

Эпидемиологическая характеристика энтеровирусной инфекции в Дальневосточном федеральном округе в многолетней динамике (2006–2024 гг.)

Л. В. Бутакова*, Е. Ю. Сапега, О. Е. Троценко

ФБУН Хабаровский научно-исследовательский институт эпидемиологии
и микробиологии Роспотребнадзора, Хабаровск

Резюме

Актуальность. Рост заболеваемости энтеровирусными инфекциями (ЭВИ) в Российской Федерации приходится на летне-осенний период и сопровождается формированием групповой заболеваемости. Максимальную заболеваемость регистрируют в Уральском и Дальневосточном федеральных округах. **Цель.** Изучить проявления эпидемического процесса ЭВИ в Дальневосточном федеральном округе в 2006–2024 гг. **Материалы и методы.** Проведен ретроспективный эпидемиологический анализ данных о заболеваемости ЭВИ в субъектах Дальневосточного федерального округа с 2006 по 2024 гг. с использованием непараметрических и параметрических статистических методов. **Результаты.** В Дальневосточном федеральном округе выявлена тенденция к умеренному росту заболеваемости ЭВИ с увеличением регистрации очагов групповой заболеваемости. Большинство случаев инфекции приходится на детей от 0 до 6 лет, группами риска являются дети возрастных групп до года и 1–2 года. Подъемы заболеваемости ЭВИ в большей степени связаны с циркуляцией определенных генотипов энтеровирусов, при этом с 2017 г. в этиологической структуре преобладают энтеровирусы вида *Enterovirus alphacoxsackie*. Отмечается тенденция к снижению заболеваемости энтеровирусным менингитом. Среди клинических проявлений ЭВИ выросло количество случаев герпангины и экзантемных форм. **Заключение.** Доминирование энтеровирусов вида *E. alphacoxsackie* могло стать причиной изменения структуры клинических форм ЭВИ и, вероятно, возрастной структуры детей, роста очагов групповой заболеваемости. Множественные пути передачи, высокая контагиозность и длительное выделение энтеровирусов вида *E. alphacoxsackie* требуют проведения противоэпидемических мероприятий не только в эпидсезон, но и в межэпидемический период.

Ключевые слова: энтеровирусная инфекция, энтеровирусы, заболеваемость, эпидемиология, дети, группы риска
Конфликт интересов не заявлен.

Для цитирования: Бутакова Л. В., Сапега Е. Ю., Троценко О. Е. Эпидемиологическая характеристика энтеровирусной инфекции в Дальневосточном федеральном округе в многолетней динамике (2006–2024 гг.). Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2026;25(3):128–140. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2026-25-3-128-140>

Благодарность

Авторы выражают благодарность коллегам из Управлений Роспотребнадзора субъектов Дальневосточного федерального округа за предоставленные данные.

Epidemiological Characteristics of Enterovirus Infection in the Far Eastern Federal District in Long-Term Dynamics (2006–2024)

LV Butakova**, EYu Sapega, OE Trotsenko

Khabarovsk research institute of epidemiology and microbiology, Khabarovsk, Russia

Abstract

Relevance. The incidence of enterovirus infections (EVI) in the Russian Federation increases in the summer-autumn period, with outbreaks occurring. The highest incidence rates recorded in the Ural and Far Eastern Federal Districts. **Aim.** To study the manifestations of the EVI epidemic process in the Far Eastern Federal District in 2006–2024. **Materials and Methods.** A retrospective epidemiological analysis of EVI incidence in the subjects of the Far Eastern Federal District conducted using nonparametric and

* Для переписки: Бутакова Людмила Васильевна, научный сотрудник Дальневосточного регионального научно-методического центра по изучению энтеровирусных инфекций, ФБУН Хабаровский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора, 680610, г. Хабаровск, ул. Шевченко, д. 2. +7 (4212) 46-18-52, evi.khv@mail.ru. ©Бутакова Л. В. и др.

** For correspondence: Butakova Liudmila V., Staff Scientist, Far Eastern Regional Scientific and Methodological Center for the Study of Enterovirus Infections, Khabarovsk research institute of epidemiology and microbiology, 2, Shevchenko, Khabarovsk, 680610, Russia. +7 (4212) 46-18-52, evi.khv@mail.ru. ©Butakova LV, et al.

parametric statistical methods. **Results.** In the Far Eastern Federal District a trend toward a moderate increase in EVI incidence with an increase in the registration of outbreaks has been identified. Most cases of infection occur in children aged 0 to 6 years, with children aged 1–2 years and up to one year being at risk. Increases in the incidence of enterovirus infections are largely associated with the circulation of certain enterovirus genotypes, with *Enterovirus alphacoxsackie* species predominating in the etiologic structure since 2017. A downward trend in the incidence of enteroviral meningitis has been observed. Among the clinical manifestations of enterovirus infections, the incidence of herpangina and exanthemic forms has increased. **Conclusions.** The dominance of *E. alphacoxsackie* species could have led to a change in the clinical patterns of enterovirus infections and, likely, the age distribution of affected children, as well as an increase in outbreaks. Multiple transmission routes, high contagiousness, and prolonged shedding of *E. alphacoxsackie* species require anti-epidemic measures not only during the seasonal but also during the interepidemic period.

Key words: enterovirus infection, enteroviruses, incidence, epidemiology, children, risk groups

No conflict of interest to declare.

For citation: Butakova LV, Sapega EYu, Trotsenko OE. Epidemiological characteristics of enterovirus infection in the Far Eastern Federal District in long-term dynamics (2006–2024). *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2026;25(3):128–140 (In Russ.). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2026-25-3-128-140>.

Acknowledgement

The authors express their gratitude to their colleagues from the Rospotrebnadzor offices in the Far Eastern Federal District for providing the data.

Введение

Энтеровирусная инфекция (ЭВИ) – острое инфекционное заболевание, распространенное по всему миру, для которого характерен сезонный рост заболеваемости в месяцы с высокой температурой и влажностью воздуха [1,2]. Возбудителями инфекции являются безоболочечные РНК-вирусы малого размера, относящиеся к роду *Enterovirus Picornaviridae* [3]. Энтеровирусы способны поражать людей любого возраста, но особенно актуально инфицирование детей [4]. За счет высокой контагиозности и устойчивости во внешней среде энтеровирусы часто становятся причиной групповых заболеваний [5,6]. Клинические проявления энтеровирусной инфекции многообразны [7], однако наиболее часто регистрируют такие формы, как: энтеровирусный менингит (А87.0 по МКБ-10), энтеровирусный везикулярный фарингит или герпангина (В08.5), энтеровирусный везикулярный стоматит с экзантемой (В08.4), энтеровирусная экзантема (А88.0), энтеровирусная лихорадка (В34.1).

В Российской Федерации эпидемиологический надзор за энтеровирусными инфекциями действует с 2006 г. Среднемноголетний показатель заболеваемости ЭВИ с 2006 по 2019 гг. составил 7,25 ‰. Максимальные уровни заболеваемости в целом по стране в этот период регистрировали в 2013 (11,2 ‰), 2017 (16,4 ‰) и 2019 (12,6 ‰) гг., что связано с циркуляцией в эти годы эпидемических вариантов некоторых генотипов энтеровирусов. Так, в 2013 г. эпидемиологическое неблагополучие по ЭВИ было вызвано генотипом h вируса E30, который доминировал среди других энтеровирусов, а также распространением в ряде субъектов энтеровируса A71, ставшего причиной крупной вспышки в г. Ростове-на-Дону (и первой зарегистрированной

в России вспышки, связанной с этим вирусом) [8,9]. На подъем заболеваемости ЭВИ в 2017 и 2019 гг. оказало влияние значительное увеличение интенсивности циркуляции энтеровирусов вида *Enterovirus alphacoxsackie* (ранее – энтеровирусы вида А), особенно Коксаки А6, сопровождавшееся формированием множественных очагов групповой заболеваемости энтеровирусными экзантемами, а также вирусов Коксаки А16, Коксаки А10, Коксаки А2 [10,11]. В 2020 г. на фоне введения ограничительных мероприятий для сдерживания распространения нового коронавируса SARS-CoV-2 среди населения отмечено резкое снижение регистрации случаев энтеровирусных инфекций (всего 1195 заболевших, 0,81 ‰). Однако после отмены локдауна уровень заболеваемости ЭВИ быстро вернулся к допандемийному периоду, достигнув в 2024 г. 14,7 ‰. Среди причин, вызвавших рост заболеваемости ЭВИ в постпандемийный период, можно указать формирование восприимчивой прослойки, расширение социальных контактов и миграционных потоков, что привело к возобновлению активной циркуляции и появлению новых генетических вариантов энтеровирусов, обладающих высоким эпидемическим потенциалом (Коксаки А6, Коксаки А16, E30 и др.) [12,13].

По данным федеральной статистики*, наиболее высокая заболеваемость энтеровирусной инфекцией отмечается в Дальневосточном и Уральском федеральных округах, что говорит о наличии региональных эпидемиологических особенностей.

Цель исследования – изучить проявления эпидемического процесса энтеровирусных инфекций в Дальневосточном федеральном округе в 2006–2024 гг.

* <https://www.fedstat.ru>

Материалы и методы

Проведен ретроспективный эпидемиологический анализ данных о заболеваемости энтеровирусными инфекциями в субъектах Дальневосточного федерального округа (ДФО) с 2006 г. по 2024 г. Для оценки заболеваемости использовали государственные статистические формы наблюдения №№ 1, 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях», представленные в Единой информационно-аналитической системе Роспотребнадзора, сведения о клинических формах и возрастной структуре заболевших, акты эпидемиологического расследования очагов групповой заболеваемости энтеровирусными инфекциями, предоставленные территориальными органами Роспотребнадзора в рамках взаимодействия с Дальневосточным региональным научно-методическим центром по изучению энтеровирусных инфекций, а также статистические данные, представленные в Единой межведомственной информационно-статистической системе.

