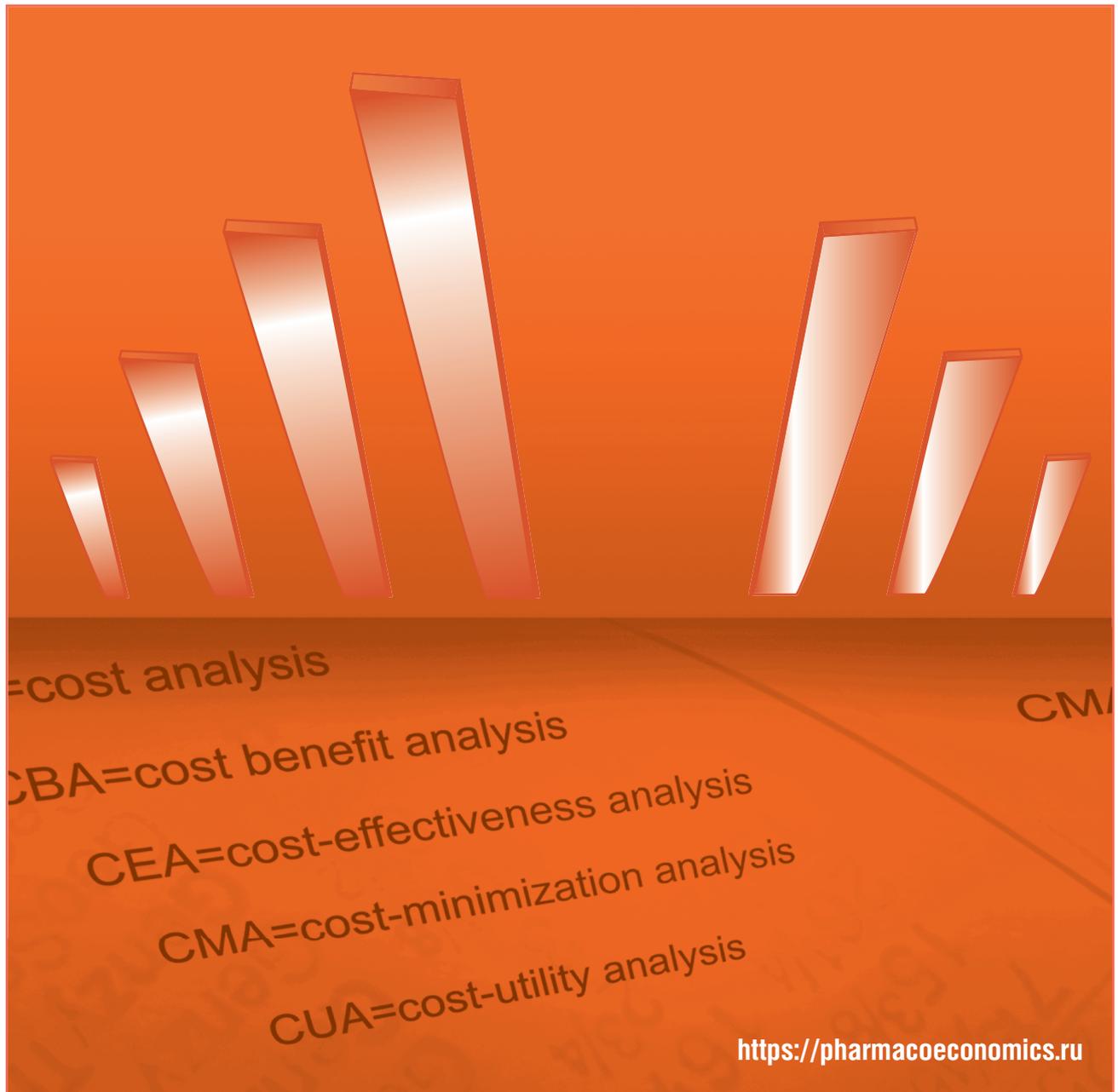


Фармакоэкономика

Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология



FARMAKO EKONOMIKA
Modern Pharmacoeconomics and Pharmacoepidemiology

2023 Vol. 16 No. 4

№4 **Том 16**
2023

<https://doi.org/10.17749/2070-4909/farmakoekonomika.2023.217>

ISSN 2070-4909 (print)

ISSN 2070-4933 (online)

Социально-экономическое бремя респираторно-синцитиальной вирусной инфекции нижних дыхательных путей у детей в возрасте от рождения до 5 лет в Российской Федерации: результаты моделирования

В.И. Игнатьева^{1,2,3}, Д.Ю. Овсянников^{4,5}, А.Е. Цыганков⁵,
Е.Е. Ягненкова⁶, В.Р. Амирова^{7,8}, М.М. Маранян⁶, А.С. Мокрова⁶

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Петроверигский пер., д. 10, стр. 3, Москва 101990, Россия)

² Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет) (ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, Москва 119048, Россия)

³ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ул. Баррикадная, д. 2, стр. 1, Москва 123995, Россия)

⁴ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы» (ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва 117198, Россия)

⁵ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения г. Москвы «Морозовская детская городская клиническая больница Департамента здравоохранения г. Москвы» (4-й Добрынинский пер., д. 1/9, Москва 119049, Россия)

⁶ Автономная некоммерческая организация «Национальный центр по оценке технологий в здравоохранении» (ул. Бутлерова, д. 12, Москва 117485, Россия)

⁷ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение профессионального образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ул. Ленина, д. 3, Уфа, 450008, Россия)

⁸ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Республиканский клинический перинатальный центр» Министерства здравоохранения Республики Башкортостан (ул. Батырская, д. 41, Уфа 450092, Россия)

Для контактов: Виктория Игоревна Игнатьева, e-mail: viignat@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Респираторно-синцитиальный вирус (РСВ) является распространенным вирусом, вызывающим инфекции нижних дыхательных путей (ИНДП), включая острый бронхит и пневмонию, у детей первых 5 лет жизни.

Цель: оценить годовое социально-экономическое бремя для Российской Федерации (РФ), обусловленное РСВ-ИНДП у детей в возрасте до 5 лет.

Материал и методы. На основании опубликованных результатов метаанализа эпидемиологических данных для вызванных РСВ инфекций в модели рассчитано годовое число случаев РСВ-ИНДП, обусловленное ими число госпитализаций и летальных исходов для групп детей в возрасте 0 – <12 мес, 12 – <24 мес и 24 – 60 мес. Определены затраты на оказание медицинской помощи в соответствии с действующими тарифами системы обязательного медицинского страхования и опубликованными российскими данными о распределении числа случаев РСВ-ИНДП по тяжести. Ущерб валовому внутреннему продукту (ВВП), связанный с летальными исходами, оценивали с учетом ожидаемой продолжительности жизни и занятости в экономике.

