

Эпидемиологические и клинические особенности кори на примере вспышки заболевания в Пензенской области

Д.Ю. Курмаева^{1,2}, А.В. Афонин¹, С.Б. Рыбалкин^{1,2}, В.Л. Мельников², М.В. Никольская²

¹ Пензенский областной клинический центр специализированных видов медицинской помощи
440052, г. Пенза, ул. Куйбышева, 33а

² Пензенский государственный университет
440026, г. Пенза, ул. Лермонтова, 3

Резюме

В настоящее время во многих странах мира, в том числе и в России, наблюдается рост заболеваемости корью. Одной из причин этого подъема является снижение числа вакцинированных, нарушение схем вакцинации. Цель исследования – изучение эпидемиологических и клинических особенностей кори во время вспышки болезни в Пензенской области в 2023 г. **Материал и методы.** Проведен ретроспективный анализ 73 медицинских карт больных во время вспышки заболевания в селе Средняя Елюзань Пензенской области в 2023 г. Подтверждение диагноза осуществлялось при выявлении в крови специфического маркера (IgM) методом ИФА. **Результаты и их обсуждение.** Среди заболевших детей было 67, взрослых – 6. Амбулаторно лечились 36 человек, госпитализировано 37 детей. Среди заболевших корью детей не были привиты против кори 63 ребенка, из них 59 – в связи с отказом родителей от иммунизации. У всех пациентов корь характеризовалась типичными клиническими проявлениями. Среднетяжелые формы заболевания выявлены у 43 детей и 6 взрослых, (67,1 %), легкие – у 24 (32,9 %) детей. **Заключение.** Характерной особенностью данного заболевания являлось наличие более выраженных симптомов и более длительного катарального периода у детей старших возрастных групп. Благодаря своевременному проведению профилактических и противоэпидемиологических мероприятий очаг удалось локализовать и предотвратить дальнейшее распространение инфекции. Учитывая повторную возможность возникновения вспышек, необходимо улучшать вакцинопрофилактику.

Ключевые слова: корь, заболеваемость, клинические особенности, противоэпидемиологические мероприятия, профилактика.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Автор для переписки: Никольская М.В., e-mail: missmarina1956@yandex.ru

Для цитирования: Курмаева Д.Ю., Афонин А.В., Рыбалкин С.Б., Мельников В.Л., Никольская М.В. Эпидемиологические и клинические особенности кори на примере вспышки заболевания в Пензенской области. *Сибирский научный медицинский журнал*. 2024;44(4):168–173. doi: 10.18699/SSMJ20240419

Epidemiological and clinical features of measles on the example of an outbreak in the Penza region

D.Yu. Kurmayeva^{1,2}, A.V. Afonin¹, S.B. Rybalkin^{1,2}, V.L. Melnikov², M.V. Nikolskaya²

¹ The Penza regional Clinical Center of Specialized Types of Medical Care
440052, Penza, Kuibysheva st., 33a

² Penza State University
440026, Penza, Lermontova st., 3

Abstract

Currently, many countries around the world, including Russia, are experiencing an increase in measles morbidity. One of the reasons for this rise is a decrease in the number of vaccinated persons and violation of vaccination schemes. Aim of the study was to investigate of epidemiologic and clinical features of the disease during the measles outbreak in Penza Oblast in 2023. **Material and Methods.** A retrospective analysis of 73 medical records of patients during the outbreak of the disease in the village of Srednaya Elyuzan, Penza region, in 2023 was performed. The diagnosis was confirmed by

detection of specific marker (IgM) in the blood by ELISA. **Results and discussion.** There were 67 children and 6 adults among those who fell ill. Outpatient treatment was provided to 36 persons, and 37 children were hospitalized. Among the children who contracted measles, 63 children were not immunized against measles, 59 of them due to parents' refusal to immunize them. In all patients, measles was characterized by typical clinical manifestations. Moderate forms of the disease were detected in 43 children and 6 adults (67.1 %), mild – in 24 (32.9 %) children. **Conclusions.** A characteristic feature of this disease was the presence of more pronounced symptoms and a longer catarrhal period in older children. Thanks to timely preventive and anti-epidemiological measures, the outbreak was localized and further spread of the infection was prevented. Given the repeated possibility of outbreaks, it is necessary to improve vaccine prevention.