Статистическую обработку проводили в программе Excel (Microsoft Office 2016), вычисляя интенсивные (‰) и экстенсивные показатели (%), доверительный интервал относительных величин (95 % ДИ). Для оценки достоверности различий между полученными показателями использовали t-критерий Стьюдента и критерий соответствия χ^2 (хи-квадрат). Выраженность тенденции динамики заболеваемости оценивали в соответствии с классификацией, предложенной В. Д. Беляковым и соавт. (1981 г.): при темпе прироста (Тпр.) от 0 до ± 1 % заболеваемость считалась стабильной; при Тпр. от $\pm 1,1$ до $\pm 5,0$ % тенденция умеренная (средне-выраженная); от $\pm 5,1$ % и более тенденция выраженная. Статистическую значимость рассчитанных направлений тенденций заболеваемости оценивали с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена, как предложено Е. Д. Савиловым с соавт. [14]. Скрытую вспышечную заболеваемость ($Y_{\text{вспыш.}}$) определяли, как разность между фактическим и предельным теоретическим показателем заболеваемости. Предельный теоретический показатель заболеваемости рассчитывали по формуле: $Y_{\text{пред.}} = Y_{\text{теор.}} + 3m$, где $Y_{\text{теор.}}$ – теоретический уровень заболеваемости, m – ошибка теоретического показателя заболеваемости. Число заболевших во время вспышки рассчитывали по формуле:

$$A_{\text{вспыш.}} = \frac{n \times Y_{\text{вспыш.}}}{100000},$$

где n – численность населения [15]. Критическим уровнем значимости для всех полученных результатов вычислений считали $p \leq 5$ %.

Результаты

Проведенный ретроспективный анализ показал, что динамика заболеваемости энтеровирусными инфекциями в Дальневосточном федеральном

округе в 2006–2019 гг. имела неравномерный характер с чередованием периодов подъема и спада (рис. 1). Заболеваемость ЭВИ на Дальнем Востоке превышала в среднем в 4 раза среднюю по России. Максимальный показатель заболеваемости энтеровирусными инфекциями в 2006–2019 гг. зарегистрирован в округе в 2006 г. ($55,5 \text{ ‰}$), минимальный – в 2010 г. ($9,7 \text{ ‰}$). Кроме того, к периодам эпидемического неблагополучия в этот временной промежуток можно отнести 2008 г. ($26,3 \text{ ‰}$), 2011 г. ($22,4 \text{ ‰}$), 2013 г. ($36,3 \text{ ‰}$), 2016 г. ($40,5 \text{ ‰}$) и 2019 г. ($39,9 \text{ ‰}$). Ограничительные мероприятия, введенные в 2020 г. во время пандемии COVID-19, способствовали также и прерыванию путей передачи энтеровирусной инфекции. Показатель заболеваемости ЭВИ в 2020 г. составил всего $2,2 \text{ ‰}$. Тем не менее уже в 2021 г. вновь отмечен рост заболеваемости ЭВИ, а в 2023 г. показатель заболеваемости ($49,6 \text{ ‰}$) превысил среднемноголетний в 1,9 раза (СМП = $26,6 \text{ ‰}$) и приблизился к максимальному на Дальнем Востоке за весь анализируемый период (2006–2024 гг.). В целом в многолетней динамике заболеваемости энтеровирусными инфекциями выявлена умеренная тенденция к росту со средним темпом 1,9 % ($p > 0,05$).

Среди субъектов ДФО наиболее высокую заболеваемость ЭВИ регулярно фиксировали в Хабаровском крае (весь анализируемый период), Сахалинской области (за исключением 2008 г.) и Еврейской автономной области (за исключением 2023–2024 гг.), превышающую уровень заболеваемости по округу в среднем в 2,5, 2,9 и 1,5 раза соответственно.

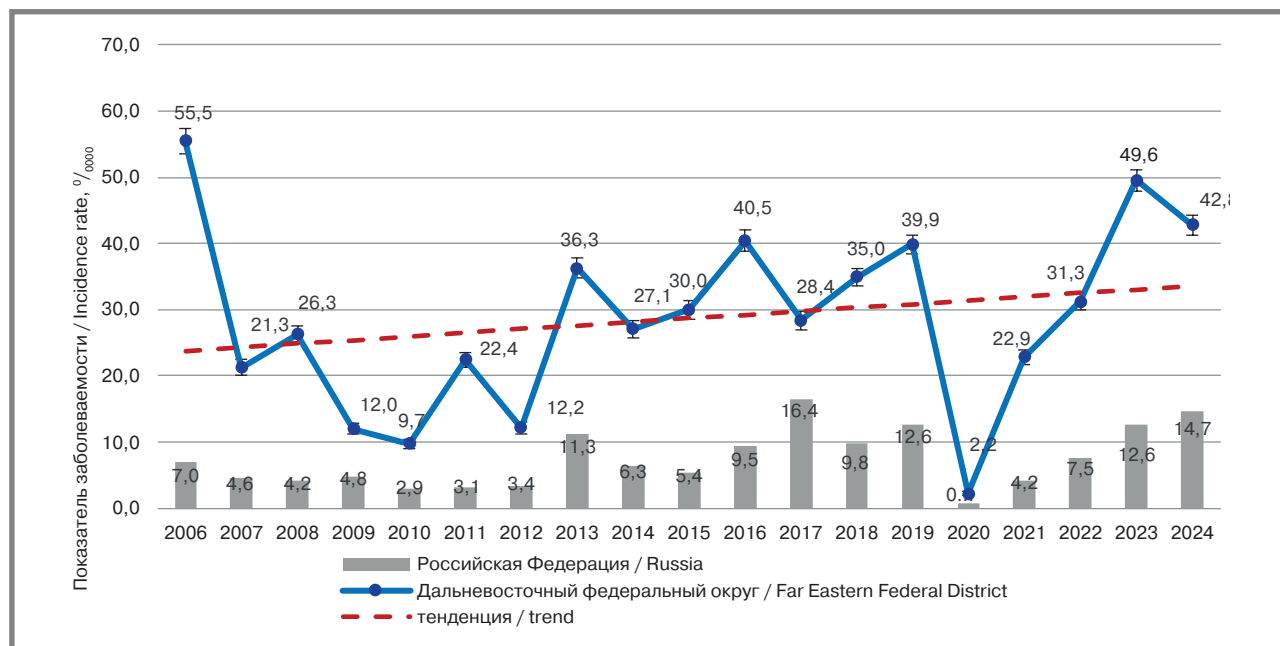
В абсолютных цифрах максимальное число случаев ЭВИ практически ежегодно регистрировали в Хабаровском крае (средний многолетний удельный вес составил 49,3 % (95 % ДИ: 48,8–49,8)). Второе место по количеству подтвержденных случаев инфекции принадлежало Сахалинской области (18,7 %; 95 % ДИ: 18,3–19,1).

Случаи ЭВИ регистрировали в течение всех лет рассматриваемого периода, при этом выявлена выраженная летне – осенняя сезонность. Анализ внутригодовой динамики заболеваемости на основе многолетних данных показал, что сезонный период приходился на июль–октябрь (рис. 2), количество заболеваний в эти месяцы совокупно составляло 87,9 % (коэффициент сезонности) от всей годовой заболеваемости ЭВИ. Максимальные показатели заболеваемости фиксировали в августе и сентябре. Удельный вес энтеровирусных инфекций, вызванных влиянием сезонных факторов, составил 81,8 % (показатель сезонного подъема). Расчет примерных сроков начала и окончания сезонного подъема по многолетним данным [14] показал, что начало подъема заболеваемости ЭВИ на Дальнем Востоке наступало в середине июня, а окончание – в третьей декаде октября.

Анализ внутригодовой динамики заболеваемости ЭВИ для каждого отдельного года анализируемого

Рисунок 1. Динамика заболеваемости энтеровирусными инфекциями в Дальневосточном федеральном округе в 2006–2024 гг. (‰/1000)

Figure 1. Dynamics of enterovirus infection incidence in the Far Eastern Federal District in 2006–2024 (‰/1000)



периода соответствовал в целом определенной выше сезонности, однако в отдельные годы наблюдались сдвиги. Например, в 2006, 2011 и 2015 гг. месяцами сезонного подъема были август–октябрь, а в 2021 и 2024 гг. – июль – ноябрь.

В возрастной структуре заболевших энтеровирусными инфекциями на Дальнем Востоке преобладало детское население, на долю детей до 17 лет

в совокупности за 2006–2024 гг. пришлось 94,8 % (95 % ДИ: 94,6–95,0). При этом 73,0 % (95 % ДИ: 72,5–73,4) составили дети от 0 до 6 лет. При распределении зарегистрированных случаев ЭВИ по возрастным группам (до 1 года, 1–2 года, 3–6 лет, 7–14 лет, 15–17 лет) максимальное число случаев приходилось на детей дошкольного возраста (3–6 лет) – 41,2 % (95 % ДИ: 40,7–41,7). Анализ

Рисунок 2. Внутригодовая динамика заболеваемости энтеровирусными инфекциями в Дальневосточном федеральном округе (среднемесячные показатели за 2006–2024 гг., ‰/1000)

Figure 2. Intra-annual dynamics of enterovirus infection incidence in the Far Eastern Federal District (average monthly indicators for 2006–2024, ‰/1000)

