

ВИРУСОЛОГИЯ



<https://elibrary.ru/kxjoid>

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2025

Горбунова Д.И., Пискленова А.Д., Миндлина А.Я., Полибин Р.В.

ВЛИЯНИЕ ВАКЦИНАЦИИ В РАМКАХ РЕГИОНАЛЬНЫХ КАЛЕНДАРЕЙ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ПРИВИВОК НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ РОТАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ

ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России, 119048, Москва, Россия

Актуальность. Ротавирусная инфекция (РВИ) представляет серьезную опасность для детей возраста до 2-х лет.

Цель. Оценить влияние вакцинации против ротавирусной инфекции в рамках региональных календарей профилактических прививок на заболеваемость ротавирусной инфекцией.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный эпидемиологический анализ заболеваемости РВИ за период 2007-2023 гг. детей возраста 0-1 года и 1-2 лет. Выборка данных проводилась из данных формы Федерального статистического наблюдения № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» за 2007-2023 гг. Оценка охватов вакцинацией проводилась на основании выборки данных из формы Федерального статистического наблюдения № 5 «Сведения о профилактических прививках» за 2014-2023 гг. Проведен корреляционный анализ методом Пирсона между охватами вакцинацией и относительной заболеваемостью.

Результаты. В общей структуре случаев заболеваний преобладают дети 0-2 лет (80 %). В субъектах с вакцинацией против ротавирусной инфекции в рамках региональных календарей профилактических прививок наибольший охват вакцинацией наблюдается в Ямало-Ненецком АО (67 %), г. Москве (48 %) и Ярославской области (25 %), в остальных регионах охват не достигает 20 %. В Ямало-Ненецком АО выявлена сильная обратная связь ($p < 0,01$; $r = -0,8$) у детей возраста 0-1 год между охватом вакцинацией и значениями относительной заболеваемости за период 2014-2023 гг. В целом на фоне стабильно низких охватов вакцинацией против РВИ в рамках региональных календарей профилактических прививок снижение заболеваемости не наблюдается.

Выводы. Охваты вакцинацией против ротавирусной инфекции находятся на недостаточном уровне для предотвращения распространения инфекции.

Ключевые слова: ротавирусная инфекция; охват вакцинацией; вакцинация; региональный календарь профилактических прививок; национальный календарь профилактических прививок по эпидемиологическим показаниям

Для цитирования: Горбунова Д.И., Пискленова А.Д., Миндлина А.Я., Полибин Р.В. Влияние вакцинации в рамках региональных календарей профилактических прививок на заболеваемость ротавирусной инфекцией. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2025; 30; 1: 47-53.

DOI: <https://doi.org/10.51620/3034-1981-2025-30-1-47-53>

EDN: KXJOID

Для корреспонденции: Горбунова Дарья Ивановна, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России. 119048, г. Москва, Россия. Институт общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана; медико-профилактическое дело; студент 6 курса, e-mail: dariagorbuнова1@rambler.ru

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 11.02.2025

Принята к печати 17.03.2025

Gorbuнова D.I., Pisklenova A.D., Mindlina A. Ya., Polibin R.V.

THE IMPACT OF VACCINATION IN THE FRAMEWORK OF REGIONAL VACCINATION SCHEDULES ON THE INCIDENCE OF ROTAVIRUS INFECTION

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), 19048, Moscow, Russia

Relevance. Rotavirus infection is a severe danger for children under 2 years of age. **Aim.** To evaluate the impact of vaccination against rotavirus infection, funded by regional vaccination schedules.

Materials and Methods. The descriptive retrospective epidemiologic study was conducted on the incidence of rotavirus infection among children aged 0-1 years and 1-2 years for the period from 2007 to 2023. Data sampling was carried out according to the data of the Federal Statistical Surveillance Form №2 «Information on infectious and parasitic diseases». Vaccination coverage for the period 2014–2023 was evaluated based on data extracted from Federal Statistical Surveillance Form №5 «Information on Preventive Vaccinations». Pearson correlation analysis was performed between vaccination coverage and incidence.

Results. Children 0-2 years of age have been in majority (80 %) in the total structure of cases of the incidence. In the regions where vaccination against rotavirus infection is funded by regional vaccination schedules, the highest vaccination coverage is observed in Yamalo-Nenets Autonomous Okrug (67 %), Moscow (48 %), and Yaroslavl Oblast (25 %). In other regions, the coverage does not

exceed 20%. In Yamalo-Nenets Autonomous Okrug, the significant negative correlation ($p < 0.01$; $r = -0.8$) has been observed among children aged 0-1 year between vaccination coverage and incidence rates during the period 2014-2023. Due to low vaccination coverage under the regional vaccination schedule program, no reduction in incidence was registered.