Результаты. По нашим оценкам, в течение года в РФ 397,2 тыс. детей в возрасте до 5 лет заболевают РСВ-ИНДП, в т.ч. в 44,6 тыс. случаев требуется госпитализация, а в 268 случаях инфекция становится летальной. Медицинские затраты на лечение превышают 2,2 млрд руб., а ущерб ВВП в результате летальных исходов практически достигает 10 млрд руб. Основной ущерб связан со случаями РСВ-ИНДП у детей в возрасте до 1 года, доля которых составляет более 50% среди госпитализированных и более 70% среди умерших.

Заключение. РСВ существенно влияет на заболеваемость и смертность среди детей в возрасте до 5 лет, обуславливая, по данным моделирования, до 3,5% смертей в этой возрастной группе, а связанный с ней экономический ущерб превышает 12,2 млрд руб., что обосновывает необходимость иммунопрофилактики РСВ-ИНДП.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Респираторно-синцитиальный вирус, РСВ, инфекция нижних дыхательных путей, ИНДП, социально-экономическое бремя, младенческая смертность, детская смертность, оценка медицинских затрат.

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

Поступила: 02.11.2023. В доработанном виде: 30.11.2023. Принята к печати: 11.12.2023. Опубликовано: 30.12.2023.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии необходимости раскрытия конфликта интересов в отношении данной публикации.

Вклад авторов

Авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Для цитирования

Игнатьева В.И., Овсянников Д.Ю., Цыганков А.Е., Ягненкова Е.Е., Амирова В.Р., Маранян М.М., Мокрова А.С. Социально-экономическое бремя респираторно-синцитиальной вирусной инфекции нижних дыхательных путей у детей в возрасте от рождения до 5 лет в Российской Федерации: результаты моделирования. *ФАРМАКОЭКОНОМИКА. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология*. 2023; 16 (4): 517–525. <https://doi.org/10.17749/2070-4909/farmakoeconomika.2023.217>.

Socio-economic burden of respiratory syncytial viral infection of the lower respiratory tract in children aged from birth to 5 years in the Russian Federation: modeling results

V.I. Ignatyeva^{1,2,3}, D.Yu. Ovsyannikov^{4,5}, A.E. Tsygankov⁵, E.E. Yagnenkova⁶, V.R. Amirova^{7,8}, M.M. Maryanyan⁶, A.S. Mokrova⁶

¹ National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine (10 bldg. 3 Petroverigskiy Passage, Moscow 101990, Russia)

² Sechenov University (8 bldg. 2 Trubetskaya Str., Moscow 119048, Russia)

³ Russian Medical Academy of Continuing Professional Education (2 bldg. 1 Barrikadnaya Str., Moscow 123995, Russia)

⁴ Peoples' Friendship University of Russia (6 Miklukho-Maklay Str., Moscow 117198, Russia)

⁵ Morozov Children's City Clinical Hospital (1/9 4th Dobryninskiy Passage, Moscow 119049, Russia)

⁶ National Center for Health Technology Assessment (12 Butlerov Str., Moscow 117485, Russia)

⁷ Bashkir State Medical University (3 Lenin Str., Ufa, 450008, Republic of Bashkortostan, Russia)

⁸ Republican Clinical Perinatal Center (41 Batyrskaya Str., Ufa 450092, Republic of Bashkortostan, Russia)

Corresponding author: Victoria I. Ignatyeva, e-mail: viignat@gmail.com

SUMMARY

Background. Respiratory syncytial virus (RSV) is a common virus causing lower respiratory tract infections (LRTI), including acute bronchiolitis and pneumonia, in children in the first 5 years of life.

Objective: to estimate the annual socio-economic burden for the Russian Federation (RF) due to RSV-LRTI in children aged under 5 years.

Material and methods. Based on published results of meta-analysis of epidemiological data for RSV-induced infections, the annual number of RSV-LRTI cases, the number of hospitalizations, and associated lethal outcomes were calculated in the model for groups of children aged 0 – <12 months, 12 – <24 months, and 24 – 60 months. The costs of medical care were determined according to the current tariffs of the Compulsory Health Insurance system and published Russian data on the distribution of the number of RSV-LRTI cases by severity. The damage to gross domestic product (GDP) associated with fatalities was estimated taking into account life expectancy and employment.

Results. According to the estimates, 397.2 thousand children aged under 5 years in the RF fall ill with RSV-LRTI during a year, including 44.6 thousand cases requiring hospitalization, and in 268 cases, the infection becomes lethal. Medical costs for treatment exceed 2.2 billion rubles, and the damage to GDP as a result of lethal outcomes reaches almost 10 billion rubles. The main damage is related to RSV-LRTI cases in children aged under 1 year, the share of which is over 50% among those hospitalized and over 70% among those who died.

Conclusion. RSV significantly affects morbidity and mortality among children aged under 5 years. According to modeling data, it causes up to 3.5% of deaths in this age group, and the associated economic losses exceed 12.2 billion rubles, which justifies the need for RSV-LRTI immunoprophylaxis.

KEYWORDS

Respiratory syncytial virus, RSV, lower respiratory tract infection, LRTI, socio-economic burden, infant mortality, child mortality, medical cost estimates.

ARTICLE INFORMATION

Received: 02.11.2023. **Revision received:** 30.11.2023. **Accepted:** 11.12.2023. **Published:** 30.12.2023.

Conflict of interests

The authors declare they have nothing to disclose regarding the conflict of interests with respect to this manuscript.

Authors' contribution

The authors contributed equally to this article.

For citation

Ignatyeva V.I., Ovsyannikov D.Yu., Tsygankov A.E., Yagnenkova E.E., Amirova V.R., Maranyan M.M., Mokrova A.S. Socio-economic burden of respiratory syncytial viral infection of the lower respiratory tract in children aged from birth to 5 years in the Russian Federation: modeling results. *FARMAKOEKONOMIKA. Sovremennaya farmakoeconomika i farmakoepidemiologiya / FARMAKOEKONOMIKA. Modern Pharmacoeconomics and Pharmacoepidemiology*. 2023; 16 (4): 517–525 (in Russ.). <https://doi.org/10.17749/2070-4909/farmakoeconomika.2023.217>.

Основные моменты

Что уже известно об этой теме?

