and treatment. *The importance of serological study of herd immunity. Guidelines №74*. 2020: 38 p. (In Russ).
22. Feldblum I.V., Romanenko V.V., Subbotina K.A., et al. Safety and immunological effectiveness of the domestic combined trivaccine for the prevention of measles, rubella and mumps Vaktrivir® in children 12 months and 6 years of age (results of a simple blind multicenter comparative randomized clinical trial). *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2021; 20(1):32–43 (In Russ). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-1-32-43>.
23. Briko N.I., Kagramanyan I.N., Nikiforov V.V., et al. COVID-19. Prevention Measures in the Russian Federation. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2020; 19(2):4–12 (In Russ). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2020-19-2-4-12>.
24. Saxena S, Skirrow H, Bedford H. Routine vaccination during covid-19 pandemic response. *BMJ*. 2020; 369: m2392. <https://doi.org/10.1136/bmj.m2392>
25. Tsvirkun O.V., Tikhonova N.T., Turaeva N.T., Ezhlova E.B., Melnikova A.A., Gerasimova A.G. Population Immunity and Structure of Measles Cases in the Russian Federation. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2020; 19(4):6–13. (In Russ). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2020-19-4-6-13>.
26. Galina N.P., Mindlina A.Y., Polibin R.V. Surveying children and adult vaccination program against diphtheria, tetanus, measles and viral hepatitis B in the Russian Federation. *Russian Journal of Infection and Immunity*. 2019; 9(5-6):779–786 (In Russ). <https://doi.org/10.15789/2220-7619-2019-5-6-779-786>
27. Seither R, McGill MT, Kriss JL, Mellerson JL, Loretan C, Driver K, Knighton CL, Black CL. Vaccination Coverage with Selected Vaccines and Exemption Rates Among Children in Kindergarten – United States, 2019–20 School Year. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2021; 70(3):75–82. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7003a2>.
28. Semenenko TA, Nozdracheva AV, Asatryan MN, et al. Multivariate analysis of the megacity population immunity to measles. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2019; 74(5):351–360 (In Russ). <https://doi.org/10.15690/vramn1170>.
29. Tsvirkun O.V., Tikhonova N.T., Yushchenko G.V., Gerasimova A.G. Measles Epidemic Process in Various Vaccinal Periods. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2015; 14(2):80–87 (In Russ.). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2015-14-2-80-87>.
30. Web site about vaccines and vaccinations. Available at: <https://www.privivka.ru/>. Accessed: 26 May 2021.
31. Measles & Rubella Initiative. UNICEF and WHO call for emergency action to avert major measles and polio epidemics. Nov 6, 2020. Available at: <https://measlesrubellainitiative.org/measles-news/unicef-who-callemergency-action-avert-major-measles-polio-epidemics/>. Accessed: 26 May 2021.
32. Measles & Rubella Initiative. Measles and Rubella Strategic Framework 2021–2030. 2020. Available at: <https://s3.amazonaws.com/wp-agility2/measles/wpcontent/uploads/2020/11/measles-rubella-initiative-v10-singlepage.pdf>. Accessed: 26 May 2021.
33. EIW: Key messages. Available at: <https://www.euro.who.int/ru/media-centre/events/events/2021/04/european-immunization-week-2021/key-messages>. Accessed: 26 May 2021.
34. CDC: Available at: <https://www.cdc.gov>. Accessed: 26 May 2021.

Об авторах

- **Татьяна Анатольевна Семененко** – д. м. н., профессор, академик РАЕН, руководитель отдела эпидемиологии ФГБУ «НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России, 123098, г. Москва, ул. Гамалеи, д. 18. +7 (499) 190-72-56, semenenko@gamaleya.org. <http://orcid.org/0000-0002-6686-9011>.
- **Анна Валерьевна Ноздрачева** – к. м. н., научный сотрудник отдела эпидемиологии ФГБУ «НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России, 123098, г. Москва, ул. Гамалеи, д. 18. +7 (499) 193-43-00, nozdracheva0506@gmail.com. <http://orcid.org/0000-0002-8521-1741>.

Поступила: 01.06.2021. Принята к печати: 23.09.2021.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

About the Authors

- **Tat'yana A. Semenenko** – Dr. Sci. (Med.), professor, head of the Department of Epidemiology The National Research Center for Epidemiology and Microbiology named after Honorary Academician N.F. Gamaleya of the Ministry of Health of the Russian Federation, 18, Gamalei str., Moscow, 123098, Russia. +7 (499) 190-72-56, semenenko@gamaleya.org. <http://orcid.org/0000-0002-6686-9011>.
- **Anna V. Nozdracheva** – Cand. Sci. (Med.), researcher the Department of Epidemiology The National Research Center for Epidemiology and Microbiology named after Honorary Academician N.F. Gamaleya of the Ministry of Health of the Russian Federation, 18, Gamalei str., Moscow, 123098, Russia. +7 (499) 193-43-00, nozdracheva0506@gmail.com. <http://orcid.org/0000-0002-8521-1741>.

Received: 01.06.2021. Accepted: 23.09.2021

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.