Conclusion. The current level of vaccination coverage against rotavirus infection is insufficient to contain the spread of the disease in the Russian Federation.

Key words: rotavirus infection; vaccination coverage; vaccination; regional vaccination schedule; national vaccination schedule

For citation: Gorbunova D.I., Pisklenova A.D., Mindlina A.Ya., Polibin R.V. The impact of vaccination in the framework of regional vaccination schedules on the incidence of rotavirus infection. *Epidemiologiya I Infektsionnye bolezni (Epidemiology and infectious diseases)*. 2025; 30; 1: 47-53 (in Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.51620/3034-1981-2025-30-1-47-53>

EDN: KXJOID

For correspondence: Gorbunova Daria Ivanovna, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), 19048, Moscow, Russia. Institute of public health, student.E-mail: dariagorbunova1@rambler.ru

Information about authors:

Mindlina A. Ya., <https://orcid.org/0000-0001-7081-3582>;

Polibin R.V., <https://orcid.org/0000-0003-4146-4787>.

Funding. The study had no sponsor support.

Conflict of interests. The authors declare the absence of conflict of interests.

Received 11.02.2025

Accepted 17.03.2025

Введение. В 2023 г. ротавирусная инфекция (РВИ) занимает второе место по количеству случаев в структуре заболеваемости острыми кишечными инфекциями. [1]. Вакцинация остается ключевым методом профилактики данной инфекции. В 2012 г. к медицинскому применению в РФ была разрешена пятивалентная живая вакцина против РВИ Rotateq (MSD, США). В июле 2020 г. Минздравом России была одобрена новая пятивалентная живая вакцина Rota-V-Aid (Serum Institute of India, Индия), которая на момент 2025 г. является единственной зарегистрированной и одобренной вакциной для профилактики РВИ в РФ.

Вакцинация детей против РВИ в России была внесена в национальный календарь профилактических прививок по эпидемическим показаниям в 2014 г. Однако охват иммунизацией целевого контингента в РФ к 2023 г. составил 12,1 % [1]. Начиная с 2012 г. в отдельных субъектах РФ (Оренбургская область) начинается вакцинация против РВИ в рамках региональных календарей профилактических прививок. В 2013 г. она вводится в Омской области, в 2014 г. – в Красноярском крае, в 2017 г. – в Свердловской, Тульской областях, Ямало-Ненецком АО, в 2018 г. – в Пермском крае, Челябинской области, в 2019 г. – в г. Москве, в 2020 г. – в Ярославской области, в 2022 г. – в Липецкой области, в 2023 г. – в Тюменской и Нижегородской областях, в 2024 г. – в Республике Саха.

В России было опубликовано несколько исследований, содержащих результаты применения вакцин против РВИ у детей раннего возраста. Установлено влияние вакцинации на снижение заболеваемости на территориях с исходно высокими показателями заболеваемости [2, 3]. Было выявлено, что даже при низких охватах вакцинацией целевых контингентов (до 3 %) наблюдалось снижение частоты выявления РВИ в выборке обследуемых лиц в 1,5-2 раза [4]. Также обнаружено, что увеличение охвата иммунизацией способствует снижению количества госпитализаций детей 0-6 лет с диагнозом острая кишечная инфекция (ОКИ) [5].

Что касается ситуации в мировом масштабе, то на данный момент наиболее распространены две разрешенные к применению живые вакцины против РВИ: моновалентная Rotarix (Бельгия), полный курс состоит из двух доз, и пятивалентная Rotateq (США) с трехдозовым курсом иммунизации. Наибольшие показатели привитости были достигнуты в странах, где использовались вакцины с двумя дозами прививки для завершения курса иммунизации, по сравнению с территориями, где преимущественно распространены трехдозовые вакцины [6].

Благодаря достаточному финансированию национальных программ иммунизации, многие развитые страны добились высоких охватов вакцинации против РВИ (80 % и более). В поствакцинальный период в них регистрируется как снижение заболеваемости инфекцией, так и уменьшение количества госпитализаций с диагнозом «острая диарея» [7, 8, 9]. Значительные темпы иммунизации наблюдаются и в некоторых африканских странах, где РВИ представляет серьезную опасность для населения. В 2015-2016 гг. показатели охвата достигли следующих значений: 94 % – в Гане, 72 % – в Кении, 83 % – в Мадагаскаре, 91,4 % – в Малави [10-13].