Key words: measles, morbidity, clinical features, anti-epidemic measures, prevention.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Correspondence author: Nikolskaya M.V., e-mail: missmarina1956@yandex.ru

Citation: Kurmayeva D.Yu., Afonin A.V., Rybalkin S.B., Melnikov V.L., Nikolskaya M.V. Epidemiological and clinical features of measles on the example of an outbreak in the Penza region. *Sibirskij nauchnyj medicinskij zhurnal = Siberian Scientific Medical Journal*. 2024;44(4):168–173. [In Russian]. doi: 10.18699/SSMJ20240419

Введение

Корь остается одним из значимых инфекционных заболеваний, характерных для детского возраста. Актуальность этого заболевания определяется тяжестью течения, высокой летальностью и угрозой возникновения вспышек [1]. До введения массовой вакцинации от кори умирало более 2 млн человек в год, но и сейчас она ответственна более чем за 100 000 смертей ежегодно [2]. Применение противокоревой вакцины позволило не допустить около 57 млн смертей во всем мире в период с 2000 по 2022 г. [3]. Однако заболеваемость корью увеличивается в последние годы во всех регионах мира: в 2022 г. наблюдались вспышки кори в 37 странах мира по сравнению с 22 странами в 2021 г. Большинство государств, где произошли вспышки, относятся к Африканскому региону [4]. Рост заболеваемости корью, наблюдаемый в настоящее время, обусловлен снижением количества вакцинированных как среди детей, так и взрослых. Одна из причин этого – отказ от вакцинации [5–8]. Во время пандемии коронавирусной инфекции много детей пропустили вакцинацию, что тоже внесло свой вклад в увеличение заболеваемости [3]. Поскольку корь очень контагиозна, борьба с ней требует самого широкого охвата иммунизацией по сравнению с другими заболеваниями, которые предотвращаются при помощи вакцин, и очень тщательного выполнения требований эпидемиологического надзора. Для того чтобы иммунизация была эффективна, необходимо охватить вакцинацией не менее 95 % населения [9–11]. Продолжаются исследования, направленные на разработку новых методов диагностики кори и новых форм проведения вакцинации при помощи пластырей с микроиглами и введения вакцины ингаляционно [12–14].

В Приволжском федеральном округе, в состав которого входит Пенза, так же, как и во многих

регионах Российской Федерации, отмечен подъем заболеваемости корью (в 18,0 раза) в 2022 г. [15]. Согласно данным статистической формы отчетности № 12 (сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации), в 2023 г. в Пензенской области зарегистрирован самый высокий уровень заболеваемости корью за последние 23 года наблюдения – 146 случаев (11,7 на 100 000 населения, по РФ – 8,8 на 100 000), что свидетельствует о напряженной эпидемической ситуации на территории Пензенской области. Цель исследования – изучение эпидемиологических и клинических особенностей кори во время вспышки болезни в июне – июле 2023 г.

Материал и методы

Исследование проведено на базе Пензенского областного клинического центра специализированных видов медицинской помощи. Выполнен ретроспективный анализ 37 медицинских карт госпитализированных больных (форма 003/у) и 36 медицинских карт амбулаторных пациентов (форма 025/у-04) во время вспышки кори в селе Средняя Елюзань Пензенской области в 2023 г. Подтверждение кори осуществлялось при выявлении в крови специфических маркеров (IgM) методом ИФА. Кровь забиралась на 4–5-й день появления сыпи. Анализ проводился с помощью тест-системы «Вектор Корь-IgM» (АО Вектор-Бест, Кольцово), сыворотка направлялась во ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Башкортостан» с функциями контроля за корью.