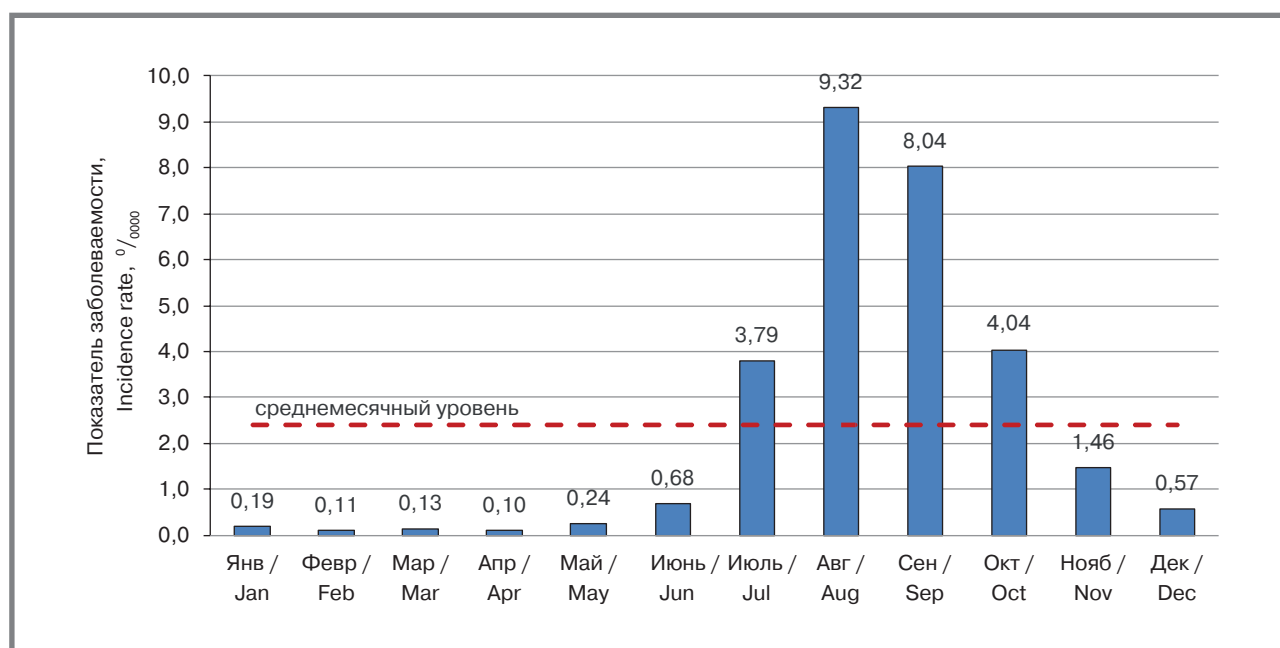
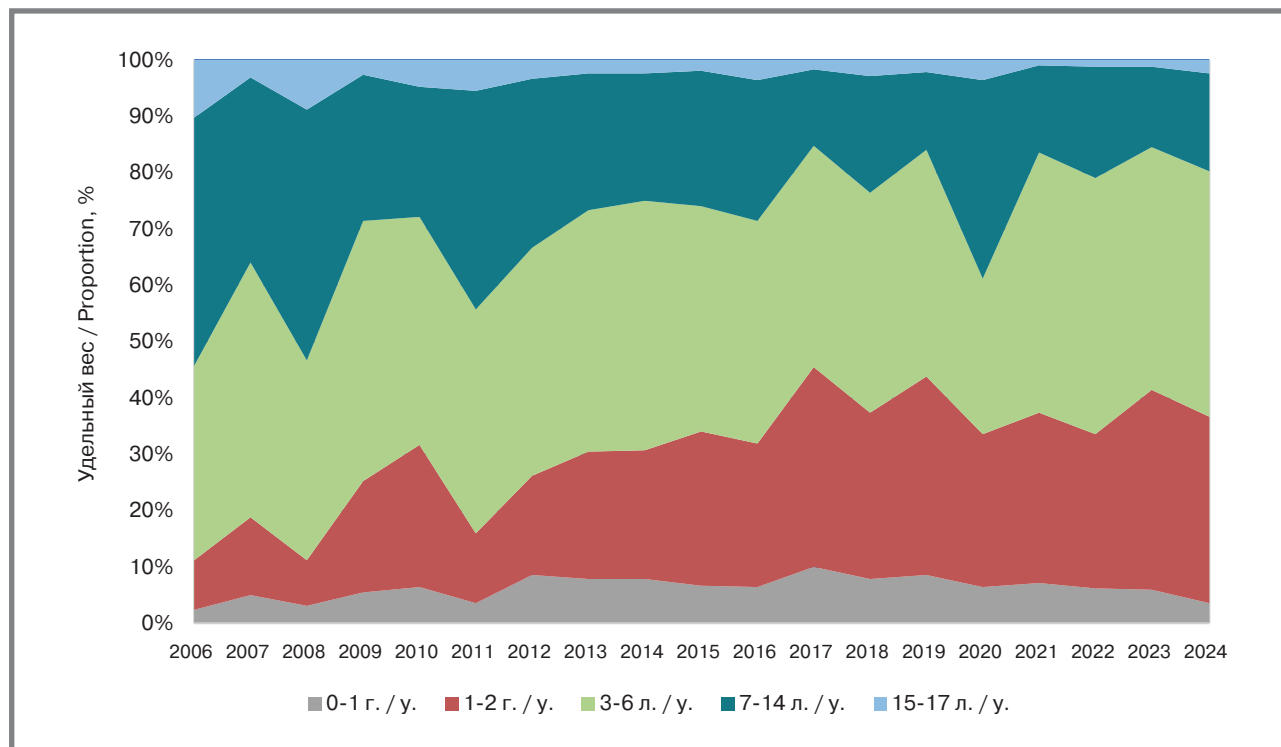


Рисунок 3. Удельный вес энтеровирусных инфекций у детей разных возрастных групп в Дальневосточном федеральном округе в динамике с 2006 г. по 2024 г. (%)

Figure 3. The proportion of enterovirus infection in children of different age groups in the Far Eastern Federal District in dynamics from 2006 to 2024 (%)



динамики удельного веса заболевших ЭВИ детей, относящихся к разным возрастным группам, показал увеличение с 2017 г. доли детей 1–2 лет ($p < 0,001$) и снижение среди детей 7–14 лет ($p < 0,001$) и 15–17 лет ($p < 0,05$) (рис. 3).

Определение направления многолетней тенденции динамики заболеваемости ЭВИ для детей разных возрастных групп позволило выявить, что группами риска на современном этапе эпидемического процесса ЭВИ на Дальнем Востоке являются дети 1–2 лет (среднегодовой темп прироста – 14,6 %; $p < 0,01$) и дети до 1 года (Тпр. = 7,7 %; $p < 0,01$), в то время как для возрастных групп 7–14 лет и 15–17 лет установлена средне-выраженная тенденция к снижению заболеваемости (Тпр. = -4,0 % ($p > 0,05$) и -3,2 % ($p > 0,05$) соответственно). Динамика заболеваемости ЭВИ детского населения ДФО в целом и возрастной группы 3–6 лет продемонстрировала умеренную тенденцию к росту со средним темпом прироста 1,6 % ($p > 0,05$) и 2,7 % ($p > 0,05$) соответственно.

Энтеровирусный менингит (ЭВМ) регистрировали во все годы анализируемого периода (2006–2024 гг.). По количеству заболеваний лидировал Хабаровский край со средним многолетним удельным весом ЭВМ 75,5 % (95 %ДИ: 75,0–76,0 %). Крайне редко ЭВМ диагностировали в Чукотском автономном округе (1 случай в 2021 г.), Магаданской области (4 случая в 2008 г. и 9 – в 2013 г.) и Камчатском крае (5, 6, 1, 1 и 5 случаев

в 2012–2015 гг. и 2017 г. соответственно). Среди заболевших этой формой инфекции также преобладали дети до 17 лет – 93,7 % (95 % ДИ: 93,2–94,2). Среди детей с ЭВМ за весь анализируемый период минимальное число случаев выявлено среди детей до 1 года (1,1 %), практически равное числу случаев среди детей 3–6 лет и 7–14 лет – 43,8 % и 43,3 % соответственно и среди детей в возрасте 1–2 лет и 15–17 лет – 6,7 % и 5,1 % соответственно.

Тенденция многолетней динамики заболеваемости энтеровирусным менингитом имела выраженный нисходящий характер со среднегодовым темпом снижения -10,1 % ($p < 0,01$). Как видно на графике (рис. 4), уменьшение уровня заболеваемости менингитом на Дальнем Востоке наблюдалось с 2016 г. В то же время в структуре клинических форм ЭВИ отмечено увеличение регистрации герпангины и экзантемных форм ($p < 0,001$) (рис. 5). Кроме того, обнаружено статистически достоверное изменение в возрастной структуре детей, заболевших менингитом, в возрастных группах 3–6 лет и 7–14 лет. Если с 2006 г. по 2015 г. преобладали дети 3–6 лет (47,7 %), а на детей 7–14 лет приходилось 39,4 %, то в 2016–2024 гг. менингит чаще диагностировали у детей 7–14 лет (51,2 %) и уже у 36,2 % детей 3–6 лет ($\chi^2 = 27,34$, $p < 0,01$). В остальных возрастных группах (до 1 года, 1–2 года и 15–17 лет) достоверных различий в динамике заболеваемости ЭВМ не выявлено.