Тем не менее глобальный охват иммунизацией в 2023 г. против РВИ составляет 55 % [14]. Одним из основных препятствий для достижения целевых показателей вакцинации является высокая стоимость прививок [15].

Успешный опыт проведения вакцинации против РВИ детям отражает целесообразность внедрения иммунизации в национальный календарь профилактических прививок и повышения уровня охвата до 95 %.

Цель. Оценить влияние вакцинации против РВИ в рамках региональных календарей профилактических прививок на заболеваемость РВИ.

Материалы и методы. Был установлен перечень регионов РФ, проводящих вакцинацию против РВИ в рамках региональных календарей профилактических прививок. Для эпидемиологического анализа выборка

данных проводилась из форм Федерального статистического наблюдения № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» за 2007-2023 гг.

Проведен ретроспективный эпидемиологический анализ заболеваемости субъектов РФ, проводящих вакцинацию против РВИ в рамках региональных календарей профилактических прививок за 2007-2023 гг. Для описания заболеваемости выбранный период был разделен на два диапазона: 2007-2014 гг. и 2014-2023 гг. в связи с вводом в 2014 году вакцинации против РВИ в национальный календарь профилактических прививок по эпидемическим показаниям.

Произведен расчет среднеемноголетнего показателя заболеваемости РВИ по всем субъектам РФ за период 2014-2023 гг. На основании среднеемноголетнего показателя территории РФ были распределены по квартилям. Для эпидемиологического анализа были выбраны регионы с вакцинацией против РВИ в рамках региональных календарей профилактических прививок и сходными показателями заболеваемости.

Для расчета охватов вакцинацией выборка данных проводилась из формы Федерального статистического наблюдения № 5 «Сведения о профилактических прививках» за 2014-2023 гг. Охваты вакцинацией против РВИ рассчитывались как абсолютное число прививок, сделанных в регионе по отношению к числу контингента, указанному в национальном календаре профилактических прививок по эпидемическим показаниям и в региональных календарях профилактических прививок.

Проведен корреляционный анализ для оценки связи между охватом вакцинацией против РВИ и относительными показателями заболеваемости путем расчета коэффициента корреляции Пирсона. Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета программ Microsoft Office.

Результаты и обсуждения. В общей структуре случаев заболеваемости ротавирусной инфекцией (РВИ) в 2023 году в РФ наблюдается преобладание детей младшего возраста. Среди популяции детей удельный вес заболеваемости контингента возраста 0-1 год составил 32 %, а группы 1-2 года – 48 % (рис. 1). Опасность РВИ для этого контингента детей представляет не только высокая распространенность внутри возрастной группы, но и тяжесть течения инфекции. Это обуславливает целесообразность проведения иммунопрофилактики против ротавирусной инфекции детей до года. Для

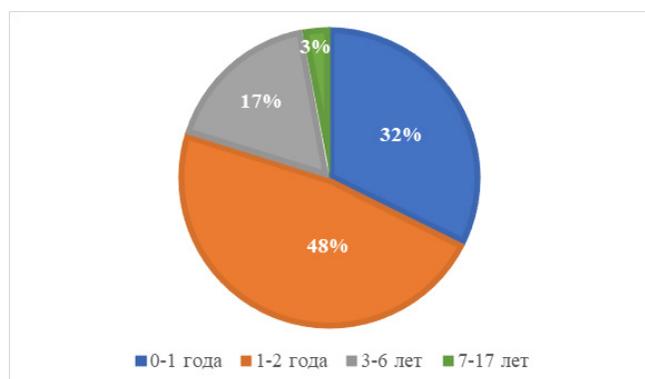


Рис. 1. Количество случаев заболеваний ротавирусной инфекцией детей в РФ в 2023 году, %

оценки эффективности вакцинации был проведен ретроспективный анализ заболеваемости детей возраста 0-1 года и 1-2-х лет.

В 2014 году в РФ начинается вакцинация против РВИ в рамках национального календаря профилактических прививок по эпидемическим показаниям. В 2024 году в Российской Федерации иммунизация против РВИ в рамках региональных календарей профилактических прививок проводилась в 14 субъектах. Распределение заболеваемости РВИ по квартилям среднеемноголетнего показателя всех регионов РФ за период 2014-2023 гг. детей до года показало, что в I квартале с наибольшей заболеваемостью на 100 тыс. населения находятся шесть регионов с вакцинацией против РВИ в рамках региональных календарей профилактических прививок (Омская, Свердловская, Челябинская и Тюменская области, Ямало-Ненецкий АО, Республика Саха), во II квартале – три региона (Липецкая и Оренбургская области, Пермский край), в III квартале – четыре региона (Нижегородская, Тульская и Ярославская области, Красноярский край) и в IV квартале – г. Москва.