- ▶ Респираторно-синцитиальный вирус (РСВ) является одним из ведущих этиологических факторов вирусного поражения нижних дыхательных путей у детей в возрасте от 0 до 5 лет
- ▶ Тяжелое течение вызванной РСВ инфекции нижних дыхательных путей (ИНДП) у детей характеризуется развитием дыхательной недостаточности и гипоксемии, что требует лечения в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии, кислородотерапии, искусственной вентиляции легких

Что нового дает статья?

- ▶ Впервые проведена оценка вклада РСВ-ИНДП в заболеваемость и детскую смертность в России
- ▶ Выполнен расчет потребления ресурсов здравоохранения и ущерба экономике страны, обусловленных РСВ-ИНДП у детей в возрасте до 5 лет

Как это может повлиять на клиническую практику в обозримом будущем?

- ▶ Полученные результаты могут быть использованы для планирования, прогнозирования результативности и экономического обоснования программ по профилактике РСВ-ИНДП

Highlights

What is already known about the subject?

- ▶ Respiratory syncytial virus (RSV) is one of the leading etiological factors of the lower respiratory tract viral lesion in children under 5 years old
- ▶ Severe cases of RSV-associated lower respiratory tract infection (LRTI) in children are characterized by the development of respiratory failure and hypoxemia, requiring treatment at the emergency care units, oxygen therapy, and continuous mandatory ventilation

What are the new findings?

- ▶ For the first time, the RSV-LRTI input to children's morbidity and mortality in Russia was assessed
- ▶ The consumption of healthcare resources and economic losses for the country due to RSV-LRTI in children aged under 5 years were calculated

How might it impact the clinical practice in the foreseeable future?

- ▶ The results of the research provide the basis for planning, results forecasting and economic evaluation of programs aimed at RSV-LRTI prevention

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Респираторно-синцитиальный вирус (РСВ) (синонимы: РСВ человека, ортопневмовирус человека) является распространенным вирусом, вызывающим инфекции нижних дыхательных путей (ИНДП), включая острый бронхолит и пневмонию, у детей первых 5 лет жизни [1]. Уровень инфицирования РСВ обычно выше в холодные зимние месяцы. Клиническая картина вызванных РСВ инфекций (РСВИ) зависит от возраста и включает острый бронхолит у детей первых 6 – 24 мес жизни, ринофарингит у более старших детей, подростков и взрослых, пневмонию у пожилых и пациентов с иммунодефицитами [2].

Наибольший риск развития тяжелой РСВИ наблюдается у недоношенных детей, детей с хроническими заболеваниями легких, в т.ч. с бронхолегочной дисплазией и муковисцидозом, гемодинамически значимыми врожденными пороками сердца, нейромышечными заболеваниями, иммунодефицитами. Тяжелое течение РСВ-бронхолитов у детей групп риска характеризуется развитием дыхательной недостаточности, гипоксемии, что требует лечения в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), кислородотерапии, искусственной вентиляции легких (ИВЛ). Именно для таких пациентов первых 6 – 24 мес жизни, относящихся к группе риска тяжелого течения РСВИ, предложена специфическая, высокоэффективная пассивная иммунопрофилактика с помощью препарата паливизумаб, представляющего собой моноклональные антитела к РСВ [3].

Цель – оценить годовое социально-экономическое бремя для Российской Федерации (РФ), обусловленное РСВ-ИНДП у детей в возрасте до 5 лет.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ / MATERIAL AND METHODS

В рамках исследования построена модель, позволяющая оценить как количество случаев РСВ-ИНДП среди детей в возрасте 5 лет и младше, так и обусловленные ею медицинские и непрямые затраты.

Источники данных / Data sources

Проведенный систематический поиск российских исследований, посвященных эпидемиологии и особенностям оказания помощи при РСВИ, не позволил собрать полные необходимые данные для наполнения модели. Причиной стало то, что найденные исследования носят фрагментарный характер, отражая локальные данные, и полученные в них результаты только частично описывают ситуацию с РСВИ в нашей стране.

С целью анализа зарубежных исследований был найден систематический обзор Y. Li et al. [4] с последующим метаанализом и моделированием, в рамках которого объединены данные 481 исследования за период с 1 января 2017 г. по 31 декабря 2020 г., в т.ч. включено 51 исследование, не опубликованное на момент проведения систематического обзора. По оценкам авторов, в 2019 г. во всем мире было зарегистрировано 33 млн эпизодов РСВ-ИНДП, 3,6 млн госпитализаций в связи с ними, 26,3 тыс. случаев больничной смертности от РСВ-ИНДП и 101,4 тыс. смертей, связанных с РСВИ среди детей в возрасте 0–60 мес [4]. Из данного обзора были извлечены оценки следующих показателей для группы стран с высоким средним уровнем дохода¹:

- заболеваемость РСВ-ИНДП;
- частота госпитализаций в связи с РСВ-ИНДП;
- больничная летальность при РСВ-ИНДП.

Исходно в модели было рассчитано число случаев РСВ-ИНДП и ее исходов для возрастных групп 0 – <12 мес, 12 – <24 мес и 0 – 60 мес на основании данных систематического обзора и Росстата о численности детей соответствующего возраста по состоянию на 1 января 2023 г. [4, 5]. Значения использованных для моделирования параметров представлены в **таблице 1**.

Далее в модели была выделена возрастная группа 24 – 60 мес, для которой число случаев РСВ-ИНДП и ее исходов определялось как разность между полученными результатами для группы 0 – 60 мес и результатами для групп 0 – <12 мес и 12 – <24 мес.

¹ Группа с высоким средним уровнем дохода (upper-middle income group) – категория в классификации стран (т.е. их экономик) по валовому национальному доходу на душу населения, предложенная Всемирным банком. РФ относится к этой группе с 2016 г. по настоящее время (<https://data.worldbank.org/country/RU>).

Таблица 1. Значения показателей, использованных для моделирования числа случаев инфекций нижних дыхательных путей (ИНДП), вызванных респираторно-синцициальным вирусом (РСВ), и их исходов (по данным [4, 5])**Table 1.** Indicator values used to model the number of cases of lower respiratory tract infections (LRTI) caused by respiratory syncytial virus (RSV) and their outcomes (according to [4, 5])

Показатель / Indicator	Возрастная группа, мес / Age group, months		
	0 - <12	12 - <24	0 - 60
Заболеваемость РСВ-ИНДП (на 1000 детей соответствующего возраста в течение 1 года), n / Incidence of RSV-LRTI (per 1,000 children of the respective age during 1 year), n	108,8	62,3	55,2
Частота госпитализаций в связи с РСВ-ИНДП (на 1000 детей соответствующего возраста в течение 1 года), n / Rate of hospitalizations due to RSV-LRTI (per 1,000 children of the respective age during 1 year), n	18,7	5,1	6,2
Больничная летальность в связи с РСВ-ИНДП), %* / Hospital mortality due to RSV-LRTI, %*	0,8	0,1	0,6
Число детей в Российской Федерации в данной возрастной группе / Number of children in the Russian Federation in this age group	1 300 801	1 389 778	7 195 305

Примечание. * От числа госпитализированных детей.

