



Экономическое бремя инфекции, вызванной вирусом Эпштейна – Барр, в Российской Федерации

Т.В. Соломай^{1,2}, Е.М. Воронин¹, Т.А. Семененко^{3,4}, Е.В. Лаврухина⁵, С.Н. Кузин¹,
А.В. Тутельян^{1,3}, В.Г. Акимкин¹

¹ ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Роспотребнадзора, Новогиреевская ул., д. 3а, г. Москва, 111123, Российская Федерация

² ФГБНУ «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова» Минобрнауки России, пер. Малый Казённый, д. 5а, г. Москва, 105064, Российская Федерация

³ ФGAOU BO «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет), ул. Трубецкая, д. 8, стр. 1, г. Москва, 119048, Российская Федерация

⁴ ФГБУ «Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии имени почетного академика Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России, ул. Гамалеи, д. 18, г. Москва, 123098, Российская Федерация

⁵ ФGAOU BO «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, ул. Островитянова, д. 1, г. Москва, 117997, Российская Федерация

Резюме

Введение. Инфекция, вызванная вирусом Эпштейна – Барр, имеет важное медико-социальное значение, что требует проведения оценки финансовых затрат, обусловленных выбытием таких больных из экономических отношений и оказанием им медицинской помощи.

Цель исследования: предложить методику оценки экономического ущерба и на ее основе оценить суммарный ущерб от данной инфекции в Российской Федерации в 2022 году.

Материалы и методы. Оценка экономического ущерба от инфекции, вызванной вирусом Эпштейна – Барр, проведена по данным официальной статистики за 2022 год о случаях обусловленных им заболеваний: инфекционный мононуклеоз, инфекции верхних дыхательных путей, нарушения ритма сердца, atopический дерматит, дорсопатии, хронический тонзиллит в фазе обострения, цереброваскулярная болезнь, псориаз и мультисистемный воспалительный синдром, связанный с COVID-19.

Результаты. Предложена методика оценки экономического ущерба, в соответствии с которой суммарный ущерб, причиненный в 2022 году экономике Российской Федерации инфекцией, вызванной вирусом Эпштейна – Барр, составил 1203,0 млрд рублей, что существенно выше аналогичных значений для всех других регистрируемых инфекционных болезней за исключением COVID-19.

Более 90 % всех расходов приходится на обусловленные данной инфекцией мультисистемный воспалительный синдром, связанный с COVID-19, инфекции верхних дыхательных путей и цереброваскулярную болезнь. В структуре суммарных расходов преобладают не прямые экономические потери из-за выбытия индивидуумов из трудовых отношений – 1096,75 млрд руб. (91,2 % всех затрат).

Заключение. Полученные данные позволяют наметить направления разработки мер по снижению экономического ущерба от ВЭБ-инфекции.

Ключевые слова: вирус Эпштейна – Барр; инфекция, вызванная вирусом Эпштейна – Барр; экономический ущерб; прямые медицинские расходы; не прямые экономические потери.

Для цитирования: Соломай Т.В., Воронин Е.М., Семененко Т.А., Лаврухина Е.В., Кузин С.Н., Тутельян А.В., Акимкин В.Г. Экономическое бремя инфекции, вызванной вирусом Эпштейна – Барр, в Российской Федерации // Здоровье населения и среда обитания. 2024. Т. 32. № 3. С. 7–14. doi: 10.35627/2219-5238/2024-32-3-7-14

The Economic Burden of Epstein–Barr Virus Infection in the Russian Federation

Tatyana V. Solomay,^{1,2} Evgeny M. Voronin,¹ Tatiana A. Semenenko,^{3,4} Ekaterina V. Lavrukina,⁵
Stanislav N. Kuzin,¹ Alexey V. Tutelyan,^{1,3} Vasily G. Akimkin¹

¹ Central Research Institute of Epidemiology, 3a Novogireevskaya Street, Moscow, 111123, Russian Federation

² I.I. Mechnikov Scientific Research Institute of Vaccines and Serums,
5a Maly Kazenny Lane, Moscow, 105064, Russian Federation

³ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University),
Bldg 1, 8 Trubetskaya Street, Moscow, 119048, Russian Federation

⁴ N.F. Gamaleya National Research Center for Epidemiology and Microbiology,
18 Gamaleya Street, Moscow, 123098, Russian Federation

⁵ N.I. Pirogov National Research Medical University, 1 Ostrovityanov Street, Moscow, 117997, Russian Federation

Summary

Introduction: Epstein–Barr virus-related diseases are of great medical and social importance, which requires assessment of economic losses due to costs of medical care and sickness absenteeism.

Objective: To propose a methodology for assessing economic damage and to use it for quantification of total damages caused by Epstein–Barr virus (EBV) infections in the Russian Federation in 2022.

Materials and methods: The economic damage from EBV infections was determined using official statistics (2022) on cases of infectious mononucleosis, upper respiratory tract infections, cardiac arrhythmias, atopical dermatitis, dorsopathy, chronic tonsillitis in the acute phase, cerebrovascular disease, psoriasis, and multisystem inflammatory syndrome associated with COVID-19.

Results: Based on the methodology for assessing economic damages described in the article, we found that the total financial losses from EBV-associated diseases in the Russian Federation in 2022 amounted to 1,203.0 billion rubles, which is significantly higher than similar values for all other registered infectious diseases with the exception of COVID-19. COVID-19-related multisystem inflammatory syndrome, upper respiratory tract infections, and cerebrovascular disease accounted for more than 90 % of all losses. The structure of total costs was dominated by indirect economic losses (1,096.75 billion rubles or 91.2 %) due to sickness absence from work.