Рисунок 4. Динамика заболеваемости энтеровирусным менингитом в Дальневосточном федеральном округе в 2006–2024 гг. (°/0000)

Figure 4. Dynamics of enterovirus meningitis incidence in the Far Eastern Federal District in 2006–2024 (°/0000)

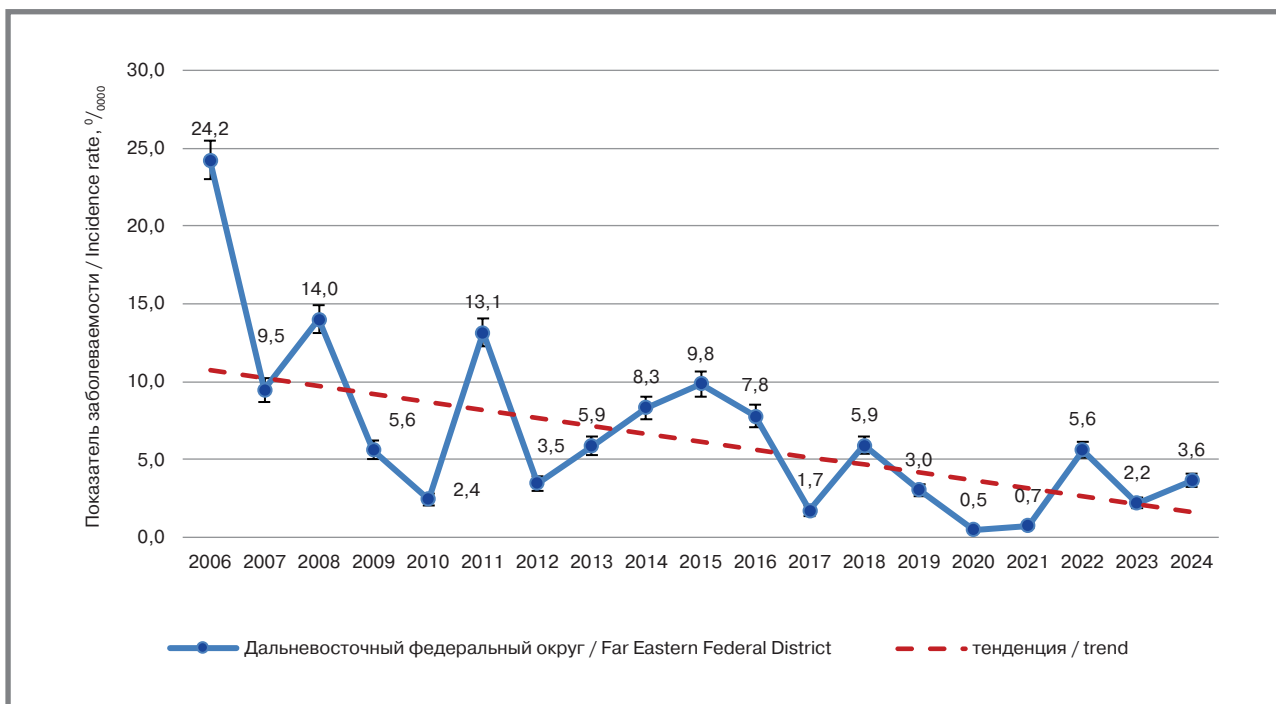
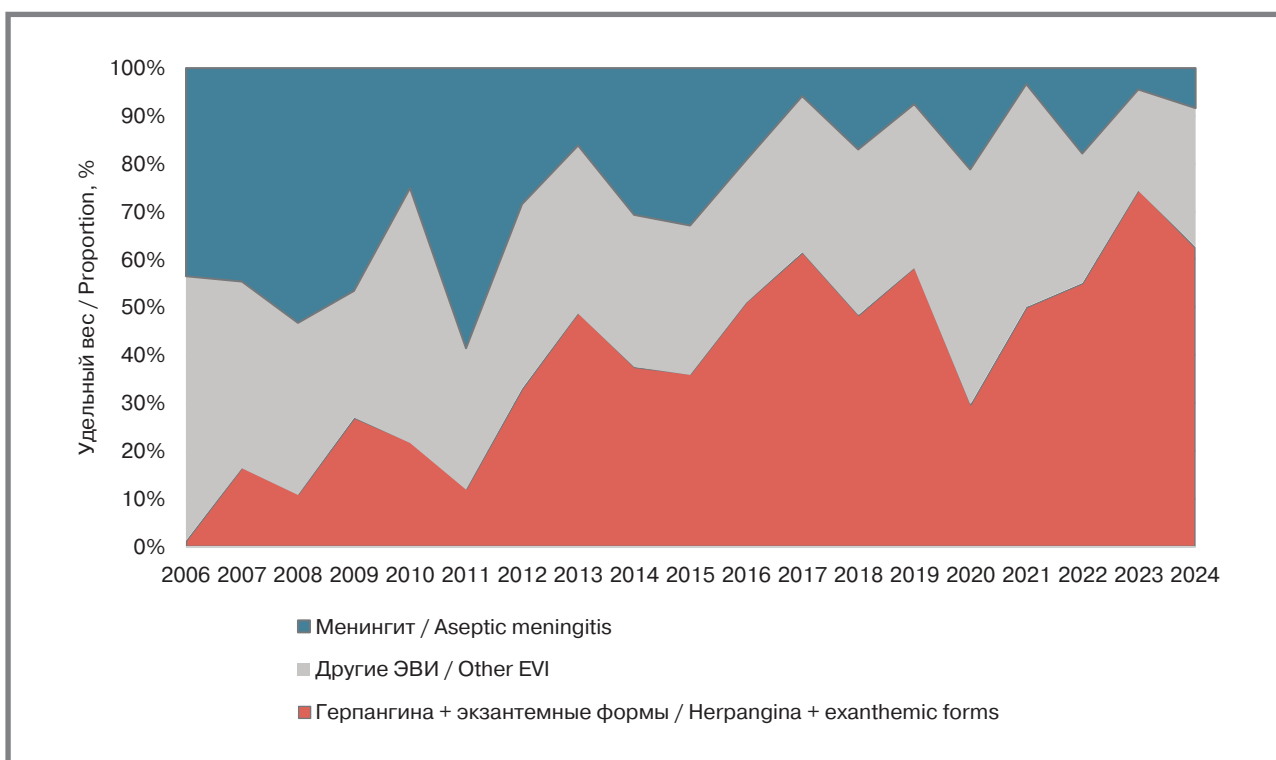


Рисунок 5. Удельный вес разных клинических форм энтеровирусной инфекции в Дальневосточном федеральном округе в динамике с 2006 г. по 2024 г. (%)

Figure 5. The proportion of different clinical forms of enterovirus infection in the Far Eastern Federal District in dynamics from 2006 to 2024 (%)



Не во всех субъектах, входящих в состав Дальневосточного федерального округа, ЭВИ регистрировали с 2006 г. Так, в Магаданской

области и Республике Бурятия случаи заболевания впервые внесены в формы федерального статистического наблюдения в 2007 г., в Камчатском

Original Articles

крае – в 2010 г., поэтому расчет среднеего-летних темпов прироста заболеваемости для каждого субъекта в отдельности проводился для периода с 2010 по 2024 гг. Для Чукотского автономного округа среднеего-летний темп прироста не рассчитывали, так как первые случаи ЭВИ в этом субъекте официально зарегистрированы лишь в 2017 г., а в дальнейшем – в 2018, 2019, 2021 и 2024 гг.

Оценка многолетней заболеваемости позволила выявить территории риска со статистически значимой тенденцией к выраженному росту заболеваемости: Сахалинская область (среднеего-летний Тпр. = 19,0 %, $p < 0,01$), Амурская область (Тпр. = 33,2 %, $p < 0,05$), Приморский край (Тпр. =

26,5 %, $p < 0,05$) и Забайкальский край (Тпр. = 24,6 %, $p < 0,05$). В территориях риска наблюдалось ежегодное превышение показателей заболеваемости над среднеего-летними (не менее чем за 10 лет): в Сахалинской области – в среднем в 2,5 раза, в Амурской области и Забайкальском крае – в среднем в 3,0 раза (рис. 6). О неблагоприятной эпидемической ситуации по заболеваемости ЭВИ в этих субъектах также свидетельствовало формирование очагов групповой заболеваемости (ОГЗ). Причем количество очагов в динамике увеличилось: если до 2021 г. регистрировали, как правило, до 3 очагов ЭВИ в год, то с 2022 г. по 2024 г. в Сахалинской области зафиксировано от 15 до 22 ОГЗ, в Амурской области – от 5 до 10 ОГЗ,

Рисунок 6. Показатели заболеваемости энтеровирусными инфекциями в Сахалинской и Амурской областях, Забайкальском и Приморском краях в сравнении со среднеего-летними (‰/0000)
Figure 6. Incidence rates of enterovirus infections in the Sakhalin Oblast, Amur Oblast, Zabaykalsky Krai, and Primorsky Krai compared to the long-term average indicator (‰/0000)