Note. * From the number of hospitalized children.

Анализ затрат / Cost analysis

Расчет затрат на медицинскую помощь детям с РСВ-ИНДП был основан на действующих в РФ в 2023 г. тарифах обязательного медицинского страхования [6, 7]. Затраты на случаи, лечение которых проводилось в амбулаторных условиях, оценивали на основании норматива финансирования на 1 обращение, составившего 1727,1 руб. Затраты на госпитализации определены на основании среднего норматива финансовых затрат на единицу объема медицинской помощи в условиях круглосуточного стационара (41 858,1 руб.) с учетом минимального размера базовой ставки в стационарных условиях (65%) и действующей модели клинко-статистических групп. При расчете средних затрат на госпитализацию учтена возможность оплаты по нескольким тарифам в зависимости от тяжести течения РСВ-ИНДП (табл. 2).

Распределение числа случаев по данным тарифам определено на основании работы Б.В. Ровного и др. [8], которая выбрана

в связи с тем, что в представленном в ней исследовании изучалась одна из наиболее многочисленных групп детей с РСВИ в РФ (221 ребенок), при этом выделены возрастные группы, сходные с группами в настоящем исследовании. Принято допущение, что у детей, у которых была зафиксирована дыхательная недостаточность III степени, потребовался перевод в ОРИТ и на ИВЛ.

Также определен ущерб валовому внутреннему продукту (ВВП) (непрямые затраты или затраты, связанные с утратой производительности) в связи со смертью детей по причине РСВ-ИНДП. Для этого на основании вероятности дожития и занятости в экономике в соответствующих возрастных группах по данным Росстата по состоянию на 2019 г.² рассчитано, что в среднем умершие дети были бы заняты в экономике в течение 32 лет [9, 10]. Величина годового ущерба принята равной отношению величины ВВП РФ в 2021 г. к общему числу занятых в экономике в этом же году – 1 886 460 руб. [9, 11]. Полученные результаты дисконтированы по ставке 3,5%.

Таблица 2. Значения параметров для расчета затрат на госпитализации в связи с инфекциями, вызванными респираторно-синцициальным вирусом**Table 2.** Parameter values for calculating the costs of hospitalizations for respiratory syncytial viral infections

Обозначение КСГ // DRG code	Наименование КСГ / DRG name	КЗ / CIR	Доля случаев, % / Share of cases, %			Диагноз* / Diagnosis*
			0 - <12 мес / 0 - <12 months	12 - <24 мес / 12 - <24 months	24 - 60 мес / 24 - 60 months	
st12.013	Грипп и пневмония с синдромом органной дисфункции / Influenza and pneumonia with organ dysfunction syndrome	4,4	13,0	22,0	14,3	Дыхательная недостаточность III степени / Respiratory failure, III degree
st23.004	Пневмония, плеврит, другие болезни плевры / Pneumonia, pleuritis, other pleural diseases	1,28	6,4	27,5	21,0	Пневмония / Pneumonia
st27.010	Бронхит необструктивный, симптомы и признаки, относящиеся к органам дыхания / Non-obstructive bronchitis, respiratory-related signs and symptoms	0,75	80,6	50,5	64,7	Остальные случаи / Other cases

Примечание. КСГ – клинко-статистическая группа; КЗ – коэффициент затратоемкости. * В использованной публикации [8].

Note. DRG – diagnosis-related group; CIR – cost intensity ratio. * In the used publication [8].

² Использованы данные за этот период, чтобы избежать искажающего влияния пандемии коронавирусной инфекции.

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

Расчет популяции / Population calculation

В результате моделирования показано, что в течение года в РФ 397,2 тыс. детей в возрасте до 5 лет заболевают РСВ-ИНДП, в т.ч. в 44,6 тыс. случаев потребуется госпитализация, а в 268 случаях инфекция станет летальной (табл. 3).

Среди всех заболевших дети в возрасте до 1 года составляли около 36%, но среди госпитализированных их доля превышает 50%, а среди умерших – 70% (рис. 1).

Анализ затрат / Cost analysis

Средние медицинские затраты на 1 случай РСВ-ИНДП были относительно невысоки: 7315 руб. у детей в возрасте до 1 года, 5369 руб. у детей в возрасте от 1 до 2 лет и 4530 руб. у детей 2–5 лет. Более высокие затраты у детей в возрасте до 1 года обусловлены большей частотой госпитализаций, средние затраты на которые колебались от 34 239 до 46 219 руб.

В целом экономическое бремя, обусловленное РСВИ, составило 12,23 млрд руб., в т.ч. медицинские затраты – 2,27 млрд руб. (18,5%). Большая часть обусловлена затратами у детей в возрасте до 1 года – 67,7% (табл. 4).

Структура затрат у детей в возрасте до 1 года существенно отличалась от таковой у детей старшего возраста за счет меньшей доли медицинских затрат: 13% и 24% соответственно (рис. 2).

ОБСУЖДЕНИЕ / DISCUSSION

В рамках настоящего исследования впервые проведена оценка социально-экономического бремени, обусловленного РСВ-ИНДП, в РФ. По нашим данным, в течение 1 года в РФ возникает около

400 тыс. случаев РСВ-ИНДП у детей в возрасте до 5 лет, при этом медицинские затраты на их лечение превышают 2,2 млрд руб., а ущерб ВВП в результате летальных исходов практически достигает 10 млрд руб.

Ранее проводившиеся российские исследования экономических аспектов РСВИ были посвящены оценке клинко-экономической эффективности профилактики с использованием паливизумаба [12–14]. В результате в данных работах анализировались только РСВИ и связанные с ней затраты у детей с высоким риском данной инфекции, которым показана профилактика. В нашем исследовании выполнена оценка бремени РСВИ в целом у всей группы детей первых пяти лет жизни.

Существенным ограничением настоящего исследования являлось отсутствие полных российских данных для проведения моделирования, что обусловило необходимость использования результатов метаанализа зарубежных работ. Российские авторы, которые анализировали распространенность РСВИ в РФ, пользовались данными о частоте выявления вируса либо в целом среди всех случаев острых респираторных вирусных инфекций, без выделения случаев с поражением нижних дыхательных путей, либо среди госпитализированных детей [15–20].