Conclusion: The findings allow us to outline directions of developing measures to reduce the economic damage from EBV-associated diseases.

Keywords: Epstein–Barr virus, Epstein–Barr virus infections, economic damage, direct costs of medical care, indirect economic losses.

Cite as: Solomay TV, Voronin EM, Semenenko TA, Lavrukhhina EV, Kuzin SN, Tutelyan AV, Akimkin VG. The economic burden of Epstein–Barr virus infection in the Russian Federation. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2024;32(3):7–14. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2024-32-3-7-14

Введение. Инфекция, вызванная вирусом Эпштейна – Барр (ВЭБ), характеризуется хроническим рецидивирующим течением, многообразием клинических проявлений, вовлечением в эпидемиологический процесс индивидуумов всех возрастов, ubiquitous распространением [1–3].

Наиболее изученной формой ВЭБ-инфекции является инфекционный мононуклеоз, заболеваемость которым в Российской Федерации на протяжении нескольких десятилетий имеет тенденцию к росту [4]. Считается, что до 90 % всех случаев инфекционного мононуклеоза обусловлены ВЭБ. Среди прочих патогенов, вызывающих подобные клинические проявления, называются цитомегаловирус и вирус герпеса человека 6-го типа [5, 6].

Описано участие ВЭБ в формировании лимфомы Беркитта, рака желудка, назофарингеальной карциномы. Обсуждается этиологическая роль данного возбудителя в развитии рассеянного склероза, ревматоидного артрита и других аутоиммунных болезней. Однако размер вклада ВЭБ в формирование перечисленных патологических состояний на настоящий момент не установлен [7–10].

Доказано, что частота обнаружения генетического материала ВЭБ, как единственного возбудителя, в мазках из носоглотки пациентов с инфекциями верхних дыхательных путей составляет 17,4 % у детей 0–17 лет и 18,6 % у взрослых [11]. Показатель выявления лиц с первичной и реактивацией хронической ВЭБ-инфекции в группе больных в возрасте 18 лет и старше с нарушением ритма сердца достигает 13,6 %, атопическим дерматитом – 20,5 %, дорсопатиями – 24,2 %, обострением хронического тонзиллита – 32,0 %, цереброваскулярной болезнью – 64,3 %, псориазом – 67,9 % [12–14]. Наибольшая частота обнаружения серологических маркеров, указывающих на наличие реактивации хронической ВЭБ-инфекции, имеет место на фоне перенесенного COVID-19 – 80,0 % [15].

Вышеизложенное свидетельствует о значительной медико-социальной роли ВЭБ-инфекции и требует разработки методики для проведения оценки финансовых затрат, обусловленных выбытием таких больных из экономических отношений и оказанием им медицинской помощи [16–19]. Ранее подобные исследования не проводились. В государственных докладах Роспотребнадзора «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации» ежегодно приводятся данные об ущербе, причиненном

экономике страны инфекционным мононуклеозом. Аналогичные расчеты в отношении иных патологических состояний, обусловленных ВЭБ-инфекцией, в доступной литературе не опубликованы.

Цель исследования – предложить методику оценки экономического ущерба и на ее основе оценить суммарный ущерб от ВЭБ-инфекции в Российской Федерации в 2022 году.

Материалы и методы. В перечень заболеваний, использованных для разработки методики и последующей оценки экономического ущерба, вошли инфекционный мононуклеоз, инфекции верхних дыхательных путей, нарушения ритма сердца, атопический дерматит, дорсопатии, хронический тонзиллит в фазе обострения, цереброваскулярная болезнь, псориаз и мультисистемный воспалительный синдром, связанный с COVID-19. Для каждого из перечисленных патологических состояний по данным форм официальной статистической отчетности было определено число лиц, заболевших в Российской Федерации в 2022 году. Расчет экономического ущерба от ВЭБ-инфекции основывался только на тех случаях, которые были обусловлены исследуемым патогеном с учетом его вклада в развитие каждого включенного в исследование заболевания [11–15].

В основе разработанной методики для расчета экономического ущерба от ВЭБ-инфекции в Российской Федерации лежит определение и последующее суммирование прямых медицинских расходов (ПМР) и непрямого потерь экономики (НПЭ) [16, 17]. ПМР рассчитываются как стоимость оказания медицинской помощи детям и взрослым пациентам в условиях стационара и поликлиники. НПЭ связаны с выбытием взрослых индивидуумов из трудовых отношений на период болезни или по уходу за больным ребенком.

Оценка прямых медицинских расходов осуществлялась на основе усредненных данных о стоимости законченного случая лечения болезни при нахождении пациента в стационаре и объема услуг в соответствии с тарифами на оплату медицинской помощи в амбулаторных условиях, полученных из тарифных соглашений на 2022 год территориальных фондов обязательного медицинского страхования шестнадцати субъектов страны (г. Москва, г. Санкт-Петербург, Республика Татарстан, Республика Башкортостан Новосибирская, Свердловская, Нижегородская, Челябинская, Самарская, Ростовская, Краснодарская, Омская, Воронежская, Пермская и Волгоградская области,

Красноярский край). Определение объема услуг для каждого патологического состояния, обусловленного ВЭБ, осуществлялось на основе данных клинических рекомендаций (протоколов лечения) оказания медицинской помощи таким больным с учетом возраста пациента.