Распределение заболеваемости РВИ по квартилям среднеемноголетнего показателя всех регионов РФ за период 2014-2023 гг. детей 1-2 лет показало, что в I квартале с наибольшей заболеваемостью на 100 тыс. населения находятся четыре региона с вакцинацией против РВИ в рамках региональных календарей профилактических прививок (Свердловская, Тюменская и Омская области, Ямало-Ненецкий АО), во II квартале – семь регионов (Липецкая, Ярославская, Челябинская, Тульская и Нижегородская области, Пермский край и Республика Саха), в III квартале – три региона (Оренбургская область, г. Москва, Красноярский край) и в IV квартале – ни одного.

Несмотря на наличие региональных календарей профилактических прививок, существенного влияния на распределение по среднеемноголетнему показателю среди субъектов РФ не выявлено. Так, в квартале с наименьшей заболеваемостью находятся территории без вакцинации против РВИ в рамках региональных календарей профилактических прививок и целевых программ иммунопрофилактики против РВИ, а в первом и втором кварталах – регионы с наибольшим абсолютным числом прививок. В связи со сложностью установления диагноза РВИ в настоящее время высокие показатели заболеваемости могут свидетельствовать об активном выявлении источников инфекции и о развитии диагностическом звене.

На отсутствие закономерности в распределении регионов по квартилям среднеемноголетнего показателя за 2014-2023 гг. указывают и низкие охваты вакцинацией против РВИ. На 2023 г. наибольшие охваты у детей возраста 0-1 год среди регионов, имеющих вакцинацию против РВИ в рамках региональных календарей профилактических прививок, наблюдаются в Ямало-Ненецком АО (67 %), г. Москве (48 %) и Ярославской области (25 %). В остальных 11 субъектах с региональными календарями профилактических прививок охват вакцинацией против РВИ не достигает 20 %. Данные уровни охватов являются недостаточными для предотвращения распространения заболевания.

При проведении корреляционного анализа было

выявлено, что при увеличении охватов вакцинацией против РВИ наблюдается снижение заболеваемости. Так, в Ямало-Ненецком АО установлена сильная обратная связь ($p < 0,01$) $r = -0,8$; ДИ: $-0,14$; $-0,97$ у детей возраста 0-1 год между охватом вакцинацией и значениями относительной заболеваемости за период 2014-2023 гг. Что касается ситуации в г. Москве и Ярославской области, то выявлена средняя обратная связь ($p < 0,01$), $r = -0,67$; ДИ: $0,16$; $-0,95$ и $r = -0,53$; ДИ: $0,37$; $-0,92$ соответственно.

Для ретроспективного анализа заболеваемости были выбраны регионы с наиболее близкими показателями заболеваемости. Ямало-Ненецкий АО как территория с относительно высоким уровнем охвата (67 % в 2023г.), достигнутым за счет вакцинации в рамках регионального календаря профилактических прививок. Для сравнения была выбрана Амурская область, субъект с низкими показателями охвата (2,7 % в 2023 г.) и отсутствием вакцинации против РВИ в рамках регионального календаря профилактических прививок.