Тем не менее необходимо отметить отсутствие противоречий между использованными данными и отдельными показателями, приведенными в отечественных исследованиях. Так, все цитируемые российские авторы отмечали, что РСВ является одним из ведущих этиологических факторов вирусного поражения нижних дыхательных путей [15, 17, 19, 20]. Также ими подтверждено более частое выявление РСВ у детей в возрасте 0–2 лет, которое затем снижается в более старшем возрасте [15, 18]. В единственном исследовании, в котором приведена оценка заболеваемости РСВИ в возрастной группе детей 0–2 лет, она в среднем за несколько

Таблица 3. Число случаев и исходов инфекций, вызванных респираторно-синцитиальным вирусом, в течение 1 года у детей в возрасте до 5 лет в Российской Федерации (результаты моделирования), n

Table 3. Number of cases and outcomes of respiratory syncytial viral infections during 1 year in children aged under 5 years in the Russian Federation (modeling results), n

Показатель / Indicator	Возрастная группа / Age group			Итого / Total
	0 – <12 мес / 0 – <12 months	12 – <24 мес / 12 – <24 months	24 – 60 мес / 24 – 60 months	
Заболевшие / Diseased	141 527	86 583	169 071	397 181
Госпитализированные / Hospitalized	24 325	7088	13 198	44 611
Умершие / Died	195	7	66	268

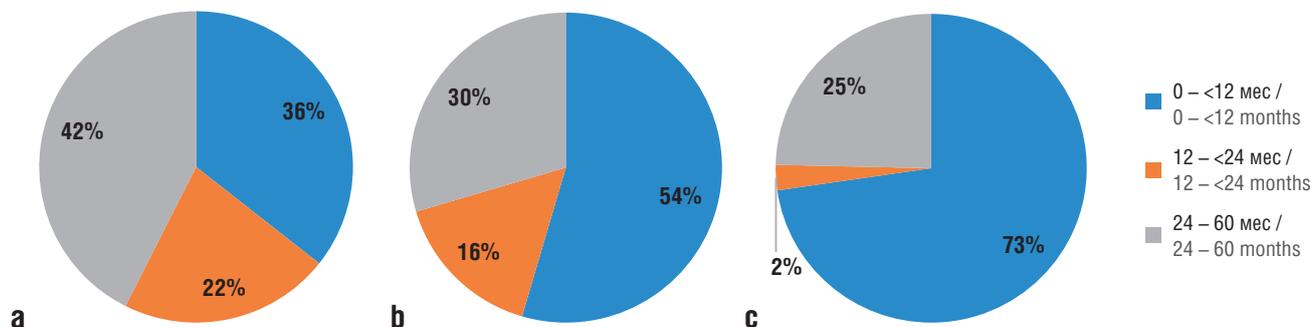


Рисунок 1. Структура числа случаев инфекций нижних дыхательных путей, вызванных респираторно-синцитиальным вирусом, и их исходов по возрастным группам: а – заболевшие; б – госпитализированные; в – умершие

Figure 1. Structure of the number of cases of lower respiratory tract infections caused by respiratory syncytial virus and their outcomes by age groups: а – diseased; б – hospitalized; в – died

Таблица 4. Результаты оценки затрат, обусловленных инфекцией нижних дыхательных путей, вызванной респираторно-синцитиальным вирусом

Table 4. Results of cost estimates due to lower respiratory tract infection caused by respiratory syncytial virus

Показатель / Indicator	Затраты, млн руб. / Costs, mln rub.			Итого, млн руб. / Total, mln rub.	Доля затрат на детей в возрасте до 1 года, % / Cost share to children under 1 year of age, %
	0 – <12 мес / 0 – <12 months	12 – <24 мес / 12 – <24 months	24 – 60 мес / 24 – 60 months		
Медицинские затраты / Medical costs	1035,3	464,9	765,9	2266,1	45,7
амбулаторная помощь / outpatient care	202,4	137,3	269,2	608,9	33,2
госпитализации / hospitalizations	832,9	327,6	496,7	1657,2	50,3
Ущерб ВВП / Damage to GDP	7245,3	263,9	2456,5	9965,6	72,7
Итого / Total	8280,6	728,8	3222,4	12 231,7	67,7

Примечание. ВВП – валовой внутренний продукт.

Note. GDP – gross domestic product.

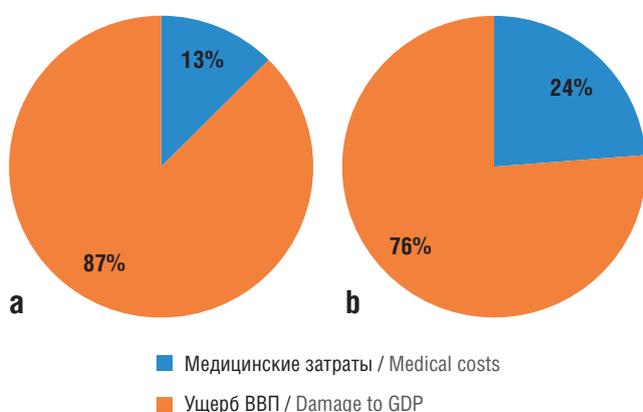


Рисунок 2. Структура затрат у детей в возрасте до 1 года (а) и у детей от 3 до 5 лет (б). ВВП – валовой внутренний продукт

Figure 2. Cost structure in children aged under 1 year (a) and in children aged 3 to 5 years (b).

GDP – gross domestic product

лет достигла 11,26% [15]. В нашей работе этот показатель составил 8,48%, но учитывались только случаи с поражением нижних дыхательных путей. В то же время авторы, изучавшие эпидемиологию РСВИ в РФ, отмечают, что существенными ограничениями являются неполнота охвата территорий сигнальным надзором и отсутствие возможности точно определить критерии отбора образцов для лабораторной диагностики, а также подчеркивают необходимость широкого внедрения лабораторной дифференциальной диагностики РСВИ [15, 18].

В ходе оценки медицинских затрат нами был принят ряд допущений при определении доли различных тарифов, по которым оплачивается госпитализация в связи с РСВИ. В частности, на основании опубликованных данных о частоте дыхательной недостаточности III степени определена частота необходимости проведения ИВЛ, которая составила от 13% до 22% в различных возрастных группах [8]. В других российских публикациях мы находили схожие данные, подтверждающие подобное допущение. В частности, в статье Л.М. Цыбаловой и др. указано, что ИВЛ понадобилась 24% детей с подтвержденной РСВ-этиологией заболевания [15]. По данным ранее проведенных нами исследований, ИВЛ проводилась 25% недоношенным детям с РСВ-бронхиолитом, а в случае нозокомиального РСВ-бронхиолита – в 28% случаев [21, 22].