Расчет прямых медицинских расходов, обусловленных ВЭБ-инфекцией, проводился отдельно в группах детей и взрослых для каждого патологического состояния по формуле:

$$Р_{\text{пр}} = (C_a \times N_a \times K_{\text{вэб}}) + (C_c \times N_c \times K_{\text{вэб}}),$$

где $R_{\text{пр}}$ – прямые медицинские расходы, обусловленные ВЭБ-инфекцией;

C_a – стоимость законченного случая лечения в амбулаторных условиях;

N_a – количество амбулаторно пролеченных больных с данной патологией в 2022 году в Российской Федерации;

$K_{\text{вэб}}$ – коэффициент, учитывающий вклад ВЭБ-инфекции в данную патологию;

C_c – стоимость законченного случая лечения в стационарных условиях;

N_c – количество стационарно пролеченных больных с данной патологией в 2022 году в Российской Федерации.

Расчет не прямых потерь экономики, обусловленных ВЭБ-инфекцией, был произведен по формуле:

$$R_{\text{нпз}} = P_{\text{прв}} \times \text{ВВПтр в день},$$

где $R_{\text{нпз}}$ – не прямые экономические потери, обусловленные ВЭБ-инфекцией;

$P_{\text{прв}}$ – продолжительность потерянного рабочего времени лицами трудоспособного возраста по фактам болезни, обусловленной ВЭБ-инфекцией, или ухода за такими больными в днях;

ВВПтр в день – величина валового внутреннего продукта (ВВП) Российской Федерации в 2022 году на душу работающего населения трудоспособного возраста (18–60 лет для женщин и 18–65 лет для мужчин) в день в млрд руб.

Продолжительность потерянного рабочего времени рассчитывалась исходя из длительности одного случая и числа больничных листов, полученных всеми лицами трудоспособного возраста по фактам заболеваний, обусловленных ВЭБ-инфекцией.

$$P_{\text{прв}} = (D \times N_d \times K_{\text{вэб}} \times K_{\text{бл}}) + (D \times N_v \times K_{\text{вэб}} \times K_{\text{тр}}),$$

где $P_{\text{прв}}$ – продолжительность потерянного рабочего времени лицами трудоспособного возраста по фактам болезни, обусловленной ВЭБ-инфекцией, или ухода за такими больными в днях;

D – длительность одного случая заболевания в днях;

N_d – количество случаев заболевания данной патологией детей в 2022 году в Российской Федерации;

N_v – количество случаев заболевания данной патологией взрослых в 2022 году в Российской Федерации;

$K_{\text{вэб}}$ – коэффициент, учитывающий вклад ВЭБ-инфекции в данную патологию;

$K_{\text{бл}}$ – коэффициент, учитывающий частоту нахождения на больничном листе по уходу за ребенком одного из его родителей;

$K_{\text{тр}}$ – коэффициент, учитывающий долю работающего населения трудоспособного возраста в Российской Федерации в 2022 году, которому в случае болезни потребуется наличие больничного листа.

Для определения длительности случая каждого из включенного в исследование заболевания в днях, а также частоты нахождения на больничном листе по уходу за ребенком одного из его родителей был использован метод экспертных оценок, который заключался в статистической обработке информации, полученной от компетентных специалистов медицинского профиля. Общее число опрошенных экспертов составило 189 человек. Сбор информации осуществлялся посредством электронных коммуникаций. Первичные данные заносились в таблицу, после чего производился расчет средних значений.

Величина валового внутреннего продукта Российской Федерации в 2022 году на душу работающего трудоспособного населения в день была рассчитана исходя из данных официальной статистики¹ по формуле:

$$\text{ВВПтр в день} = \frac{\text{ВВП}}{\text{Чтн} - \text{Чбр}} : 365,$$

где ВВПтр в день – величина валового внутреннего продукта (ВВП) Российской Федерации в 2022 году на душу работающего населения трудоспособного возраста (18–60 лет для женщин и 18–65 лет для мужчин) в день в млрд руб.;

ВВП – валовой внутренний продукт Российской Федерации в 2022 году в млрд руб.;

Чтн – численность населения трудоспособного возраста в Российской Федерации в 2022 г., чел.;

Чбр – численность безработного населения трудоспособного возраста в Российской Федерации в 2022 г., чел.;

365 – количество дней в 2022 году.

Обработка результатов проводилась с использованием общепринятых статистических подходов. Рассчитывались средние величины и их 95 % доверительные интервалы (ДИ). Различия считались достоверными при $p < 0,05$. Графические изображения выполнены с использованием Microsoft Excel 2019 (версия 17).

Ограничения исследования. Отсутствие официальной статистической информации о лицах трудоспособного возраста с инвалидностью, обусловленной ВЭБ-инфекцией, или умерших от этого заболевания, не позволило оценить не прямые потери, обусловленные данными состояниями. В наших расчетах также не были учтены затраты на приобретение амбулаторными пациентами необходимых лекарственных препаратов, так как эта проблема достаточно трудоемка ввиду присутствия на фармацевтическом рынке большого числа производителей и требует отдельного рассмотрения с позиции маркетингового анализа.