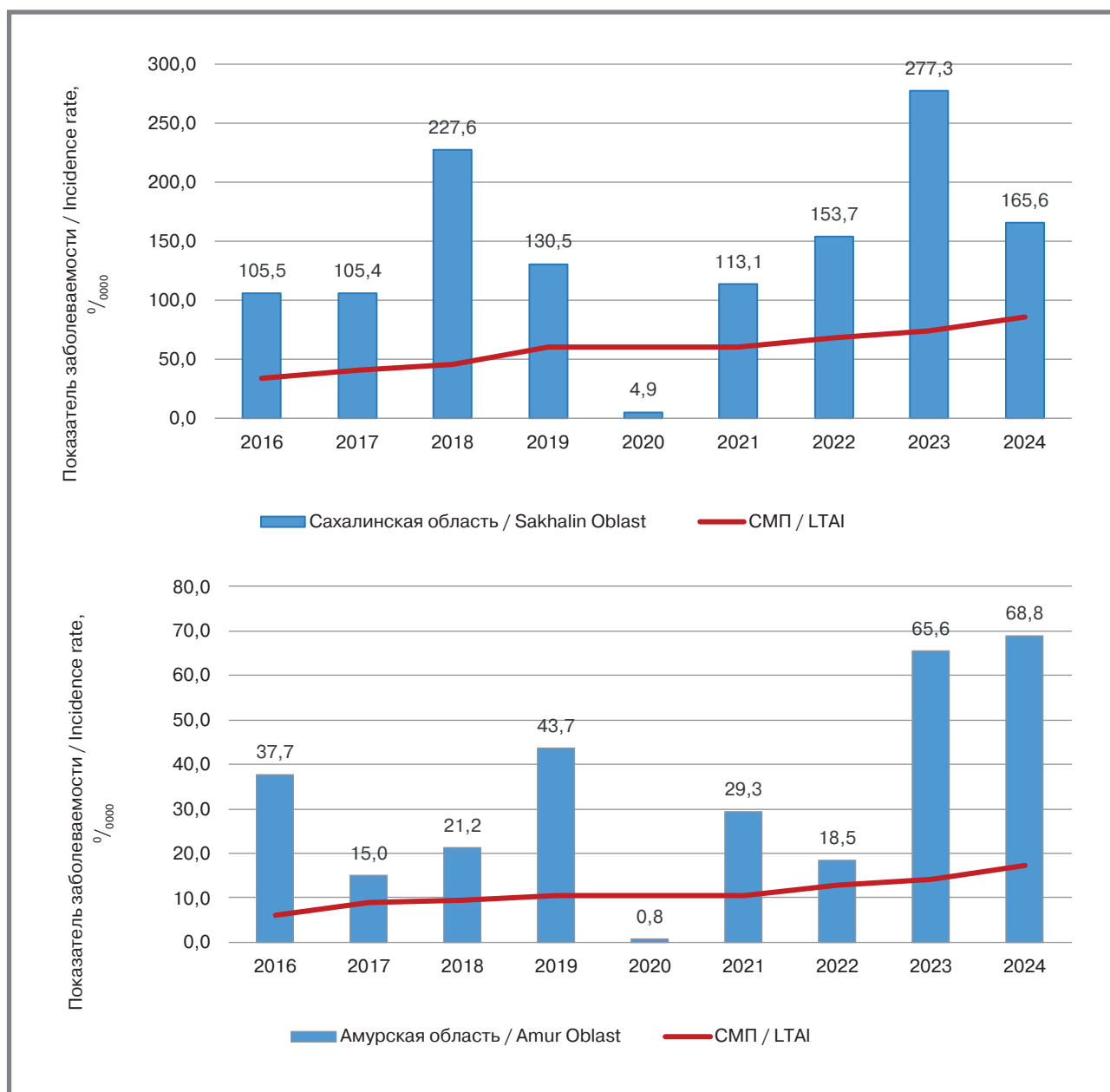
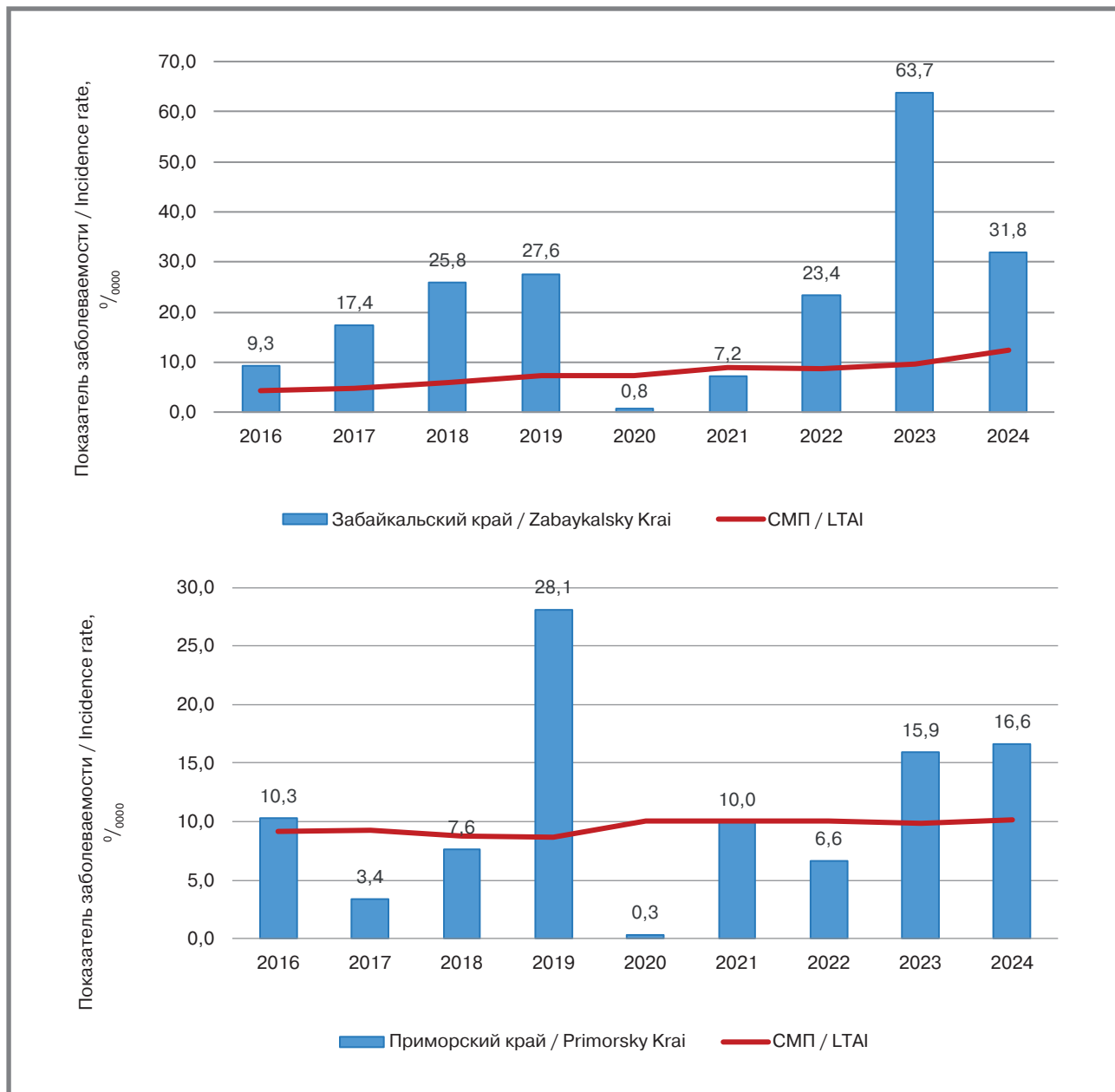


Рисунок 6. Продолжение
Figure 6. Continuation



в Забайкальском крае – от 2 до 7 ОГЗ. В Приморском крае уровни заболеваемости ЭВИ были выше среднеголетнего показателя в отдельные годы (2016, 2019, 2023, 2024 гг.), а количество зарегистрированных очагов было не более 2. Анализ заболеваемости в административных территориях, входящих в состав субъектов группы риска, показал, что большинство заболеваний ЭВИ (более 70,0 % в среднем) регистрировали в административных центрах субъектов: в Сахалинской области – г. Южно-Сахалинск; в Амурской области – г. Благовещенск; в Забайкальском крае – г. Чита; в Приморском крае – г. Владивосток и г. Артем (входит в состав Владивостокской агломерации).

Кроме того, для территорий риска проведен анализ заболеваемости ЭВИ среди детей из различных

возрастных групп для выявления наиболее уязвимого контингента. Во всех 4 субъектах установлена выраженная тенденция к росту заболеваемости энтеровирусными инфекциями (среднеголетний Тпр. > 5,1 %) среди детей 1–2 лет с высокой статистической значимостью ($p < 0,01$), а в Сахалинской области и Забайкальском крае – еще и среди детей 3–6 лет ($p < 0,01$).

Стабильные проявления эпидемического процесса ЭВИ наблюдались в Хабаровском крае: Тпр. = 0,4 %, $p > 0,05$; достоверных различий между показателями заболеваемости в начале и конце анализируемого периода не выявлено. До 2023 г. в крае регистрировали от 2 до 6 очагов групповой заболеваемости, причем не каждый год, а в 2024 г. количество ОГЗ выросло до 21.

Original Articles

Стабильная динамика заболеваемости ЭВИ также выявлена в Еврейской автономной области (Тпр. = 0,1 %) и Камчатском крае (Тпр. = 0,9 %). Тенденция к умеренному росту заболеваемости ЭВИ установлена в Магаданской области (Тпр. = 4,7 %), республиках Саха (Якутия) и Бурятия (Тпр. по 2,5 %). Полученные данные для этих 5 субъектов не были статистически значимы ($p > 0,05$). Следует отметить, что, несмотря на высокие показатели заболеваемости ЭВИ, в Еврейской автономной области не было зарегистрировано случаев групповых заболеваний на протяжении 2006–2024 гг. В Республике Саха (Якутия) ОГЗ выявлены в 2016, 2017 и 2024 гг., в Республике Бурятия – всего 1 очаг за весь анализируемый период (2024 г.), в Магаданской области и Камчатском крае не зафиксировано ни одной вспышки ЭВИ. В Чукотском автономном округе зарегистрированы две вспышки – в 2017 г. и 2024 г.

Для субъектов с редкой регистрацией групповой заболеваемости ЭВИ (менее 3 лет за анализируемый период) или с ее отсутствием (за исключением

Чукотского автономного округа) проанализирована вероятность скрытой вспышечной заболеваемости [15]. Установлено, что во всех этих субъектах, возможно, имели место не учтенные вспышечные очаги в те годы, когда в территории наблюдался подъем заболеваемости энтеровирусными инфекциями с превышением среднесуточной заболеваемости (табл. 1).

Обсуждение

Одним из ведущих природных факторов эпидемического процесса энтеровирусных инфекций для Дальневосточного федерального округа является река Амур, берущая начало в Забайкальском крае и далее протекающая по территориям Амурской и Еврейской автономной областей, Хабаровского и Приморского краев. Большая часть правого берега Амура проходит по территории Китайской Народной Республики (КНР), кроме того, часть бассейна реки также расположена в Монголии. Река Сунгари – правый приток – крупный источник микробиологического загрязнения реки Амур за счет сброса огромного количества неочищенных

Таблица 1. Скрытая вспышечная заболеваемость энтеровирусными инфекциями в ряде субъектов Дальневосточного федерального округа

Table 1. Latent outbreak incidence of enterovirus infections in a number of subjects of the Far Eastern Federal District

Субъект Subject	Год, когда определена скрытая вспышечная за- болеваемость / Year of the latent outbreak incidence	Показатель заболеваемости Incidence rate, (‰/10000)	СМП LTAI (‰/10000)
Еврейская автономная область Jewish Autonomous Oblast	2015	65,9	31,3
	2017	52,2	36,1
	2019	60,8	36,6
Камчатский край Kamchatskiy kray	2013	42,0	Макс. показатель заболеваемости с 2010 г. по 2012 г. Max. incidence rate from 2010 to 2012 – 7,6
	2017	24,1	11,3
	2019	23,6	12,1
Магаданская область Magadan Oblast	2016	32,5	8,8
	2017	42,7	11,2
	2018	30,0	14,1
	2019	25,2	15,4
	2022	29,8	16,2
Республика Бурятия Republic of Buryatia	2016	28,8	11,6
	2017	29,3	13,3
	2019	19,0	14,6
Республика Саха (Якутия) Republic of Sakha (Yakutia)	2014	21,1	2,5
	2018	18,2	9,6
	2019	28,0	10,2

Примечание: СМП – среднесуточный показатель.
Note: LTAI – long-term average indicator.