В целом медицинские затраты, обусловленные РСВИ, составили 2,2 млрд руб. Для сравнения, в 2021 г. федеральный бюджет

потратил 9,56 млрд руб. на реализацию федерального проекта «Развитие детского здравоохранения, включая создание современной инфраструктуры оказания медицинской помощи детям» [23], основной целью которого является снижение младенческой смертности, в особенности при наличии ранее упоминавшихся факторов риска тяжелого течения [24].

Основной ущерб по причине РСВИ возникает среди детей в возрасте до 1 года. Именно на эту группу приходится более 50% госпитализаций, более 70% смертей и 68% затрат, что обусловлено как большей распространенностью инфекции в этой группе, так и более тяжелым ее течением.

Большая часть экономического бремени РСВИ обусловлена ущербом ВВП, являющимся следствием летального исхода инфекции, при этом мы выбрали наиболее консервативный подход к оценке числа смертей, используя только показатели больницы летальности. Такое ограничение было введено исходя из того, что при современном уровне развития и доступности медицинской помощи в РФ маловероятно, что ребенок может погибнуть от РСВИ вне стационара. Общее число смертей, определенное в результате моделирования, невелико, и общий показатель летальности у детей в возрасте до 5 лет не превышает 0,1%. Однако большая часть (172 смерти) приходится на группу детей до 1 года. Но с учетом существенного снижения младенческой и детской смертности в последние годы эта цифра становится более значительной. Так, по данным Росстата, в 2022 г. всего умер 7601 ребенок в возрасте до 5 лет, в т.ч. 5876 детей в возрасте до 1 года, т.е. РСВИ определяет 3,3% младенческой смертности и 3,5% смертности детей до 5 лет [25].

Таким образом, полученные результаты указывают на значительное влияние РСВ-ИНДП на здоровье детей грудного и раннего возраста и существенную величину обусловленных данной инфекцией затрат, что подчеркивает необходимость ее профилактики с учетом имеющегося и потенциально доступного в большинстве регионов РФ паливизумаба.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ / CONCLUSION

РСВ-ИНДП существенно влияет на заболеваемость и смертность среди детей в возрасте до 5 лет, обуславливая, по данным моделирования, до 3,5% смертей в этой возрастной группе. Связанный с ней экономический ущерб превышает 12,2 млрд руб., что обосновывает необходимость иммунопрофилактики этой инфекции.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Griffiths C., Drews S.J., Marchant D.J. Respiratory syncytial virus: infection, detection, and new options for prevention and treatment. *Clin Microbiol Rev.* 2017; 30 (1): 277–319. <https://doi.org/10.1128/CMR.00010-16>.
2. Coultas J.A., Smyth R., Openshaw P.J. Respiratory syncytial virus (RSV): a scourge from infancy to old age. *Thorax.* 2019; 74 (10): 986–93. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2018-212212>.
3. Овсянников Д.Ю., Кршеминская И.В. Иммунопрофилактика респираторно-синцитиальной вирусной инфекции: почему это важно с эпидемиологической и клинической точки зрения. *Неонатология: новости, мнения, обучение.* 2017; 2: 34–49.
4. Li Y., Wang X., Blau D.M., et al. Global, regional, and national disease burden estimates of acute lower respiratory infections due to respiratory syncytial virus in children younger than 5 years in 2019: a systematic analysis. *Lancet.* 2022; 399 (10340): 2047–64. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)00478-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)00478-0).
5. Федеральная служба государственной статистики. Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту на 1 января 2023 года. Статистический бюллетень. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/bul_chislen_nasel-pv_01-01-2023.rar (дата обращения 25.09.2023).
6. Постановление Правительства РФ от 29.12.2022 № 2497 «О Программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2023 год и на плановый период 2024 и 2025 годов». URL: <https://base.garant.ru/406065459/> (дата обращения 25.09.2023).
7. Методические рекомендации по способам оплаты медицинской помощи за счет средств обязательного медицинского страхования (2023 г.). URL: <https://www.ffoms.gov.ru/documents/the-orders-oms/> (дата обращения 25.09.2023).
8. Ровный В.Б., Ибрагимова О.М., Лобзин Ю.В., Бабаченко И.В. Острая респираторно-синцитиальная вирусная инфекция у детей в возрастном аспекте. *Детские инфекции.* 2013; 12 (4): 19–23. <https://doi.org/10.22627/2072-8107-2013-12-4-19-23>.
9. Федеральная служба государственной статистики. Рабочая сила, занятость и безработица в России 2022. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13211> (дата обращения 25.09.2023).
10. Центр демографических исследований Российской экономической школы. Коэффициенты смертности по возрасту и полу. Россия и регионы, однолетние возрастные группы, 2015–2022 гг. URL: http://demogr.nes.ru/index.php/ru/demogr_indicat/data (дата обращения 25.09.2023).
11. Федеральная служба государственной статистики. Валовой внутренний продукт. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (дата обращения 25.09.2023).
12. Рудакова А.В., Бабаченко И.В., Ровный В.Б. и др. Эффективность затрат на профилактику тяжелой респираторно-синцитиальной инфекции паливизумабом у недоношенных детей первого года жизни. *Вопросы современной педиатрии.* 2012; 11 (4): 143–7.
13. Игнатьева В.И., Авксентьева М.В., Реброва О.Ю. и др. Клинико-экономический анализ результатов программы иммунопрофилактики РСВ-инфекции в эпидемический сезон 2012/2013 гг.

REFERENCES:

1. Griffiths C., Drews S.J., Marchant D.J. Respiratory syncytial virus: infection, detection, and new options for prevention and treatment. *Clin Microbiol Rev.* 2017; 30 (1): 277–319. <https://doi.org/10.1128/CMR.00010-16>.
2. Coultas J.A., Smyth R., Openshaw P.J. Respiratory syncytial virus (RSV): a scourge from infancy to old age. *Thorax.* 2019; 74 (10): 986–93. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2018-212212>.
3. Ovsyannikov D.Yu., Krsheminskaya I.V. Immunoprophylaxis of