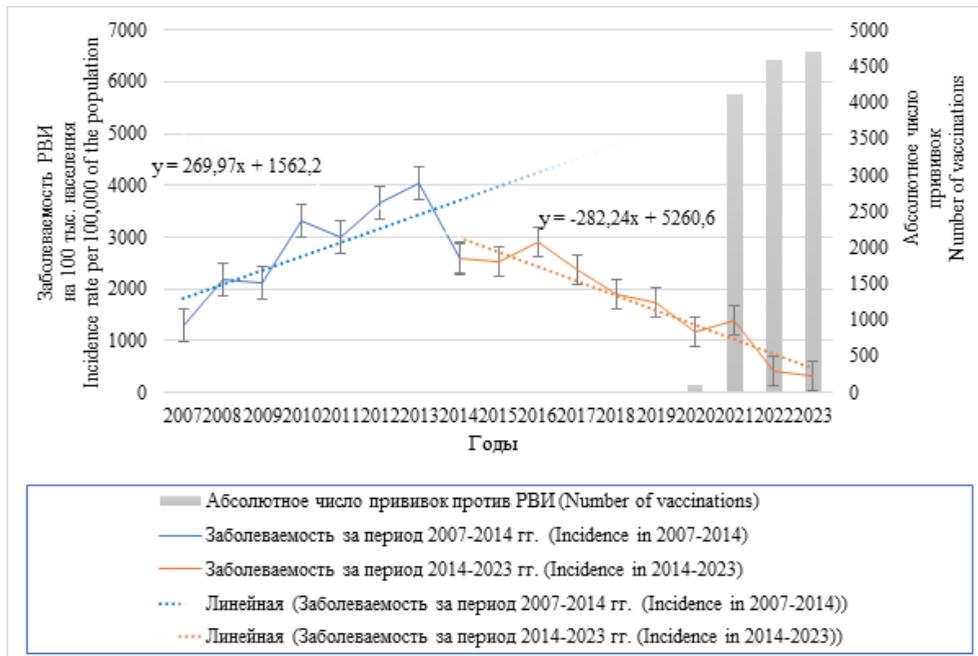


Рис. 2. Заболеваемость ротавирусной инфекцией детей 0-1 год в показателях на 100 тыс. населения и абсолютное число прививок против ротавирусной инфекции в Ямало-Ненецком АО за период 2007-2023 гг.

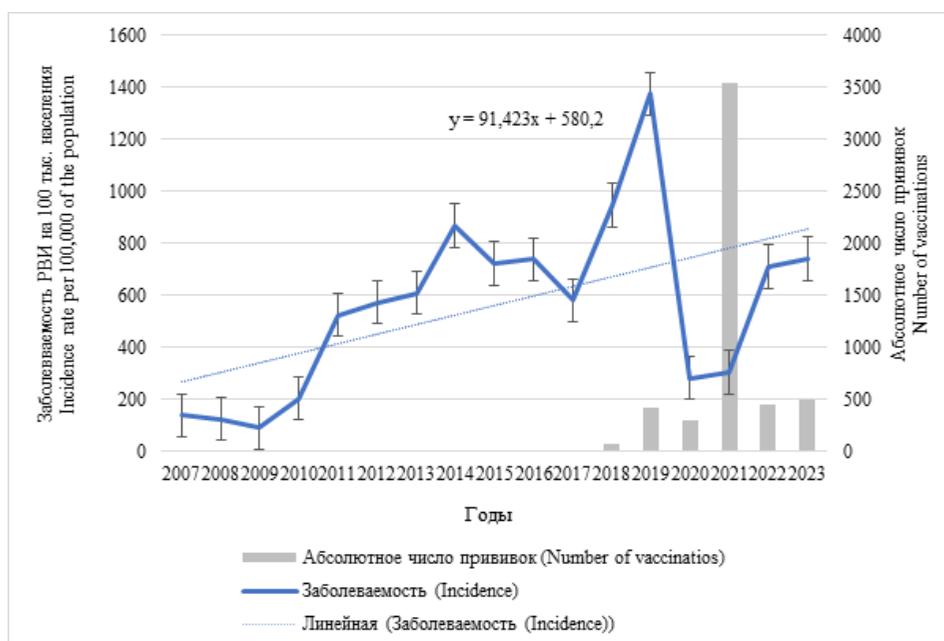


Рис. 3. Заболеваемость ротавирусной инфекцией детей 0-1 год в показателях на 100 тыс. населения и абсолютное число прививок против ротавирусной инфекции в Амурской области за период 2007-2023 гг.

На графиках представлена заболеваемость РВИ детей возраста 0-1 год на 100 тыс. населения с 2007 по 2023 гг. в Ямало-Ненецком АО (рис. 2) и Амурской области (рис. 3) и количество прививок, сделанных в регионах. Благодаря активной реализации противоэпидемических мероприятий и постепенному наращиванию темпов вакцинации против РВИ с 2014 года в Ямало-Ненецком АО рассматриваемый интервал был поделен на два периода – довакцинальный (2007-2014 гг.), когда фиксируется тенденция к росту заболеваемости, и поствакцинальный (2014-2023 гг.), со спадом заболеваемости и сглаживанием эпидемических циклов. В Амурской области, напротив, наблюдается непрерывный рост заболеваемости. Это сопровождается низкими показателями иммунизации против РВИ (в 2023 г. всего в регионе было сделано 196 прививок). Риск

заболеть в Амурской области с 2007 г. увеличился на 217,8 %, в то время как в Ямало-Ненецком АО с 2014 года уменьшился на 25,7 %.