сточных вод со стороны КНР, где наблюдается высокий уровень заболеваемости ЭВИ. В то же время река Амур обеспечивает основное питьевое и хозяйственное водоснабжение административного центра (г. Хабаровск) и двух крупных городов (г. Комсомольск-на-Амуре и г. Амурск) Хабаровского края, а также частично населения Амурской области, поэтому коммунальные аварии, паводки и подтопления могут приводить к попаданию энтеровирусов в водопроводную воду и поверхностные водоемы, провоцируя ухудшение эпидемической ситуации. В жаркий летний период население активно посещает рекреационные зоны у реки Амур и других открытых водоемов Дальнего Востока. На влияние водного фактора на передачу инфекции указывали данные сбора эпидемиологического анамнеза заболевших ЭВИ, около 50 % из которых сообщали о купании в водоемах накануне заболевания [16,17]. Риск способны представлять и популярные в туристический сезон теплые воды южного побережья Приморского края и юго-западного побережья Сахалинской области в связи с тем, что прибрежные морские воды также могут быть загрязнены энтеровирусами [18,19].

К социальным факторам, оказывающим влияние на эпидемический процесс ЭВИ в Дальневосточном федеральном округе, относится приграничное положение с КНР, с которой сложились тесные разнообразные связи, а также популярное у дальневосточных туристов посещение стран Азиатско-Тихоокеанского региона. В этих странах регулярно регистрируют крупные вспышки энтеровирусных инфекций [20–22]. Молекулярно-генетические исследования генотипов энтеровирусов, циркулировавших в субъектах округа в разные годы, часто показывали генетическое сходство с вирусами, циркулировавшими в Китае, Вьетнаме, Таиланде и др. [23,24].

Меньшая интенсивность эпидемического процесса ЭВИ в Магаданской области, Камчатском крае, Республике Саха (Якутия) и Чукотском автономном округе может быть связана с такими факторами, как более суровый климат, очень низкая плотность населения (по сравнению с другими субъектами округа), невысокая мобильность населения за счет проблем с транспортной инфраструктурой. В то же время отсутствие регистрации вспышек ЭВИ в Магаданской области и Камчатском крае, а также в Еврейской автономной области (при наличии высокой заболеваемости), редкая регистрация в республиках Саха (Якутия) и Бурятия свидетельствуют о неполном учете или недостаточной работе по выявлению очагов групповой заболеваемости в этих субъектах.

Подъемы заболеваемости энтеровирусными инфекциями на Дальнем Востоке прежде всего были связаны с циркуляцией определенных генотипов энтеровирусов в субъектах, внесших наибольший вклад в общую заболеваемость ЭВИ в округе. Об этом свидетельствовало преобладание этих генотипов среди

других идентифицированных энтеровирусов и обнаружение их связи с очагами групповой заболеваемости ЭВИ. Так, в 2006 г. в Хабаровском крае зарегистрирована крупная вспышка энтеровирусного менингита, вызванная преимущественно вирусом E6, а также E30; в 2008 г. вирус E30 явился причиной вспышечной заболеваемости менингитом в Приморском крае, в Хабаровском крае активно циркулировал Коксаки B5; в 2011 г. причиной эпидемического неблагополучия в Хабаровском крае вновь стал E6 [25,26]. В 2013 г. наиболее часто выявляемым вирусом в Хабаровском крае стал Коксаки B5, в Амурской области зарегистрированы вспышки E6- и Коксаки A6-инфекции. Кроме того, влияние на эпидемический процесс ЭВИ в 2013 г. оказало масштабное наводнение на территории Приамурья, значительно ухудшившее качество жизни и санитарные условия жителей, что привело к резкому росту заболеваемости вскоре после возникновения чрезвычайной ситуации. В 2016 г. напряженная эпидемическая ситуация по ЭВИ была связана с распространением по территории Дальнего Востока энтеровируса Коксаки A6, вызвавшим групповые заболевания в Хабаровском крае, Сахалинской и Амурской областях. В тот же год в Республике Саха (Якутия) выявлены вспышки менингита (а также максимальное число случаев этой формы ЭВИ в 2006–2024 гг.), связанные с вирусами E6 и E9. В 2019 г. Коксаки A6 снова стал причиной роста заболеваемости ЭВИ в Хабаровском, Приморском краях и Еврейской автономной области. В 2022 г. подъем заболеваемости ЭВИ в Сахалинской области был вызван циркуляцией Коксаки A16, в Хабаровском крае отмечено существенное увеличение случаев менингита, по сравнению с 2019–2021 гг., обусловленное активизацией E6, в Забайкальском крае вспышки ЭВИ были связаны с Коксаки A10 и Коксаки A9. В 2023 г. доминирующие позиции в большинстве субъектов Дальнего Востока занял Коксаки A6, в 2024 г. в Хабаровском крае лидировали Коксаки A16 и E30, в Сахалинской области – Коксаки A10, в Амурской области – Коксаки A10 и Коксаки A16, в Забайкальском крае – Коксаки A6.

На основании многолетнего молекулярно-генетического мониторинга циркуляции энтеровирусов, проведенного Дальневосточным региональным научно-методическим центром по изучению ЭВИ, установлено, что в Дальневосточном федеральном округе до 2016 г. в структуре верифицированных генотипов достоверно преобладали представители вида *E. betacoxsackie* (основные этиологические агенты неврологических форм ЭВИ; $p < 0,01$). Начиная с 2017 г. доминирующее положение заняли вирусы вида *E. alphacoxsackie* ($p < 0,001$), в том числе и в качестве основных возбудителей в очагах групповой заболеваемости ЭВИ. Смена циркулирующего доминантного вида энтеровирусов, вероятно, привела к трансформации клинического спектра ЭВИ: снижению регистрации энтеровирусных

менингитов на фоне значительного роста частоты герпангины и экзантемных форм. Основными возбудителями последних выступают представители вида *E. alphacoxsackie* – Коксаки А6, Коксаки А10, Коксаки А16, Коксаки А2, Коксаки А4, Коксаки А5 и энтеровирус А71 [27]. Анализ этиологической структуры герпангины на Дальнем Востоке за период 2015–2024 гг. продемонстрировал доминирование Коксаки А10 и Коксаки А6 среди идентифицированных энтеровирусов [28].

Значительную роль в поддержании активного эпидемического процесса энтеровирусных инфекций в современных условиях играют миграционные процессы (внутренняя, внешняя, международная трудовая миграция), которые способствуют завозу новых генотипов/вариантов вирусов. Филогенетический анализ, проводимый в рамках постоянного мониторинга циркуляции энтеровирусов, показал возможные пути интродукции генетических вариантов вирусов, вызывавших подъемы заболеваемости в субъектах Дальнего Востока, как на межрегиональном уровне, так и из зарубежных стран [23,29].

Преобладание детей до 6 лет в структуре заболевших обусловлено высокой восприимчивостью детского населения к энтеровирусным инфекциям из-за особенностей развития иммунной системы, а также недостаточным владением навыками личной гигиены. Максимальное количество случаев ЭВИ приходится на возрастную группу 3–6 лет, что, скорее всего, связано с расширением в этом возрасте социальных контактов в результате более частого посещения детских образовательных организаций, спортивных секций, детских развивающих центров и пр., по сравнению с детьми до 3 лет.

В то же время увеличение доли детей 1–2 лет (совпавшее со сменой доминирующего вида энтеровирусов) и значимый характер тенденции к росту заболеваемости ЭВИ в этой возрастной группе и группе до года также, вероятно, связаны с преимущественной циркуляцией *E. alphacoxsackie*. Поражение ротоглотки при герпангине и энтеровирусном везикулярном стоматите с экзантемой (герпангина + экзантема) свидетельствуют о локализации возбудителя в этой области. В связи с этим, при наличии катарального синдрома, к основному для энтеровирусных инфекций фекально-оральному механизму передачи дополнительно подключается аэрозольный, что увеличивает контактируемость инфекций, вызванных вирусами вида

E. alphacoxsackie. Помимо этого, вспомогательным фактором может служить контакт с зараженным содержимым везикул при энтеровирусных экзантемах.

Исследование, проведенное в КНР, показало, что основные возбудители энтеровирусного везикулярного стоматита с экзантемой (энтеровирус А71, Коксаки А16, Коксаки А10, Коксаки А6), в отличие от вирусов вида *E. betacoxsackie*, не выделяют от здоровых людей либо выделяют очень редко. При этом у пациентов с ЭВИ, вызванной этими вирусами, отмечается длительное выделение с фекалиями – более 46 дней после начала заболевания [30]. Поэтому переболевшие ЭВИ, вызванной вирусами вида *E. alphacoxsackie*, могут быть скрытыми источниками инфекции, что имеет особое значение для организованных коллективов.

Заключение

1. В Дальневосточном федеральном округе действуют природно-социальные факторы, способствующие поддержанию высокой интенсивности эпидемического процесса энтеровирусных инфекций.
 2. Подъемы заболеваемости ЭВИ могут быть с циркуляцией определенных генотипов энтеровирусов вследствие интродукций с других территорий.
 3. К субъектам риска по заболеваемости ЭВИ в ДФО относятся Сахалинская и Амурская области, Забайкальский и Приморский края.
 4. Группами риска по заболеваемости ЭВИ являются дети возрастных групп до 1 года и 1–2 лет.
 5. В ряде субъектов Дальнего Востока, возможно, не в полной мере реализуются мероприятия по выявлению очагов групповой заболеваемости ЭВИ, что потенциально влияет на полноту официальной статистики.
 6. Смена доминирующего вида энтеровирусов на *E. alphacoxsackie* могла привести к изменениям в структуре клинических форм ЭВИ, росту очагов групповой заболеваемости, и, вероятно, к изменениям возрастной структуры заболевших детей.
- Множественные пути передачи, высокая контактируемость и длительное выделение энтеровирусов вида *Enterovirus alphacoxsackie* требуют проведения противоэпидемических мероприятий и строгого контроля за их исполнением в соответствии с действующими нормативными документами, особенно в детских организованных коллективах, не только в эпидсезон, но и в межэпидемический период.