4. Журавлева М.В., Гагарина Ю.В., Марин Т.В. и др. Моделирование потенциального влияния паливизумаба на снижение показателя младенческой смертности и частоты госпитализаций в связи с респираторно-синцитиальной вирусной инфекцией. *Вопросы практической педиатрии.* 2022; 17 (2): 55–64. <https://doi.org/10.20953/1817-7646-2022-2-55-64>.
5. Цыбалова Л.М., Смородинцева Е.А., Карпова Л.С. и др. Значение РС-вирусной инфекции в эпидемиологии и этиологии ОРВИ у детей младшего возраста. *Лечащий врач.* 2015; 4: 56–62.
6. Ровный В.Б., Лобзин Ю.В., Бабаченко И.В. и др. Клинико-эпидемиологические особенности респираторно-синцитиальной инфекции у детей разного возраста. *Журнал инфектологии.* 2013; 5 (2): 76–81. <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2013-5-2-76-81>.
7. Богданова А.В., Самодова О.В., Рогушина Н.Л., Бугаева О.С. Респираторно-синцитиальная вирусная инфекция с поражением нижних дыхательных путей у госпитализированных пациентов первого года жизни. *Журнал инфектологии.* 2018; 10 (1): 55–61. <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2018-10-1-55-61>.
8. Смородинцева Е.А., Даниленко Д.М., Столяров К.А. и др. Сравнительная оценка РС-вирусной инфекции и гриппа в различных возрастных группах больных ОРВИ в 2013–2019 гг. *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского.* 2022; 101 (6): 82–90. <https://doi.org/10.24110/0031-403X-2022-101-6-82-90>.
9. Бабаченко И.В., Шарипова Е.В., Ровный В.Б. Пневмовирусные инфекции в поражении нижних дыхательных путей. *Евразийский союз ученых.* 2014; 5 (5): 65–6.
10. Бабаченко И.В., Самодова О.В., Анохин В.А. и др. Клинико-эпидемиологические особенности респираторно-синцитиальной вирусной инфекции у детей первого года жизни. *Журнал инфектологии.* 2018; 10 (3): 70–6. <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2018-10-3-70-76>.
11. Кршеминская И.В., Овсянников Д.Ю., Дегтярев Д.Н. и др. Клинико-эпидемиологические особенности и профилактика нозокомиального бронхолита РСВ-этиологии у детей групп риска тяжелого течения. *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского.* 2017; 96 (1): 50–7.
12. Кршеминская И.В., Овсянников Д.Ю., Дегтярев Д.Н., Дегтярева Е.А. Респираторно-синцитиальный вирусный бронхолит у недоношенных детей и предикторы его тяжелого течения. *Неонатология: новости, мнения, обучение.* 2016; 2: 67–80.
13. Федеральный закон от 08.12.2020 № 385-ФЗ «О федеральном бюджете на 2021 год и на плановый период 2022 и 2023 годов». URL: <https://base.garant.ru/75018021/> (дата обращения 25.09.2023).
14. Цыганков А.Е., Овсянников Д.Ю., Иванова А.Г. и др. Тяжелый острый бронхолит у детей: этиология, терапия, эффективность 3%-ного гипертонического раствора натрия хлорида с гиалуронатом натрия. *Медицинский совет.* 2023; 17 (1): 74–81. <https://doi.org/10.21518/ms2023-009>.
15. Федеральная служба государственной статистики. Естественное движение населения Российской Федерации за 2022 г. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13269> (дата обращения 25.09.2023).

respiratory syncytial virus infection: why is it important from an epidemiological and clinical point of view. *Neonatology: News, Opinions, Training.* 2017; 2: 34–49 (in Russ.).

4. Li Y., Wang X., Blau D.M., et al. Global, regional, and national disease burden estimates of acute lower respiratory infections due to respiratory syncytial virus in children younger than 5 years in 2019: a systematic analysis. *Lancet.* 2022; 399 (10340): 2047–64. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)00478-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)00478-0).

5. Federal State Statistics Service. The population of the Russian Federation by gender and age as of January 1, 2023. Statistical bulletin. Available at: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/bul_chislen_nasel-pv_01-01-2023.rar (in Russ.) (accessed 25.09.2023).
6. Decree of the Government of the RF of 29.12.2022 No. 2497 "On the Program of state guarantees of free medical care to citizens for 2023 and for the planning period of 2024 and 2025". Available at: <https://base.garant.ru/406065459/> (in Russ.) (accessed 25.09.2023).
7. Methodological recommendations on ways to pay for medical care at the expense of compulsory health insurance (2023). Available at: <https://www.ffoms.gov.ru/documents/the-orders-oms/> (in Russ.) (accessed 25.09.2023).
8. Rovny V.B., Ibragimova O.M., Lobzin Yu.V., Babachenko I.V. Acute respiratory syncytial virus infection in children in the age aspect. *Children Infections*. 2013; 12 (4): 19–23 (in Russ.). <https://doi.org/10.22627/2072-8107-2013-12-4-19-23>.
9. Federal State Statistics Service. Labor force, employment and unemployment in Russia 2022. Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13211> (in Russ.) (accessed 25.09.2023).
10. Center for Demographic Research, Russian School of Economics. Mortality rates by age and gender. Russia and regions, one-year age groups, 2015–2022. Available at: http://demogr.nes.ru/index.php/ru/demogr_indicat/data (in Russ.) (accessed 25.09.2023).
11. Federal State Statistics Service. Gross domestic product. Available at: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (in Russ.) (accessed 25.09.2023).
12. Rudakova A.V., Babachenko I.V., Rovny V.B., et al. The efficacy of the costs on severe respiratory syncytial infection prevention with palivizumab in preterm infants. *Current Pediatrics*. 2012; 11 (4): 143–7 (in Russ.).
13. Ignatyeva V.I., Avksentyeva M.V., Rebrova O.U., et al. Clinical and economical analysis of the results produced by the program of RSV-infection prophylaxis during the epidemiological season of 2012/2013 in Moscow. *Pediatric Pharmacology*. 2013; 10 (6): 17–26 (in Russ.). <https://doi.org/10.15690/pf.v10i6.892>.
14. Zhuravleva M.V., Gagarina Yu.V., Marin T.V., et al. Expected effect of palivizumab on the reduction of infant mortality and hospitalizations rates due to respiratory syncytial virus infection. *Voprosy prakticheskoy pediatrii / Clinical Practice in Pediatrics*. 2022; 17 (2): 55–64 (in Russ.). <https://doi.org/10.20953/1817-7646-2022-2-55-64>.
15. Tsybalova L.M., Smorodintseva E.A., Karpova L.S., et al. The role of RSV disease in the epidemiology and etiology of acute respiratory viral infections in young children. *Lechaschi vrach*. 2015; 4: 56–62 (in Russ.).
16. Rovny V.B., Lobzin Yu.V., Babachenko I.V., et al. Clinical and epidemiological features of respiratory syncytial infection in children of different age. *Journal Infectology*. 2013; 5 (2): 76–81 (in Russ.). <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2013-5-2-76-81>.
17. Bogdanova A.V., Samodova O.V., Rogushina N.L., Bugaeva O.S. Respiratory syncytial virus infection of lower respiratory tract in hospitalized children under 1 year of life. *Journal Infectology*. 2018; 10 (1): 55–61 (in Russ.). <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2018-10-1-55-61>.
18. Smorodintseva E.A., Danilenko D.M., Stolyarov K.A., et al. Comparative assessment of respiratory syncytial virus infection and influenza in different age groups of patients with acute respiratory viral infections in 2013–2019. *Journal "Pediatria" named after G.N. Speransky*. 2022; 101 (6): 82–90 (in Russ.). <https://doi.org/10.24110/0031-403X-2022-101-6-82-90>.
19. Babachenko I.V., Sharipova E.V., Rovny V.B. Pneumovirus infections in the lower respiratory tract. *Eurasian Union of Scientists*. 2014; 5 (5): 65–6 (in Russ.).
20. Babachenko I.V., Samodova O.V., Anokhin V.A., et al. Clinical and epidemiological characteristics of respiratory syncytial virus infection in children the first year of life. *Journal Infectology*. 2018; 10 (3): 70–6 (in Russ.). <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2018-10-3-70-76>.
21. Krsheminskaya I.V., Ovsyannikov D.Yu., Degtyarev D.N., et al. Clinical and epidemiological features and prevention of nosocomial bronchiolitis with RSV etiology in children of severe course risk groups. *Journal "Pediatria" named after G.N. Speransky*. 2017; 96 (1): 50–7 (in Russ.).
22. Krsheminskaya I.V., Ovsyannikov D.Yu., Degtyarev D.N., Degtyareva E.A. Respiratory syncytial virus bronchiolitis in preterm children and its severe course predictors. *Neonatology: News, Opinions, Training*. 2016; 2: 67–80 (in Russ.).
23. Federal Law of 08.12.2020 No. 385-FZ "On the federal budget for 2021 and for the planning period of 2022 and 2023". Available at: <https://base.garant.ru/75018021/> (in Russ.) (accessed 25.09.2023).
24. Tsygankov A.E., Ovsyannikov D.Yu., Ivanova A.G., et al. Severe acute bronchiolitis in children: etiology, therapy, effectiveness of 3% hypertonic saline containing sodium hyaluronate. *Meditinskiy sovet / Medical Council*. 2023; 17 (1): 74–81 (in Russ.). <https://doi.org/10.21518/ms2023-009>.
25. Federal State Statistics Service. Natural movement of the population of the Russian Federation for 2022. Available at: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13269> (in Russ.) (accessed 25.09.2023).