В 2020 г. резкий спад заболеваемости обусловлен пандемией новой коронавирусной инфекции (1163,4 на 100 тыс. населения в Ямало-Ненецком АО и 706,9 на 100 тыс. населения в Амурской области). Последующий послепандемийный подъем заболеваемости РВИ наблюдается практически во всех регионах РФ в связи с прекращением разобщения групп риска и как количественным, так и качественным улучшением диагностики. Однако в Ямало-Ненецком АО в 2020 г. охват прививками составлял 1,5 %, тогда как в 2021 г. он увеличился до 58,7 %. Значительно выросший темп вакцинации позволил не только предотвратить подъем заболеваемости в регионе, но и способствовал ее спаду.

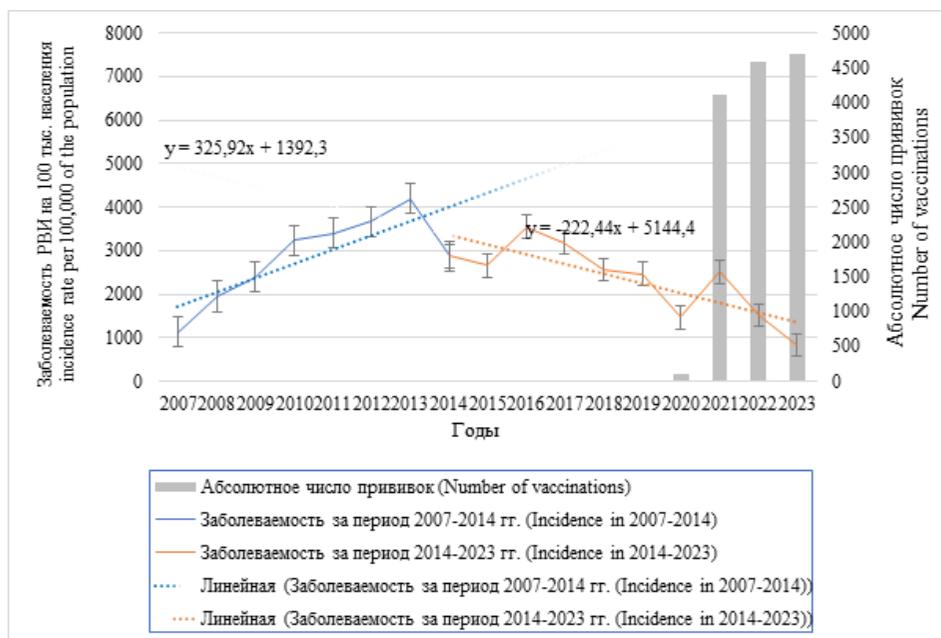


Рис. 4. Заболеваемость ротавирусной инфекцией детей 1-2 лет на 100 тыс. населения и абсолютное число прививок против ротавирусной инфекции в Ямало-Ненецком АО за период 2007-2023 гг.

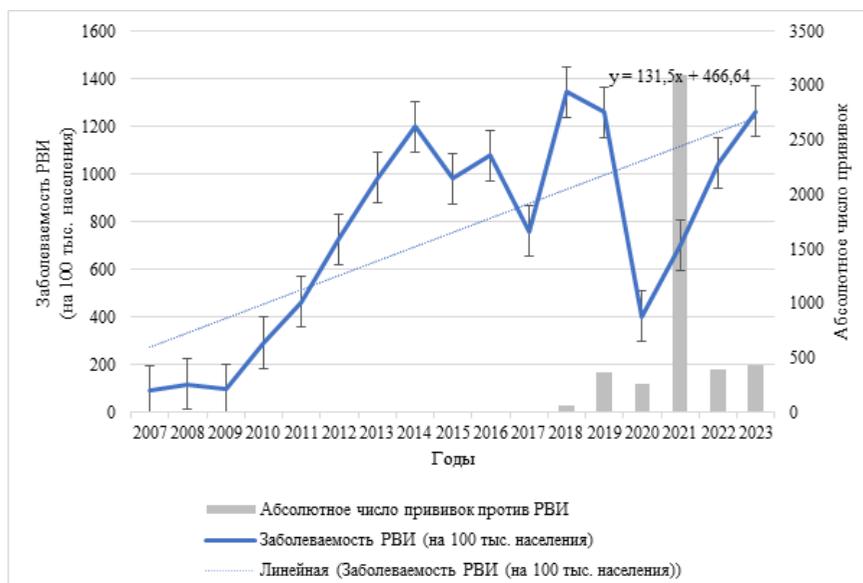


Рис. 5. Заболеваемость ротавирусной инфекцией детей 1-2 лет на 100 тыс. населения и абсолютное число прививок против ротавирусной инфекции в Амурской области за период 2007-2023 гг.