Результаты и их обсуждение

Пензенская область входит в состав Приволжского федерального округа, численность населения области по данным Росстата на 01.01.2023.

составляет 1 246 609 человек. В 2019–2021 гг. случаи заболевания в Пензенской области не регистрировались; вероятно, это было обусловлено противоэпидемиологическими мероприятиями на фоне коронавирусной инфекции. В регионе достигнуты и поддерживаются нормативные показатели охвата детей иммунизацией против кори в декретированных возрастах 1 год и 6 лет на уровне 97,0 и 97,7 %; введен персонифицированный учет детей, не привитых против кори. В 2022 г. заболеваемость регистрировалась в апреле – июне на шести административных территориях области (всего 11 случаев). Среди заболевших было 5 детей до 14 лет, что составило 45,5 %, и 6 взрослых в возрасте от 26 лет до 41 года. Основная часть случаев заболевания корью в этот период (7 случаев, 63,6 %) зарегистрирована среди непривитых (4 ребенка и 3 взрослых). Все заболевшие были госпитализированы.

В 2023 г. в Пензенской области в мусульманском селе Средняя Елюзань выявлен очаг кори. На 01.08.2023 численность населения села составляла 8997 человек, в том числе детей – 1962, взрослых – 7035. В мае – июне 2023 г. в селе проходило несколько национальных праздников, в связи с чем люди активно перемещались по стране, посещая регионы, где ранее были выявлены случаи кори. Предположительно, корь завезена в Среднюю Елюзань из Москвы, именно оттуда в село прибыл нулевой пациент. Пациентка Б., 10 лет, приехала в Среднюю Елюзань к родственникам. Привита по календарю до двухлетнего возраста, далее родители отказались от вакцинации. Инфекция быстро распространилась среди непривитого населения. Первые 7 случаев заражения корью выявлены 30.06.2023. Издано постановление правительства Пензенской области о введении на территории Средней Елюзани карантинных мероприятий. В селе введен режим чрезвычайной ситуации, отменены все массовые мероприятия. На въезде и выезде из Средней Елюзани организованы блокпосты. Сформировано 10 комплексных медицинских бригад, силами которых с 01.07.2023 в селе проводились подворные обходы (охвачен 9221 житель села), случаи кори выявлены в 148 семьях. По эпидемическим показаниям иммунизировано против кори 1082 человека, из них 278 детей. Новые случаи кори не регистрировались с 7 августа, 28 августа были завершены противоэпидемиологические мероприятия.

Зарегистрировано 73 подтвержденных случая кори: 67 (91,8 %) у детей и 6 (8,2 %) у взрослых. Амбулаторно лечились 36 человек, госпитализировано 37 детей. Среди заболевших не были привиты против кори 63 ребенка (94 %): дети до года (4 человека), не подлежащие вакцинации, и 59 –

в связи с отказом родителей от иммунизации по религиозным убеждениям, 3 (4,5 %) ребенка вакцинированы однократно в возрасте одного года, двукратно привит один ребенок (1,5 %). Дети до года заражались в семейных очагах.