Результаты. Проведенные расчеты показали, что в 2022 году в Российской Федерации прямые

¹ Статистические данные Федеральной службы государственной статистики доступны по ссылке: <https://rosstat.gov.ru/statistics/>.

медицинские расходы на лечение случаев болезней, обусловленных ВЭБ-инфекцией, составили 106,18 млрд руб., из которых 39,4 млрд руб. (37,1 % (95 % ДИ 27,9–46,3)) пришлось на амбулаторную, а 66,78 млрд руб. (62,9 % (95 % ДИ 53,7–72,1)) на стационарную помощь. Несмотря на достоверное преобладание затрат на стационарное лечение ($p < 0,05$), в разрезе отдельных нозологических форм данная структура имела свои особенности. Так, в 2022 г. вклад прямых медицинских расходов на стационарное лечение был наиболее высок при мультисистемном воспалительном синдроме, связанном с COVID-19 (70,0 %), и цереброваскулярной болезни (70,3 %), что может быть обусловлено более тяжелым течением данных состояний по сравнению с другими болезнями. Для остальных заболеваний, обусловленных ВЭБ, преобладали расходы на амбулаторное лечение.

При анализе прямых расходов на лечение детского и взрослого населения установлено, что значимо больший вклад ($p < 0,05$) в их структуру внесло оказание медицинской помощи лицам в возрасте 18 лет и старше (94,7 % (95 % ДИ 88,5–100,9) против 5,3 % (95 % ДИ 0,0–11,4) у детей), что определяется развитием у данной категории пациентов соматической патологии, обусловленной ВЭБ-инфекцией.

Непрямые потери экономики, связанные с ВЭБ-инфекцией, в 2022 году составили 816,94 млрд руб. и были преимущественно сопряжены с выбытием из трудовых отношений индивидуумов по фактам регистрации заболеваний у них (95,0 % (95 % ДИ 93,8–96,2)), а не по случаям ухода за больными детьми (5,0 % (95 % ДИ 3,8–6,2)), $p < 0,05$.

Суммарный ущерб, причиненный экономике Российской Федерации ВЭБ-инфекцией в 2022

году, составил 923,12 млрд руб. При этом не прямые потери экономики в 7,7 раза превысили прямые медицинские расходы (таблица).

Необходимо отметить, что существенное преобладание не прямых потерь экономики имело место для каждой нозологической формы, обусловленной ВЭБ (рис. 1).

При анализе вклада отдельных нозологических форм в суммарный ущерб, причиненный экономике страны ВЭБ-инфекцией, установлено, что 69,0 % пришлось на мультисистемный воспалительный синдром, связанный с COVID-19. Значимый вклад также внесли инфекции верхних дыхательных путей и цереброваскулярная болезнь. Экономический ущерб от инфекционного мононуклеоза, вызванного ВЭБ, составил всего 0,3 % суммарного экономического ущерба (рис. 2).

Обсуждение. Отличительной особенностью настоящего исследования стал комплексный подход, учитывающий максимально возможное число нозологических форм, для которых на данный момент установлен этиологический вклад ВЭБ. Впервые благодаря предложенной методике проведена оценка экономического ущерба, причиненного Российской Федерации ВЭБ-инфекцией, который в сумме составил 923,12 млрд рублей. Полученное значение сопоставимо с экономическим ущербом страны от основных 33 инфекционных болезней, включая инфекционный мононуклеоз (без учета туберкулеза, ВИЧ-инфекции, хронических вирусных гепатитов и COVID-19), сведения о котором опубликованы в государственном докладе Роспотребнадзора «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2022 году»² (1014,7 млрд руб.).

Таблица. Суммарный ущерб, причиненный экономике Российской Федерации ВЭБ-инфекцией в 2022 году

Table. The year 2022 economic burden of Epstein–Barr virus infections in the Russian Federation

Перечень заболеваний / EBV-related diseases	Прямые медицинские расходы, млрд руб. / Direct costs of medical care, billion rubles	Непрямые потери экономики, млрд руб. / Indirect economic losses, billion rubles	Суммарный ущерб, млрд руб. / Total economic burden, billion rubles
Инфекционный мононуклеоз / Infectious mononucleosis	1,0	1,34	2,34
Инфекции верхних дыхательных путей / Upper respiratory tract infections	8,73	132,5	141,23
Мультисистемный воспалительный синдром, связанный с COVID-19, неуточненный, имеющий связь по времени с COVID-19 / Multisystem inflammatory syndrome associated with COVID-19, unspecified, related in time to COVID-19	74,92	562,34	637,26
Хронический тонзиллит в фазе обострения / Chronic tonsillitis in the acute phase	0,31	2,63	2,94
Псориаз / Psoriasis	2,04	21,08	23,12
Атопический дерматит / Atopic dermatitis	0,52	7,91	8,43
Цереброваскулярная болезнь / Cerebrovascular disease	14,17	51,45	65,62
Дорсопатии / Dorsopathy	2,04	19,1	21,14
Нарушения ритма сердца / Cardiac arrhythmias	2,45	18,59	21,04
Итого / Total	106,18	816,94	923,12

² О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2022 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2023. 368 с.