На графиках представлена заболеваемость РВИ детей возраста 1-2 лет на 100 тыс. населения с 2007 по 2023 гг. в Ямало-Ненецком АО (рис. 4) и Амурской области (рис. 5) и количество прививок, сделанных в регионах. В этой возрастной группе наблюдаются более высокие подъемы заболеваемости, из чего следует больший удельный вес данного контингента среди всех заболевших. Также при сравнении заболеваемости двух возрастных групп Амурской области было выявлено увеличение амплитуд подъемов заболеваемости у детей 1-2 лет. В Ямало-Ненецком АО фиксируется тенденция ($p < 0,05$) к снижению заболеваемости с 2014 г. На территории Амурской области наблюдается непрерывная тенденция ($p < 0,05$) к росту заболеваемости, а после спада, во время пандемии новой коронавирусной инфекции (882,9 на 100 тыс. населения в 2020 г.), возвращение к допандемийным значениям (2761,8 на 100 тыс. населения в 2023 г.). Риск заболеть в Амурской области с 2007 г. увеличился на 351,8 %, в то время как в Ямало-Ненецком АО с 2014 г. уменьшился на 5,8 %.

Заключение. Наибольшую опасность РВИ представляет для детей возраста до 2-х лет, что обуславливает целесообразность проведения вакцинации у детей до года.

Не выявлено закономерности при распределении регионов по квартилям среднесноголетнего показателя заболеваемости РВИ. Наличие в субъекте вакцинации против РВИ в рамках регионального календаря профилактических прививок не обуславливает более низкую заболеваемость по сравнению с территориями, где иммунизация проводится только в рамках национального календаря профилактических прививок по эпидемическим показаниям.

Ни один субъект, проводящий вакцинацию против РВИ в рамках регионального календаря профилактических прививок, не достиг рекомендованного охвата иммунизацией 95 %. Охваты, наблюдаемые в настоящее время, являются недостаточными для предотвращения распространения заболевания.

На территориях с относительно высокими охватами вакцинацией установлена корреляционная связь между показателями охвата и показателями заболеваемости.

В 2020 г. зарегистрировано снижение заболеваемости РВИ в связи с пандемией новой коронавирусной инфекцией и разобщением групп риска. Практически на всей территории РФ на фоне низких темпов иммунизации после пандемии COVID-19 наблюдался подъем заболеваемости. Среди субъектов с вакцинацией против РВИ в рамках региональных календарей профилактических прививок послепандемийный подъем заболеваемости не наблюдался на территории с наибольшим показателем охвата.

Приведенные данные могут служить доказательством необходимости введения вакцинации против РВИ в национальный календарь профилактических прививок всем детям России возраста до года.

против ротавирусной инфекции на территории с высоким уровнем заболеваемости ОКИ. *Поликлиника*. 2020; 4: 52-56.

3. Гирина А.А., Петровский Ф.И., Сосыкина Н.В. и др. Оценка заболеваемости ротавирусной инфекцией и эффективности вакцинопрофилактики в Ханты-Мансийском автономном округе Югра в 2014–2018 годах. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2020; 19(2): 95–101. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2020-19-2-95-101>
4. Кожухметова Т.А., Кулешов К.В., Кясова Д.Х., Коновалова Т.А., Паркина Н.В., Подколзин А.Т. Оценка эпидемиологических эффектов применения пятивалентной ротавирусной вакцины при низком уровне охвата вакцинацией целевой когорты. *Журнал инфектологии*. 2019; 11(3): 71-76. <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2019-11-3-71-76>
5. Фекисова Л.В., Шаповалова Р.Ф. Результаты массовой иммунизации против ротавирусной инфекции детей первого года жизни на отдельной территории Московской области. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2019; 18(4): 75-81. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2019-18-4-75-81>