Среди госпитализированных пациентов (24 девочки и 13 мальчиков) наиболее многочисленной была группа детей от 4 до 14 лет – 27 человек (73 %), в возрасте от 1 до 12 месяцев – 4 (10,8 %), от 2 до 3 лет – 6 (16,2 %) детей. Койкодень составил у детей возрастом 1–12 месяцев $7,8 \pm 0,8$, у детей 2–3 лет – $5,2 \pm 0,9$, у детей от 4 до 14 лет – $7,2 \pm 1,6$ дня. В группе стационарных пациентов преобладали заболевания средней степени тяжести – у 32 детей (86,5 %), легкая степень тяжести наблюдалась у 5 (13,5 %) человек, тяжелых форм не было. Следует отметить, что у всех детей в возрасте до 4 лет была диагностирована средне-тяжелая форма кори. Течение заболевания характеризовалось типичными клиническими проявлениями. Наиболее высокая температурная реакция (выше $38,0^\circ\text{C}$) отмечалась у детей 2–3 лет, наиболее длительный лихорадочный ($5,85 \pm 1,8$ дня) и катаральный ($7,5 \pm 1,3$ дня) период – у пациентов в возрасте от 4 до 14 лет. Ринит чаще встречался у детей 4–14 лет, один из характерных симптомов кори, пятна Бельского – Филатова – Коплика, – у детей младшего возраста. У всех заболевших была типичная пятнисто-папулезная сыпь, которая имела этапность. Период высыпаний сопровождался фебрильной температурой тела у 30 детей (81,1 % от общего числа госпитализированных), а также другими симптомами катарального периода (табл. 1). Осложнения развились у шести (16,2 %) детей: у одного (2,7 %) – пневмония, у пяти (13,5 %) – отит. Все осложнения наблюдались у невакцинированных детей старше 4 лет: пневмония у девочки 7 лет, отиты – у трех мальчиков 4,5, 5,2 и 6 лет и у двух девочек 4,7 и 5,8 года.

Амбулаторно проводилось лечение 30 детям и 6 взрослым. Среди взрослых было двое мужчин (оба 37 лет) и четыре женщины в возрасте от 33 до 46 лет; все имели контакты по кори в семейных очагах; одна женщина привита в детстве, пять больных не имели достоверных сведений о прививках против кори. У всех пациентов выявлена средняя степень тяжести болезни. Типичная сыпь с этапностью наблюдалась у всех больных (100 %), пятна Бельского – Филатова – Коплика в конце катарального периода – у 3 (50 %), в 100 % случаев отмечались выраженные катаральные явления: ринит, осипший голос, сухой надсадный кашель; у 5 (83,3 %) пациентов выявлен конъюнктивит. Средняя продолжительность заболевания составила $11,8 \pm 4,2$ дня, повышение температу-

Таблица 1. Частота выявления симптомов заболевания у госпитализированных детей, n (%)

Table 1. Frequency of disease symptoms in hospitalized children, n (%)

Симптом	Возраст			Всего n = 37
	1–12 мес. n = 4	2–3 года n = 6	4–14 лет n = 27	
Экзантема	4 (100)	6 (100)	27 (100)	37 (100)
Пятна Бельского – Филатова – Коплика	3 (75)	3 (50)	17 (62,9)	25 (67,6)
Ринит	2 (50)	4 (66,7)	23 (85,2)	29 (78,2)
Конъюнктивит	2 (50)	2 (33,3)	22 (81,2)	26 (70,3)
Кашель	2 (50)	5 (83,3)	24 (88,9)	31 (83,8)
Отек, пастозность лица	0	2 (33,3)	17 (62,9)	19 (51,3)
Энтерит	0	0	2 (7,4)	2 (5,4)

ры более 38 °С отмечено у 5 из 6 человек. Таким образом, корь у взрослых пациентов характеризовалась несколько более яркой клинической симптоматикой (выраженные катаральные явления) и большим количеством заболеваний средней степени тяжести.

Среди лечившихся амбулаторно было 14 мальчиков и 16 девочек. В этой группе детей до года не было, 5 (16,7 %) человек были в возрасте от 2 до 3 лет и 25 (83,3 %) – в возрасте от 4 до 14 лет. Легкая степень тяжести болезни выявлена у 19 (63,3 %) больных, средняя степень тяжести – у 11 (36,7 %). Тяжелых форм заболевания не было. Частота проявления различных симптомов кори отражена в табл. 2.