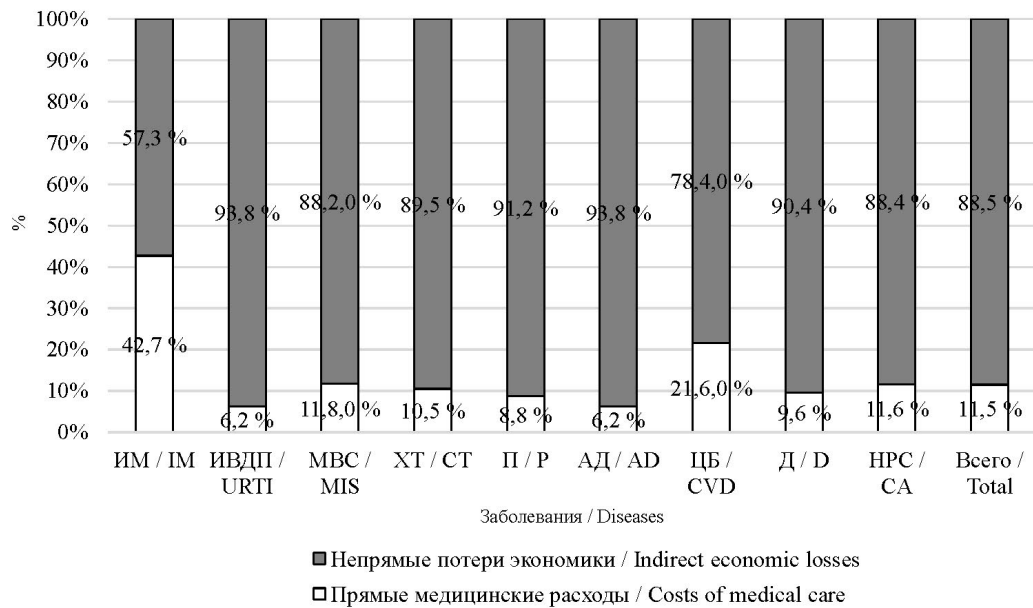


Рис. 1. Вклад прямых медицинских расходов и непрямых потерь экономики в суммарный ущерб, причиненный Российской Федерации ВЭБ-инфекцией в 2022 году в разрезе отдельных нозологических форм
Условные обозначения для рисунков 1 и 2: ИМ – инфекционный мононуклеоз; ИВДП – инфекции верхних дыхательных путей; МВС – мультисистемный воспалительный синдром, связанный с COVID-19, неуточненный, имеющий связь по времени с COVID-19; ХТ – хронический тонзиллит в фазе обострения; П – псориаз; АД – атопический дерматит; ЦБ – цереброваскулярная болезнь; Д – дорсопатии; НРС – нарушения ритма сердца.

Fig. 1. Disease-specific contribution of costs of medical care and indirect economic losses to the burden of Epstein-Barr virus infections in the Russian Federation in 2022

Abbreviations to figures 1 and 2: IM, infectious mononucleosis; URTI, upper respiratory tract infections; MIS, multisystem inflammatory syndrome associated with COVID-19, unspecified, related in time to COVID-19; CT, chronic tonsillitis in the acute phase; P, psoriasis; AD, atopic dermatitis; CVD, cerebrovascular disease; D, dorsopathy; CA, cardiac arrhythmias.

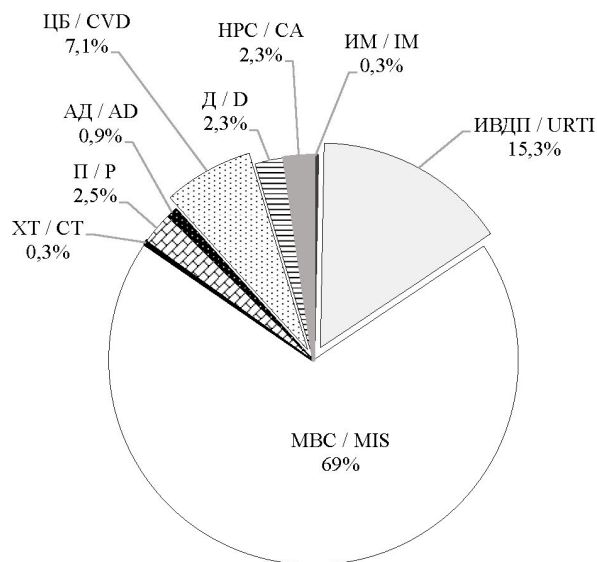


Рис. 2. Структура суммарного экономического ущерба, обусловленного ВЭБ-инфекцией

Fig. 2. Contribution of the diseases associated with Epstein-Barr virus to their total economic burden

Кроме того, суммарные экономические потери от хронических инфекций (туберкулез, ВИЧ-инфекция, хронический гепатит С) в 2022 году (430 млрд руб.) были в 2,2 раза ниже таковых от ВЭБ-инфекции.

Единственной нозологической формой, расходы на которую превышали полученное в настоящем исследовании значение, стал COVID-19, ущерб от которого в 2022 г. достиг 1600 млрд руб. При этом

в структуре суммарного ущерба, причиненного экономике страны ВЭБ-инфекцией, лидирующую позицию занял мультисистемный воспалительный синдром, связанный с COVID-19, что указывает на необходимость проведения дальнейших исследований по оценке экономического ущерба от COVID-19 с учетом полученных в настоящем исследовании данных.