Литература

1. Khetsuriani N., LaMonte-Fowlkes A., Oberste M.S., Pallansch M.A. Enterovirus Surveillance – United States, 1970–2005. *MMWR Surveill. Summ.* 2006. Vol. 55, N8. P. 1–20.
2. Сергеев В. И., Тряполова М. А. Летняя сезонность заболеваемости энтеровирусной инфекцией населения разных климатических поясов и ее причины. *Медицинский алфавит.* 2019. Т. 3, №32. С. 29–31. doi: 10.33667/2078-5631-2019-3-32(407)-29-31
3. de Crom S.C., Rossen J.W., van Furth A.M., Obihara C.C. Enterovirus and parechovirus infection in children: a brief overview. *Eur. J. Pediatr.* 2016. Vol. 175, N8. P. 1023–1029. doi: 10.1007/s00431-016-2725-7
4. Dunn J.J. Enteroviruses and Parechoviruses. *Microbiol. Spectr.* 2016. Vol. 4, N3. doi: 10.1128/microbiolspec.DMIH2-0006-2015

5. Pons-Salort M, Parker E.P, Grassly N.C. The epidemiology of non-polio enteroviruses: recent advances and outstanding questions. *Curr. Opin. Infect. Dis.* 2015. Vol. 28, N5. P. 479–487. doi: 10.1097/QCO.0000000000000187
6. Алимов А. В., Резайкин А. В., Бурцева Ю. Ю. и др. Эпидемиологические особенности групповой заболеваемости энтеровирусной инфекцией в Уральском Федеральном округе и Западной Сибири в 2017 году. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии.* 2018. №6. С. 49–55. doi: 10.36233/0372-9311-2018-6-49-55
7. Muehlenbachs A., Bhatnagar J., Zaki S.R. Tissue tropism, pathology and pathogenesis of enterovirus infection. *J. Pathol.* 2015. Vol. 235, N2. P. 217–228. doi: 10.1002/path.4438
8. Морозова Н. С., Чернявская О. П., Михайлова Ю. М. и др. Энтеровирусная (неполио) инфекция в Российской Федерации в сезон 2013 года. *Здоровье населения и среда обитания.* 2014. Т. 10, №259. С. 34–37.
9. Бичурина М. А., Романенкова Н. И., Голицына Л. Н. и др. Роль энтеровируса ECHO 30 в этиологии энтеровирусной инфекции на Северо-Западе России в 2013 г. *Журнал инфектологии.* 2014. Т.6, №3. С. 84–91.
10. Голицына Л. Н., Зверев В. В., Селиванова-Фомина С. Г. и др. Этиологическая структура энтеровирусных инфекций в Российской Федерации в 2017–2018 гг. *Здоровье населения и среда обитания.* 2019. Т. 8, №317. С. 30–38. doi: 10.35627/2219-5238/2019-317-8-30-38
11. Голицына Л. Н., Зверев В. В., Пономарева Н. В. и др. Эпидемиологическая ситуация по энтеровирусной инфекции в РФ в 2019 году: заболеваемость, результаты лабораторной диагностики, прогноз на 2020 г.. *Заболеваемость, этиологическая структура энтеровирусной инфекции: Информационный бюллетень.* ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. академика И. Н. Блохиной» Роспотребнадзора; 2020. №7. С. 5–15. – URL: <https://www.nniiem.ru/development/informanalit/evi.html> (дата обращения: 15.04.2026).
12. Голицына Л. Н., Сапега Е. Ю., Итани Т. М. и др. Молекулярный мониторинг циркуляции неполомиелитных энтеровирусов в Российской Федерации в 2023 г.. *Заболеваемость, этиологическая структура энтеровирусной (неполио) инфекции: Информационный бюллетень.* ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. академика И. Н. Блохиной» Роспотребнадзора; 2024. № 11. С. 16–25. – URL: <https://www.nniiem.ru/development/informanalit/evi.html> (дата обращения: 15.04.2026).
13. Голицына Л. Н., Сапега Е. Ю., Итани Т. М. и др. Молекулярный мониторинг циркуляции неполомиелитных энтеровирусов в Российской Федерации в 2024 г. *Заболеваемость, этиологическая структура энтеровирусной (неполио) инфекции: Информационный бюллетень.* ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. академика И. Н. Блохиной» Роспотребнадзора; 2025. № 12. С. 16–38. – URL: <https://www.nniiem.ru/development/informanalit/evi.html> (дата обращения: 15.04.2026).
14. Савилов Е. Д., Астафьев В. А., Жданова С. Н. и др. Эпидемиологический анализ: Методы статистической обработки материала. Новосибирск: Наука-Центр; 2011.
15. Петрухина М. И., Старостина Н. В. Статистические методы в эпидемиологическом анализе. М.; 2006.
16. Новик Е. С., Резник В. И., Караянская Т. Н. и др. Особенности эпидемического процесса энтеровирусной инфекции в Дальневосточном федеральном округе. *Дальневосточный журнал инфекционной патологии.* 2009. №15. С. 11–20.
17. Караянская Т.Н., Сапега Е.Ю., Троценко О.Е., и др. Эпидемиологический надзор за энтеровирусной инфекцией на территориях Дальневосточного федерального округа Российской Федерации. *Дальневосточный журнал инфекционной патологии.* 2013. №22. С. 5–14.
18. Griffin D.W., Donaldson K.A., Paul J.H., Rose J.B. Pathogenic human viruses in coastal waters. *Clin. Microbiol. Rev.* 2003. Vol.16, N1. P. 129–143. doi: 10.1128/CMR.16.1.129-143.2003
19. Ming H.X., Zhu L., Zhang Y. Rapid quantification of infectious enterovirus from surface water in Bohai Bay, China using an integrated cell culture-qPCR assay. *Mar. Pollut. Bull.* 2011. Vol. 62, N10. P. 2047–2054. doi: 10.1016/j.marpolbul.2011.07.024
20. Zhuang Z.C., Kou Z.Q., Bai Y.J., et al. Epidemiological research on hand, foot, and mouth disease in Mainland China. *Viruses.* 2015. Vol. 7, N12. P. 6400–6411. doi: 10.3390/v7122947
21. Puenpa J., Wanlapakorn N., Vongpunswad S., Poovorawan Y. The history of Enterovirus A71 outbreaks and molecular epidemiology in the Asia-Pacific Region. *J. Biomed. Sci.* 2019. Vol. 26, N1. P. 75. doi: 10.1186/s12929-019-0573-2
22. Nhan L.N.T., Khanh T.H., Hong N.T.T., et al. Clinical, etiological and epidemiological investigations of hand, foot and mouth disease in southern Vietnam during 2015 – 2018. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2020. Vol. 14, N8. e0008544. doi: 10.1371/journal.pntd.0008544
23. Сапега Е. Ю., Бутакова Л. В., Троценко О. Е. и др. Роль молекулярно-генетических методов исследования в выявлении потенциальных рисков завоза энтеровирусной инфекции на территорию Хабаровского края. *Здоровье населения и среда обитания* – 2018. Т. 299, №2. С. 44–51. doi: 10.35627/2219-5238/2018-299-2-44-51
24. Сапега Е.Ю., Бутакова Л.В., Троценко О.Е., и др. Молекулярно-эпидемиологические особенности энтеровирусного менингита в субъектах Дальневосточного и Сибирского федеральных округов в 2017–2019 годах. *Дальневосточный журнал инфекционной патологии.* 2021. №41. С. 27–35.
25. Лукашев А. Н., Резник В. И., Иванова О. Е. и др. Молекулярная эпидемиология вируса ECHO 6 – возбудителя вспышки серозного менингита в Хабаровске в 2006 г. *Вопросы вирусологии.* 2008. Т. 53, №1. С. 16–21.
26. Троценко О. Е., Лукашев А. Н., Сапега Е. Ю. и др. Организация молекулярно-эпидемиологического мониторинга энтеровирусных инфекций в Дальневосточном ФО РФ. *Дальневосточный журнал инфекционной патологии.* 2011. №19. С. 5–12.
27. Xie Z., Khamrin P., Maneekarn N., Kumthip K. Epidemiology of enterovirus genotypes in association with human diseases. *Viruses.* 2024. Vol.16, №7. P. 1165. doi:10.3390/v16071165
28. Бутакова Л. В., Сапега Е. Ю., Троценко О. Е. Энтеровирусы – возбудители герпангины у населения Дальнего Востока России. *Бюллетень физиологии и патологии дыхания.* 2025. №97. С. 57–68. DOI: 10.36604/1998-5029-2025-97-57-68
29. Сапега Е. Ю., Бутакова Л. В., Троценко О. Е. и др. Особенности эпидемического процесса энтеровирусной инфекции в Сахалинской области на современном этапе. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика.* 2019. Т. 18, №5. С. 33–41. doi: 10.31631/2073-3046-2019-18-5-33-41
30. Wu Q., Fu X., Jiang L., et al. Prevalence of enteroviruses in healthy populations and excretion of pathogens in patients with hand, foot, and mouth disease in a highly endemic area of southwest China. *PLoS One.* 2017. Vol. 12, N7. e0181234. doi: 10.1371/journal.pone.0181234