При исследовании клинического анализа крови отмечалась лейкопения, лимфоцитопения и нейтропения. Указанные изменения выявлены у 24 (64,8 %) и 14 (46,7 %) госпитализированных и лечившихся амбулаторно детей соответственно и у 5 (83,3 %) взрослых. При поступлении в стационар пациенты получали лечение в соответ-

ствии с действующими стандартами по оказанию помощи заболевшим корью, оно было направлено на снижение симптомов интоксикации, проявлений катарального синдрома, купирование и предотвращение осложнений и включало в себя противовирусную, дезинтоксикационную, симптоматическую терапию. Противовирусная терапия предусматривала назначение ИФН-α-2b в форме суппозиторий, симптоматическая (для купирования проявления катарального синдрома) – противокашлевые и муколитические препараты, антигистаминные препараты, витамин А, жаропонижающие препараты. Антибактериальная терапия назначалась в случае развития осложнений.

Заключение

Среди госпитализированных пациентов с корью из очага инфекции основной контингент был представлен детьми в возрасте от 1 месяца до 14 лет и составлял 38 случаев (86 %). Корь у госпитализированных детей протекала с преобладанием среднетяжелых форм. Возникновению очага инфекции способствовал занос инфекции из другого региона, предположительно – города Москвы. Ключевыми признаками в диагностике кори являлись пятнисто-папулезная сыпь с этапностью высыпания, пятна Бельского – Филатова – Коплика. Причиной возникновения новых случаев коревой инфекции в очаге служил отказ от иммунизации родителей детей. Характерная особенность заболевания – наличие более выраженных симптомов и более длительного катарального периода у детей старших возрастных групп. Благодаря своевременному проведению профилактических и противоэпидемиологических мероприятий удалось локализовать очаг инфекции и предотвратить ее дальнейшее распространение. Возникновение вспышек кори свидетельствует о необходимости не только под-

Таблица 2. Частота выявления симптомов заболевания у амбулаторных больных, n (%)

Table 2. Frequency of detection of disease symptoms in outpatients, n (%)

Симптом	Возраст		Всего n = 30
	2–3 года n = 5	4–14 лет n = 25	
Экзантема	5 (100)	25 (100)	30 (100)
Пятна Бельского – Филатова – Коплика	3 (60)	16 (64,0)	19 (63,3)
Ринит	4 (80,0)	22 (88,0)	26 (86,7)
Конъюнктивит	1 (20,0)	15 (60,0)	16 (53,3)
Кашель	2 (40,0)	18 (72,0)	20 (66,7)
Отек, пастозность лица	0	11 (44,0)	11 (36,7)

держивать настороженность в отношении данной инфекции, но и сохранять высокие темпы работы по плановой иммунизации населения против кори, активного выявления и иммунизации лиц, не привитых против этой инфекции, в том числе среди иностранных граждан, а также усиливать информационную работу с населением по пропаганде вакцинопрофилактики.

Список литературы

1. Клиническое руководство по инфекционным болезням (2-е изд.). Ред. А.В. Горелов. М.: Медконгресс, 2022. 345–350.
2. Коревые вакцины: документ по позиции ВОЗ-апрель 2017. Ежегод. эпидемиол. бюл. ВОЗ. 2017;92:205–228. [In Russian].
3. Minta A.A., Ferrar M.I., Antoni S., Portnoy A., Sbarra A., Lambert B., Hatcher C., Hsu C.H., Ho L.L., Steulet C., ... Crowcroft N.S. Progress toward measles elimination – worldwide, 2000–2022. *MMWR Morb. Mortal. Wkly. Rep.* 2023;72(46):1262–1268. doi: 10.15585/mmwr.mm7246a3
4. Угроза кори во всем мире продолжает расти: за прошедший год миллионы детей не были охвачены вакцинацией. *ВОЗ. Совместный пресс-релиз*. Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/measles>
5. Семенов Т.А., Ноздрачева А.В. Анализ и перспективы развития эпидемической ситуации по кори в условиях пандемии COVID-19. *Эпидемиол. и вакцинопрофилактика*. 2021;20(5):21–31. doi: 10.31631/2073-3046-2021-20-5-21-31
6. Фельдблюм И.В. Риск-менеджмент в сфере вакцинопрофилактики как одно из направлений обеспечения эпидемиологической и биологической безопасности. *Эпидемиол. и вакцинопрофилактика*. 2018;17(5):25–30. doi: 10.31631/2073-3046-2018-17-5-25-30
7. Misin A., Antonello R.M., di Bella S., Campisciano G., Zanotta N., Giacobbe D.R., Manola Comar M., Luzzati R. Measles: An overview of a re-emerging disease in children and immunocompromised patients. *Microorganisms*. 2020;8(2):276. doi: 10.3390/microorganisms8020276
8. Платонова Т.А., Голубкова А.А., Смирнова С.С. К вопросу о причинах активизации эпидемического процесса кори на этапе элиминации инфекции и прогнозе развития ситуации на ближайшую и отдаленную перспективу. *Дет. инфекции*. 2021; 20(1):51–55. doi: 10.22627/2072-8107-2021-20-1-51-55
9. Durrheim D.N. Measles eradication-retreating is not an option. *Lancet Infect. Dis.* 2020;20(6):e138–e141. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30052-9
10. Ноздрачева А.В., Семенов Т.А. Состояние популяционного иммунитета к кори в России: систематический обзор и метаанализ