Экономический ущерб от инфекционного мононуклеоза, вызванного ВЭБ, по данным настоящего исследования составил 2,34 млрд руб. (0,3 % суммарного экономического ущерба). При сопоставлении этого значения с таковым, приведенным в государственном докладе Роспотребнадзора (3,4 млрд руб.), можно сделать вывод, что сравниваемые величины имеют один порядок, что свидетельствует об адекватности использованной нами методики расчета. Незначительное превышение размера ущерба по данным Роспотребнадзора, вероятно, обусловлено тем, что этиологическим агентами инфекционного мононуклеоза помимо ВЭБ могут быть и другие патогены [5, 6].

Важным является тот факт, что расходы, сопряженные со случаями болезни взрослого населения, преобладали над таковыми для детей. Поскольку инфицирование ВЭБ происходит преимущественно в детском возрасте и может протекать в форме инфекционного мононуклеоза, такие случаи заболевания подлежат учету и регистрации, попадая в фокус внимания специалистов [4, 20]. У взрослых индивидуумов, как правило, происходит реактивация хронической ВЭБ-инфекции или повторное заражение новым геновариантом вируса, которые имеют клиническую картину схожую с течением других заболеваний [21]. В связи с этим мероприятия по сокращению экономических потерь должны быть направлены, в первую очередь, на своевременное выявление и изоляцию таких больных с целью предотвращения распространения возбудителя, для чего необходимо введение самостоятельного статистического учета случаев ВЭБ-инфекции. Перспективным является поиск возможных кандидатных препаратов для специфической иммунопрофилактики исследуемой инфекции, поскольку именно вакцинация признана наиболее эффективной мерой снижения бремени заразных болезней.

Необходимо отметить, что реальный ущерб, причиненный экономике страны ВЭБ-инфекцией, будет значительно выше полученного в настоящем исследовании значения, в которое не вошли не прямые потери, связанные со смертностью и инвалидностью [16–19], а также прямые и не прямые потери от иных нозологических форм, обусловленных ВЭБ-инфекцией (онкологическая и аутоиммунная патология) [7–10], конкретный вклад в развитие которых исследуемого патогена на настоящий момент не определен. Вышеизложенное указывает на необходимость продолжения изучения суммарного экономического ущерба, обусловленного ВЭБ-инфекцией, при получении новых сведений о роли вируса в формировании болезней, инвалидизации и смертности населения.

Заключение. Таким образом, суммарный ущерб, причиненный в 2022 году экономике Российской Федерации ВЭБ-инфекцией, составил 923,12 млрд руб., что существенно выше аналогичных значений для всех других регистрируемых инфекционных болезней за исключением COVID-19.

Более 90 % всех расходов приходится на обусловленные ВЭБ-инфекцией мультисистемный воспалительный синдром, связанный с COVID-19, инфекции верхних дыхательных путей и церебро-

васкулярную болезнь. При этом в структуре суммарных расходов преобладают не прямые потери экономики вследствие выбытия индивидуумов из трудовых отношений, составившие 816,94 млрд руб. (88,5 % всех затрат).

Полученные в настоящем исследовании данные позволяют наметить направления разработки мер по снижению экономического ущерба от ВЭБ-инфекции, в том числе за счет увеличения прямых инвестиций на профилактику и лечение заболеваний, внесших основной вклад в суммарные потери. Предупреждение развития болезни и уменьшение длительности ее течения позволит сократить расходы, связанные как с лечением, так и с выбытием индивидуумов из трудовых отношений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bu GL, Xie C, Kang YF, Zeng MS, Sun C. How EBV infects: The tropism and underlying molecular mechanism for viral infection. *Viruses*. 2022;14(11):2372. doi: 10.3390/v14112372
2. Kerr JR. Epstein Barr virus (EBV) reactivation and therapeutic inhibitors. *J Clin Pathol*. 2019;72(10):651–658. doi: 10.1136/jclinpath-2019-205822
3. Свитич О.А., Зверев В.В., Соломай Т.В., Семененко Т.А., Ноздрачева А.В., Готвянская Т.П. Возможности банка биологических образцов для серологического мониторинга инфекционной заболеваемости // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2023. Т. 22. № 11. С. 99–105. doi: 10.15829/1728-8800-2023-3693
4. Попкова М.И., Уткин О.В., Соболева Е.А., Филатова Е.Н., Брызгалова Д.А., Сахарнов Н.А. Клинико-лабораторная характеристика инфекционного мононуклеоза, вызванного вирусом Эпштейна – Барр 1-го типа, у госпитализированных детей // Журнал инфектологии. 2023. Т. 15. № 1. С. 36–47. doi: 10.22625/2072-6732-2023-15-1-36-47
5. Bravender T. Epstein-Barr virus, cytomegalovirus, and infectious mononucleosis. *Adolesc Med State Art Rev*. 2010;21(2):251–64, ix.
6. Мелехина Е.В., Горелов А.В. К вопросу о клинической классификации инфекции, вызванной вирусом герпеса человека 6А/В, у детей. *Инфекционные болезни*. 2020. Т. 18. № 1. С. 5–16. doi: 10.20953/1729-9225-2020-1-5-16
7. Yang T, You C, Meng S, Lai Z, Ai W, Zhang J. EBV infection and its regulated metabolic reprogramming in nasopharyngeal tumorigenesis. *Front Cell Infect Microbiol*. 2022;12:935205. doi: 10.3389/fcimb.2022.935205
8. Pyo JS, Kim NY, Kang DW. Prognostic implication of EBV infection in gastric carcinomas: A systematic review and meta-analysis. *Medicina (Kaunas)*. 2023;59(5):834. doi: 10.3390/medicina59050834
9. Soldan SS, Lieberman PM. Epstein-Barr virus and multiple sclerosis. *Nat Rev Microbiol*. 2023;21(1):51–64. doi: 10.1038/s41579-022-00770-5
10. Tangye SG. Genetic susceptibility to EBV infection: Insights from inborn errors of immunity. *Hum Genet*. 2020;139(6-7):885–901. doi: 10.1007/s00439-020-02145-3
11. Соломай Т.В., Семененко Т.А., Филатов Н.Н., Колбута К.Б., Олейникова Д.Ю., Каражас Н.В. Роль детей и взрослых как резервуара возбудителей в период сезонного подъема заболеваемости инфекциями верхних дыхательных путей // Детские инфекции. 2020. Т. 19. № 3. С. 5–11. doi: 10.22627/2072-8107-2020-19-3-5-11
12. Соломай Т.В., Семененко Т.А., Филатов Н.Н., Хабазов Р.И., Дулик Н.В., Дундуа Д.П., Колышкина Н.А., Конев А.В. Риск развития болезней системы кровообращения на примере нарушений ритма сердца у пациентов