REFERENCES

1. State report "On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation in 2023"
2. Smirnova S.S., Koltunov S.V. Experience of immunization against rotavirus infection in the territory with a high incidence of AKI. *Poliklinika*. 2020; №4: 52-56. (In Russian)
3. Girina A.A., Petrovskiy F.I., Sosykina N.V. et al. Evaluation of the Incidence of Rotavirus Infection and the Effectiveness of Vaccination in the Khanty-Mansi Autonomous Ugra District in 2014–2018. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2020; 19(2): 95–101. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2020-19-2-95-101> (In Russian)
4. Kozhakhmetova T.A., Kuleshov K.V., Kjasova D.H., Konovalova T.A., Parkina N.V., Podkolzin A.T. Assessment of the epidemiological effects of using of the pentavalent rotavirus vaccine at a low level of vaccination coverage of the target cohort. *Journal Infectology*. 2019; 11(3): 71-76. <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2019-11-3-71-76> (In Russian)
5. Feklisova L.V., Shapovalova R.F. The Results of the Mass Immunization Program against Rotavirus Infection of Children of the First year of Life in a Separate Territory of the Moscow Region. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2019; 18(4): 75-81. (In Russ.) <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2019-18-4-75-81> (In Russian)
6. Tahrat H., Munir A., & Marchetti F. Rotavirus vaccine coverage, completion, and compliance: A systematic literature review. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*. 2025; 21(1). <https://doi.org/10.1080/21645515.2024.2442780>
7. De Jesus M. C.S., Santos V.S., Storti-Melo L.M., De Souza C.D.F., Barreto I.D.D.C., Paes M.V.C., ... Gurgel R.Q. Impact of a twelve-year rotavirus vaccine program on acute diarrhea mortality and hospitalization in Brazil: 2006-2018. *Expert Review of Vaccines*. 2020; 19(6), 585-593. <https://doi.org/10.1080/14760584.2020.1775081>
8. Paulke-Korinek, Maria M.D., MSc*; Rendi-Wagner, Pamela M.D., MSc, DTMH*†; Kundi, Michael MD‡; Kronik, Renate MD*; Kollaritsch, Herwig MD*. Universal Mass Vaccination Against Rotavirus Gastroenteritis: Impact on Hospitalization Rates in Austrian Children. *The Pediatric Infectious Disease Journal*. 2010; 29(4): 319-323. DOI: 10.1097/INF.0b013e3181c18434
9. Hull B., Dey A., Mahajan D., Menzies R., McIntyre P.B. Immunisation coverage annual report, 2009. *Commun Dis Intell Q Rep*. 2011; 35: 132-148.
10. Sally E.T., Ernest K. Evaluation of access and utilization of EPI services amongst children 12-23 months in Kwahu Afram Plains, eastern region, Ghana. *Pan Afr Med J*. 2017; 28: 238. doi:10.11604/pamj.2017.28.238.11538
11. Wandera E.A., Mohammad S., Bundi M., Nyangao J., Galata A., Kathiiko C., Odoyo E., Guyo S., Miring'u G., Komoto S., et al. Impact of rotavirus vaccination on rotavirus hospitalisation rates among a resource-limited rural population in Mbita, Western Kenya. *Trop Med Int Health*. 2018; 23(4): 425–432. doi:10.1111/tmi.13040
12. Jones F.K., Mensah K., Heraud J.M., Randriatsarafara F.M., Metcalf C.J.E., Wesolowski A. The Challenge of Achieving Immunity Through Multiple-Dose Vaccines in Madagascar. *Am J Epidemiol*. 2021; 190(10): 2085-2093. doi: 10.1093/aje/kwab145 PMID: 34023892; PMCID: PMC9630123.

ЛИТЕРАТУРА (п.п. 6-16 см. REFERENCES)

1. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году».
2. Смирнова С.С., Колтунов С.В. Опыт проведения иммунизации

13. Ntenda P.A.M., Mwenyenkulu E.T., Putthanachote N., Nkoka O., Mhone T.G., Motsa M.P.S., Tizifa T. Predictors of uptake of newly introduced vaccines in Malawi - monovalent human rotavirus and pneumococcal conjugate vaccines: Evidence from the 2015-16 Malawi demographic and health survey. *J Trop Pediatr*. 2019; 65(3): 287-296. doi: 10.1093/tropej/fmy050 PMID: 30085260.
14. Progress and Challenges with Achieving Universal Immunization Coverage 2023 WHO/UNICEF Estimates of National Immunization Coverage (WUENIC).
15. Lo Vecchio A., Liguoro I., Dias J.A., Berkley J.A., Boey C., Cohen M.B., Cruchet S., Salazar-Lindo E., Podder S., Sandhu B., Sherman P.M., Shimizu T., Guarino A. Rotavirus immunization: Global coverage and local barriers for implementation. *Vaccine*. 2017; 35(12): 1637-1644. doi: 10.1016/j.vaccine.2017.01.082. Epub 2017 Feb 16. PMID: 28216189; PMCID: PMC6624129.
16. Hull B., Dey A., Mahajan D., Menzies R., McIntyre P.B. Immunisation coverage annual report, 2009. *Commun Dis Intell Q Rep*. 2011; (35): 132-148.