эпидемиологических исследований. *Ж. микробиол., эпидемиол. и иммунобиол.* 2020;97(5):445–457. doi: 10.36233/0372-9311-2020-97-5-7.

11. Ноздрачева А.В., Семенов Т.А., Асатрян М.Н., Шмыр И.С., Ершов И.Ф., Соловьев Д.В., Глиненко В.М., Кузин С.Н. Иммунологическая восприимчивость населения мегаполиса к кори на этапе ее элиминации. *Эпидемиол. и вакцинопрофилактика*. 2019;18 (1):18–26. doi: 10.31631/2073-3046-2019-18-2-18-26

12. Durrheim D.N., Crowcroft N.S., Strebel P.M. Measles – the epidemiology of elimination. *Vaccine*. 2014;32(51):6880–6883. doi: 10.1016/j.vaccine.2014.10.061

13. Griffin D.E. Measles vaccine. *Viral. Immunol.* 2018;31(2):86–95. doi: 10.1089/vim.2017.0143

14. Goodson J.L., Rota P.A. Innovations in vaccine delivery: increasing access, coverage, and equity and lessons learnt from measles and rubella elimination. *Drug. Deliv. Transl. Res.* 2022;12(5):959–967. doi: 10.1007/s13346-022-01130-9

15. Сарсков С.А., Вьюшков М.В. Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях населения Приволжского федерального округа за 2022 год. Информационный бюллетень № 13. Нижний Новгород, 2023. 41 с.

References

1. Clinical Guide to Infectious Diseases (2nd ed.) Ed. A.V. Gorelov. Moscow: Medcongress, 2022. 345–350. [In Russian].
2. Measles vaccines: WHO position paper. April 2017. *Wkly. Epidemiol. Rec.* 2017;92(17):205–227
3. Minta A.A., Ferrar M.I., Antoni S., Portnoy A., Sbarra A., Lambert B., Hatcher C., Hsu C.H., Ho L.L., Steulet C., ... Crowcroft N.S. Progress toward measles elimination – worldwide, 2000–2022. *MMWR Morb. Mortal. Wkly. Rep.* 2023;72(46):1262–1268. doi: 10.15585/mmwr.mm7246a3
4. The threat of measles continues to grow worldwide, with millions of children unvaccinated over the past year. World Health Organization. Joint press release. Available at: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/measles> [In Russian].
5. Semenenko T.A., Nozdracheva A.V. Analysis and outlook for the development of measles epidemic situation during the COVID-19 pandemic. *Epidemiologiya i vaksino profilaktika = Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2021;20(5):21–31. [In Russian]. doi: 10.31631/2073-3046-2021-20-5-21-31
6. Feldblyum I.V. Risk management in the field of vaccine prevention as one of the directions for ensuring epidemiological and biological safety. *Epidemiologiya i vaksino profilaktika = Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2018;17(5):25–30. [In Russian]. doi: 10.31631/2073-3046-2018-17-5-25-30