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2024-32-3-7-14>
Original Research Article

- с серологическими маркерами Эпштейна – Барр вирусной инфекции. Анализ риска здоровью. 2021. № 3. С. 150–159. doi: 10.21668/health.risk/2021.3.15
13. Соломай Т.В., Семененко Т.А., Исаева Е.И., Ветрова Е.Н. Роль активной Эпштейна – Барр вирусной инфекции в развитии цереброваскулярных болезней. Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. 2022. Т. 12. № 2. С. 34–41. doi: 10.18565/epidem.2022.12.2.34-41
 14. Соломай Т.В., Семененко Т.А., Ведунова С.Л., Исаева Е.И., Ветрова Е.Н., Каражас Н.В. Роль активной герпес-вирусной инфекции в формировании atopического дерматита и псориаза. Сибирский научный медицинский журнал. 2022. Т. 42. № 3. С. 94–102. doi: 10.18699/SSMJ20220312
 15. Соломай Т.В., Семененко Т.А., Филатов Н.Н., Ведунова С.Л., Лавров В.Ф., Смирнова Д.И., Грачёва А.В., Файзулов Е.Б. Реактивация инфекции, вызванной вирусом Эпштейна–Барр (Herpesviridae: Lymphocryptovirus, HHV-4), на фоне COVID-19: эпидемиологические особенности. Вопросы вирусологии. 2021. Т. 66. № 2. С. 152–161. doi:10.36233/0507-4088-40
 16. Михеева М.А., Михеева И.В. Динамика рейтинга экономического ущерба от инфекционных болезней как критерий эффективности эпидемиологического контроля. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. 2020. Т. 97. № 2. С. 174–181. doi: 10.36233/0372-9311-2020-97-2-174-181
 17. Шаханова И.Л., Осипова Л.А. Экономические потери от инфекционной заболеваемости в России: величины и тенденции. Эпидемиология и инфекционные болезни. 2005. № 4. С. 19–21.
 18. Соколова О.В., Ушакова Т.Н., Зыкова Н.В., Бузинов Р.В., Токарев Н.К. Оценка экономического ущерба от клещевого вирусного энцефалита в Архангельской области с использованием показателя „потерянные годы потенциальной жизни“. Социальные аспекты здоровья населения. 2023. Т. 69. № 3. С. 12. doi: 10.21045/2071-5021-2023-69-3-12
 19. Иванова А.В., Сафронов В.А., Зубова А.А., Попов Н.В., Кожанова О.И., Матвеева Н.И., Вяткин И.Н., Щербакова С.А., Кутырев В.В. Методические подходы к оценке экономического ущерба, связанного с заболеваемостью геморрагической лихорадкой с почечным синдромом в Российской Федерации. Проблемы особо опасных инфекций. 2023. № 1. С. 96–104. doi: 10.21055/0370-1069-2023-1-96-104
 20. Бобровицкая А.И., Дубовая А.В., Лепихова Л.П., Захарова Л.А., Карачаева Е.С. Некоторые клинико-патогенетические аспекты первичной формы Эпштейна – Барр вирусной инфекции у детей. Военная и тактическая медицина, медицина неотложных состояний. 2022. Т. 2. № 5. С. 42–56. doi: 10.55359/2782-3296.2022.81.55.006
 21. Орадовская И.В., Викулов Г.Х., Колобухина Л.В., Малышев Н.А., Антипат Н.А. Герпесвирусные инфекции у взрослых жителей г. Москвы: заболеваемость, распространенность, нозологические формы и алгоритм ведения. Инфекционные болезни. 2022. Т. 20. № 4. С. 125–142. doi: 10.20953/1729-9225-2022-4-125-142
 22. 2023;22(11):99-105. (In Russ.) doi: 10.15829/1728-8800-2023-3693
 4. Popkova MI, Utkin OV, Soboleva EA, Filatova EN, Bryzgalova DA, Sakharov NA. The clinical and laboratory characteristics of infectious mononucleosis caused by the Epstein-Barr virus type 1 in hospitalized children. *Zhurnal Infektologii*. 2023;15(1):36-47. (In Russ.) doi: 10.22625/2072-6732-2023-15-1-36-47
 5. Bravender T. Epstein-Barr virus, cytomegalovirus, and infectious mononucleosis. *Adolesc Med State Art Rev*. 2010;21(2):251-64, ix.
 6. Melekhnina EV, Gorelov AV. On the problem of clinical classification of infection associated with human herpesvirus 6A/B in children. *Infektsionnye Bolezni*. 2020;18(1):5-16. (In Russ.) doi: 10.20953/1729-9225-2020-1-5-16
 7. Yang T, You C, Meng S, Lai Z, Ai W, Zhang J. EBV infection and its regulated metabolic reprogramming in nasopharyngeal tumorigenesis. *Front Cell Infect Microbiol*. 2022;12:935205. doi: 10.3389/fcimb.2022.935205
 8. Pyo JS, Kim NY, Kang DW. Prognostic implication of EBV infection in gastric carcinomas: A systematic review and meta-analysis. *Medicina (Kaunas)*. 2023;59(5):834. doi: 10.3390/medicina59050834
 9. Soldan SS, Lieberman PM. Epstein-Barr virus and multiple sclerosis. *Nat Rev Microbiol*. 2023;21(1):51-64. doi: 10.1038/s41579-022-00770-5
 10. Tangye SG. Genetic susceptibility to EBV infection: Insights from inborn errors of immunity. *Hum Genet*. 2020;139(6-7):885-901. doi: 10.1007/s00439-020-02145-3
 11. Solomay TV, Semenenko TA, Filatov NN, Kolbutova KB, Oleinikova DYU, Karazhas NV. The role of children and adults as a reservoir of pathogens during the seasonal rise in the incidence of upper respiratory tract infections. *Detskije Infektsii*. 2020;19(3):5-11. (In Russ.) doi: 10.22627/2072-8107-2020-19-3-5-11
 12. Solomay TV, Semenenko TA, Filatov NN, et al. Risk of circulatory diseases on the example of heart rhythm disorders in patients with serological markers of Epstein-Barr infection. *Health Risk Analysis*. 2021;(3):146-155. doi: 10.21668/health.risk/2021.3.15.eng
 13. Solomay TV, Semenenko TA, Isaeva EI, Vetrova EN. The role of active Epstein-Barr viral infection in the development of cerebrovascular diseases. *Epidemiologiya i Infektsionnye Bolezni. Aktual'nye Voprosy*. 2022;12(2):34-41. (In Russ.) doi: 10.18565/epidem.2022.12.2.34-41
 14. Solomay TV, Semenenko TA, Vedunova SL, Isaeva EI, Vetrova EN, Karazhas NV. The role of active herpesvirus infection in the formation of atopical dermatitis and psoriasis. *Sibirskiy Nauchnyy Meditsinskiy Zhurnal*. 2022;42(3):94-102. (In Russ.) doi: 10.18699/SSMJ20220312
 15. Solomay TV, Semenenko TA, Filatov NN, et al. Reactivation of Epstein-Barr virus (Herpesviridae: Lymphocryptovirus, HHV-4) infection during COVID-19: Epidemiological features. *Voprosy Virusologii*. 2021;66(2):152-161. (In Russ.) doi: 10.36233/0507-4088-40
 16. Mikheeva MA, Mikheeva IV. Ranking dynamics of economic burden of infectious diseases as a criterion of effectiveness of epidemiologic control. *Zhurnal Mikrobiologii, Epidemiologii i Immunobiologii*. 2020;97(2):174-181. (In Russ.) doi: 10.36233/0372-9311-2020-97-2-174-181
 17. Shakhnina IL, Osipova LA. Economic losses due to infectious diseases in Russia: Sizes and trends. *Epidemiologiya i Infektsionnye Bolezni*. 2005;(4):19-21. (In Russ.)
 18. Sokolova OV, Ushakova TN, Zykhova NV, Buzinov RV, Tokarevich NK. The assessment of economic damage from tick-borne encephalitis based on potential years of life lost. *Sotsial'nye Aspekty Zdorov'ya Naseleniya*. 2023;69(3):12. (In Russ.) doi: 10.21045/2071-5021-2023-69-3-12
 19. Ivanova AV, Safronov VA, Zubova AA, et al. Methodological approaches to assessing the economic damage