References

1. Khetsuriani N, LaMonte-Fowlkes A, Oberste MS, Pallansch MA. Enterovirus Surveillance – United States, 1970–2005. *MMWR Surveill. Summ.* 2006;55(8):1–20.
2. Sergevin VI, Tryasolobova MA. Summer seasonality of enterovirus infection incidence in population of different climatic zones and its causes. *Medical alphabet.* 2019;3(32):29–31. (In Russ.). doi: 10.33667/2078-5631-2019-3-32(407)-29-31
3. de Crom SC, Rossen JW, van Furth AM, Obihara CC. Enterovirus and parechovirus infection in children: a brief overview. *Eur J Pediatr.* 2016;175(8):1023–9. doi: 10.1007/s00431-016-2725-7
4. Dunn JJ. Enteroviruses and Parechoviruses. *Microbiol Spectr.* 2016;4(3). doi: 10.1128/microbiolspec.DMIH2-0006-2015
5. Pons-Salort M, Parker EP, Grassly NC. The epidemiology of non-polio enteroviruses: recent advances and outstanding questions. *Curr Opin Infect Dis.* 2015;28(5):479–87. doi: 10.1097/QCO.0000000000000187
6. Alimov AV, Rezaikin AV, Burtseva YY, et al. Epidemiologic features of clustered morbidity caused by enteroviral infections in The Ural Federal District and Western Siberia in 2017. *Journal of microbiology, epidemiology and immunobiology.* 2018; 6:49–55. (In Russ.). doi: 10.36233/0372-9311-2018-6-49-55
7. Muehlenbachs A, Bhatnagar J, Zaki SR. Tissue tropism, pathology and pathogenesis of enterovirus infection. *J Pathol.* 2015;235(2):217–28. doi: 10.1002/path.4438
8. Morozova NS, Chernyavskaya OP, Mikhailova YuM, et al. Enterovirus infection in the Russian Federation during the season of 2013. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya.* 2014;10(259):34–37. (In Russ.).
9. Bichurina MA, Romanenkova NI, Golitsyna LN, et al. Role of enterovirus ECHO 30 as the etiological agent of enterovirus infection in the north-west of Russia in 2013. *Žurnal infekologii.* 2014;6(3):84–91. (In Russ.).
10. Golitsyna LN, Zverev VV, Selivanova SG, et al. Etiological structure of enterovirus infections in the Russian Federation in 2017–2018. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya.* 2019;8(317):30–38. (In Russ.). doi: 10.35627/2219-5238/2019-317-8-30-38
11. Golitsyna LN, Zverev VV, Ponomareva NV, et al. Enterovirus infection epidemiological situation in the Russian Federation in 2019: incidence, laboratory diagnostic results, forecast for 2020. *Incidence and etiological structure of enterovirus (non-polio) infection. Information bulletin.* Nizhny Novgorod: Nizhny Novgorod scientific and research institute of epidemiology and microbiology name acad. I.N. Blokhina; 2020; 7:5–15. Available at: <https://www.nniiem.ru/development/informanalit/evi.html>. Accessed: 15 Apr 2026. (In Russ.).
12. Golitsyna LN, Sapaga EYu, Itani TM, et al. Molecular monitoring of non-polio enterovirus circulation in the Russian Federation in 2023. *Incidence and etiological structure of enterovirus (non-polio) infection. Information bulletin.* Nizhny Novgorod: Nizhny Novgorod scientific and research institute of epidemiology and microbiology name acad. I.N. Blokhina; 2024; 11:16–25. Available at: <https://www.nniiem.ru/development/informanalit/evi.html>. Accessed: 15 Apr 2026. (In Russ.).
13. Golitsyna LN, Sapaga EYu, Itani TM, et al. Molecular monitoring of non-polio enterovirus circulation in the Russian Federation in 2024. *Incidence and etiological structure of enterovirus (non-polio) infection. Information bulletin.* Nizhny Novgorod: Nizhny Novgorod scientific and research institute of epidemiology and microbiology name acad. I.N. Blokhina; 2025; 12:16–38. Available at: <https://www.nniiem.ru/development/informanalit/evi.html>. Accessed: 15 Apr 2026. (In Russ.).
14. Savilov ED, Astafey VA, Zhdanova SN, Zarudnev EA. Epidemiologicheskij analiz: Metody statisticheskoy obrabotki materiala. Novosibirsk: Nauka-Tsent; 2011. (In Russ.).
15. Petrukhina MI, Starostina NV. Statisticheskie metody v epidemiologicheskoy analize. M.; 2006. (In Russ)

16. Novik ES, Reznik VI, Karavyanskaya TN, et al. Peculiarities of epidemic process of enteroviral infection in the Far Eastern Federal District in 2006–2008. *The Far Eastern Journal of Infectious Pathology*. 2009; 15:11–20. (In Russ.).
17. Karavyanskaya TN, Sapega EYu, Trotsenko OE, et al. Epidemiological surveillance for enterovirus infection on the territory of the Russian Far Eastern Federal District. *The Far Eastern Journal of Infectious Pathology*. 2013; 22:5–14. (In Russ.).
18. Griffin DW, Donaldson KA, Paul JH, Rose JB. Pathogenic human viruses in coastal waters. *Clin Microbiol Rev*. 2003;16(1):129–43. doi: 10.1128/CMR.16.1.129-143.2003
19. Ming HX, Zhu L, Zhang Y. Rapid quantification of infectious enterovirus from surface water in Bohai Bay, China using an integrated cell culture-qPCR assay. *Mar Pollut Bull*. 2011;62(10):2047–54. doi: 10.1016/j.marpolbul.2011.07.024
20. Zhuang ZC, Kou ZQ, Bai YJ, et al. Epidemiological research on hand, foot, and mouth disease in Mainland China. *Viruses*. 2015;7(12):6400–11. doi: 10.3390/v7122947
21. Puenpa J, Wanlapakorn N, Vongpunsawad S, Poovorawan Y. The history of Enterovirus A71 outbreaks and molecular epidemiology in the Asia-Pacific Region. *J Biomed Sci*. 2019;26(1):75. doi: 10.1186/s12929-019-0573-2
22. Nhan LNT, Khanh TH, Hong NTT, et al. Clinical, etiological and epidemiological investigations of hand, foot and mouth disease in southern Vietnam during 2015–2018. *PLoS Negl Trop Dis*. 2020;14(8):e0008544. doi: 10.1371/journal.pntd.0008544
23. Sapega EYu, Butakova LV, Trotsenko OE, et al. The role of molecular genetic analysis in detection of potential importation of enterovirus infection in the Khabarovsk region. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2018;299(2):44–51. (In Russ.). doi: 10.35627/2219-5238/2018-299-2-44-51
24. Sapega EYu, Butakova LV, Trotsenko OE, et al. Molecular-epidemiological peculiarities of enteroviral meningitis in constituent entities of the Far Eastern and Siberian Federal Districts during years 2017–2019. *The Far Eastern Journal of Infectious Pathology*. 2021; 41:27–35. (In Russ.).
25. Lukashov AN, Reznik VI, Ivanova OE, et al. Molecular epidemiology of ECHO 6 virus, the causative agent of the 2006 outbreak of serous meningitis in Khabarovsk. *Problems of Virology*. 2008; 53(1):16–21. (In Russ.).
26. Trotsenko OE, Lukashov AN, Sapega EYu, et al. Scientific methodological basics of molecular-epidemiological monitoring of enteroviral infections. *The Far Eastern Journal of Infectious Pathology*. 2011;19:5–12. (In Russ.).
27. Xie Z, Khamrin P, Maneekarn N, Kumthip K. Epidemiology of enterovirus genotypes in association with human diseases. *Viruses*. 2024;16(7):1165. doi: 10.3390/v16071165
28. Butakova LV, Sapega EYu, Trotsenko OE. Enteroviruses as causative agents of herpangina in the population of the Russian Far East. *Bülleten' fiziologii i patologii dyhaniâ*. 2025; 97:57–68. (In Russ.). doi: 10.36604/1998-5029-2025-97-57-68
29. Sapega EYu, Butakova LV, Trotsenko OE, et al. Aspects of enterovirus infection molecular epidemiology in Sakhalin region (during years 2016–2018). *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2019; 18(5):33–41. (In Russ.). doi: 10.31631/2073-3046-2019-18-5-33-41
30. Wu Q, Fu X, Jiang L, et al. Prevalence of enteroviruses in healthy populations and excretion of pathogens in patients with hand, foot, and mouth disease in a highly endemic area of southwest China. *PLoS One*. 2017; 12(7):e0181234. doi: 10.1371/journal.pone.0181234

Об авторах

- **Людмила Васильевна Бутакова** – научный сотрудник Дальневосточного регионального научно-методического центра по изучению энтеровирусных инфекций, ФБУН Хабаровский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора. +7 (4212) 46-18-52, evi.khv@mail.ru. ORCID: 0000-0002-7238-3691.
- **Елена Юрьевна Сапега** – к. м. н., руководитель Дальневосточного регионального научно-методического центра по изучению энтеровирусных инфекций, ФБУН Хабаровский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора. +7 (4212) 46-18-52, evi.khv@mail.ru. ORCID: 0000-0003-4438-6913.
- **Ольга Евгеньевна Троценко** – д. м. н., директор, ФБУН Хабаровский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора. +7 (4212) 32-52-28, trotsenko_oe@hniiem.ru. ORCID: 0000-0003-3050-4472.

Поступила: 18.04.2026. Принята к печати: 03.06.2026.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

About the Authors

- **Liudmila V. Butakova** – Staff Scientist, Far Eastern Regional Scientific and Methodological Center for the Study of Enterovirus Infections, Khabarovsk Research Institute of Epidemiology and Microbiology of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing. +7 (4212) 46-18-52, evi.khv@mail.ru. ORCID: 0000-0002-7238-3691.
- **Elena Yu. Sapega** – Cand. Sci. (Med.), Head, Far Eastern Regional Scientific and Methodological Center for the Study of Enterovirus Infections, Khabarovsk Research Institute of Epidemiology and Microbiology of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing. +7 (4212) 46-18-52, evi.khv@mail.ru. ORCID: 0000-0003-4438-6913.
- **Olga E. Trotsenko** – Dr. Sci. (Med.), Director, Khabarovsk Research Institute of Epidemiology and Microbiology of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing. +7 (4212) 32-52-28, trotsenko_oe@hniiem.ru. ORCID: 0000-0003-3050-4472.

Received: 18.04.2026. Accepted: 03.06.2026.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.