7. Misin A., Antonello R.M., di Bella S., Campisciano G., Zanotta N., Giacobbe D.R., Manola Comar M., Luzzati R. Measles: An overview of a re-emerging disease in children and immunocompromised patients. *Microorganisms*. 2020;8(2):276. doi: 10.3390/microorganisms8020276
8. Platonova T.A., Golubkova A.A., Smirnova S.S. To the question of the reasons for the activation of the epidemic process of measles at the stage of elimination of infection and the forecast of the situation in the near and long term. *Detskije infektsii = Children Infections*. 2021; 20(1):51–55. [In Russian]. doi: 10.22627/2072-8107-2021-20-1-51-55
9. Durrheim D.N. Measles eradication-retreating is not an option. *Lancet Infect. Dis.* 2020;20(6):e138–e141. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30052-9
10. Nozdracheva A.V., Semenenko T.A. The status of herd immunity to measles in Russia: a systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii = Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology*. 2020;97(5):445–457. [In Russian]. doi: 10.36233/0372-9311-2020-97-5-7
11. Nozdracheva A.V., Semenenko T.A., Asatryan M.N., Shmyr I.S., Ershov I.F., Solovyov D.V., Glinenko V.M., Kuzin S.N. Immunological susceptibility of metropolis population to measles in its elimination stage. *Epidemiologiya i vaktsinoprofilaktika = Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2019;18(1):18–26. [In Russian]. doi: 10.31631/2073-3046-2019-18-2-18-26
12. Durrheim D.N., Crowcroft N.S., Strebel P.M. Measles – the epidemiology of elimination. *Vaccine*. 2014;32(51):6880–6883. doi: 10.1016/j.vaccine.2014.10.061
13. Griffin D.E. Measles vaccine. *Viral Immunol.* 2018;31(2):86–95. doi: 10.1089/vim.2017.0143
14. Goodson J.L., Rota P.A. Innovations in vaccine delivery: increasing access, coverage, and equity and lessons learnt from measles and rubella elimination. *Drug. Deliv. Transl. Res.* 2022;12(5):959–967. doi: 10.1007/s13346-022-01130-9
15. Sarskov S.A., Vyushkov M.V. Information on infectious and parasitic diseases of the population of the Volga Federal District for 2022. Information bulletin No. 13. Nizhny Novgorod, 2023. 41 p. [In Russian].

Сведения об авторах:

Курмаева Джамиля Юсуповна, к.м.н., e-mail: svmp@penzadom.ru
Афонин Александр Викторович, e-mail: svmp@penzadom.ru
Рыбалкин Сергей Борисович, к.м.н., e-mail: svmp@penzadom.ru
Мельников Виктор Львович, д.м.н., ORCID: 0000-0002-2175-5547, e-mail: meidpgumi@yandex.ru
Никольская Марина Викторовна, к.м.н., ORCID: 0000-0002-3385-4104, e-mail: missmarina1956@yandex.ru

Information about the authors:

Jamilya Yu. Kurmaeva, candidate of medical sciences, e-mail: svmp@penzadom.ru
Alexandr V. Afonin, e-mail: svmp@penzadom.ru
Sergey B. Rybalkin, candidate of medical sciences, e-mail: svmp@penzadom.ru
Victor L. Melnikov, doctor of medical sciences, ORCID: 0000-0002-2175-5547, e-mail: meidpgumi@yandex.ru
Marina V. Nikolskaya, candidate of medical sciences, ORCID: 0000-0002-3385-4104, e-mail: missmarina1956@yandex.ru

Поступила в редакцию 11.01.2024
После доработки 01.04.2024
Принята к публикации 23.04.2024

Received 11.01.2024
Revision received 01.04.2024
Accepted 23.04.2024