Сведения об авторах

Игнатьева Виктория Игоревна – к.м.н., научный сотрудник отдела укрепления общественного здоровья ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Минздрава России, доцент Высшей школы управления здравоохранением Института лидерства и управления здравоохранением ФГАУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), доцент кафедры организации здравоохранения и общественного здоровья с курсом оценки технологий здравоохранения ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России (Москва, Россия). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6789-9514>; WoS ResearcherID: P-8169-2014; Scopus Author ID: 56308393900; РИНЦ SPIN-код: 7492-1872. E-mail: viignat@gmail.com.

Овсянников Дмитрий Юрьевич – д.м.н., заведующий кафедрой педиатрии ФГАУ ВО «Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы», врач-пульмонолог ГБУЗ «Морозовская детская городская клиническая больница ДЗМ» (Москва, Россия). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4961-384X>; Scopus Author ID: 57193908902; РИНЦ SPIN-код: 5249-5760.

Цыганков Александр Евгеньевич – врач анестезиолог-реаниматолог ГБУЗ «Морозовская детская городская клиническая больница ДЗМ» (Москва, Россия). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3600-2801>; РИНЦ SPIN-код: 3636-7515.

Ягненкова Екатерина Евгеньевна – младший научный сотрудник отдела клиничко-экономического анализа АНО «Национальный центр по оценке технологий в здравоохранении» (Москва, Россия). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3553-1835>.

Амирова Виктория Радековна – д.м.н., профессор кафедры госпитальной педиатрии ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, заместитель главного врача по педиатрической помощи ГБУЗ «Республиканский клинический перинатальный центр» Минздрава Республики Башкортостан (Уфа, Россия). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8693-9526>; РИНЦ SPIN-код: 2457-1192.

Марьянн Моника Межаковна – младший научный сотрудник отдела клиничко-экономического анализа АНО «Национальный центр по оценке технологий в здравоохранении» (Москва, Россия). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6761-2859>; Scopus Author ID: 57207733583.

Мокрова Анна Сергеевна – младший научный сотрудник отдела клиничко-экономического анализа АНО «Национальный центр по оценке технологий в здравоохранении» (Москва, Россия). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3862-1200>.

About the authors

Victoria I. Ignatyeva – MD, PhD, Researcher, Department of Public Health Promotion, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine; Associate Professor, Higher School of Health Management, Institute of Leadership and Health Management, Sechenov University; Associate Professor, Chair of Health Organization and Public Health with a Course in Health Technology Assessment, Russian Medical Academy of Continuing Professional Education (Moscow, Russia). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6789-9514>; WoS ResearcherID: P-8169-2014; Scopus Author ID: 56308393900; RSCI SPIN-code: 7492-1872. E-mail: viignat@gmail.com.

Dmitry Yu. Ovsyannikov – Dr. Med. Sc., Chief of Chair of Pediatrics, Peoples' Friendship University of Russia; Pulmonologist, Morozov Children's City Clinical Hospital (Moscow, Russia). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4961-384X>; Scopus Author ID: 57193908902; RSCI SPIN-code: 5249-5760.

Alexander E. Tsygankov – Anesthesiologist-Resuscitator, Morozov Children's City Clinical Hospital (Moscow, Russia). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3600-2801>; RSCI SPIN-code: 3636-7515.

Ekaterina E. Yagnenkova – Junior Researcher, Department of Clinical and Economic Analysis, National Center for Health Technology Assessment (Moscow, Russia). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3553-1835>.

Victoria R. Amirova – Dr. Med. Sc., Professor, Chair of Hospital Pediatrics, Bashkir State Medical University; Deputy Chief Physician for Pediatric Care, Republican Clinical Perinatal Center (Ufa, Russia). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8693-9526>; RSCI SPIN-code.

Monika M. Maryanyan – Junior Researcher, Department of Clinical and Economic Analysis, National Center for Health Technology Assessment (Moscow, Russia). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6761-2859>; Scopus Author ID: 57207733583.

Anna S. Mokrova – Junior Researcher, Department of Clinical and Economic Analysis, National Center for Health Technology Assessment (Moscow, Russia). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3862-1200>.