REFERENCES

1. Bu GL, Xie C, Kang YF, Zeng MS, Sun C. How EBV infects: The tropism and underlying molecular mechanism for viral infection. *Viruses*. 2022;14(11):2372. doi: 10.3390/v14112372
2. Kerr JR. Epstein Barr virus (EBV) reactivation and therapeutic inhibitors. *J Clin Pathol*. 2019;72(10):651-658. doi: 10.1136/jclinpath-2019-205822
3. Svitich OA, Zverev VV, Solomay TV, Semenenko TA, Nozdacheva AV, Gotvyanskaya TP. Possibilities of a biobank for serological monitoring of infectious morbidity. *Kardiovaskulyarnaya Terapiya i Profilaktika*.

associated with the incidence of hemorrhagic fever with renal syndrome in the Russian Federation. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsiy*. 2023;(1):96-104. (In Russ.) doi: 10.21055/0370-1069-2023-1-96-104

20. Bobrovitskaya AI, Dubovaya AV, Lepikhova LP, Zakharova LA, Karachayeva ES. Some clinical and pathogenetic aspects of the primary form of Epstein-Barr viral infection in children. *Voennaya i Takticheskaya Meditsina, Meditsina*

Neotlozhnykh Sostoyaniy. 2022;(2(5)):42-56. (In Russ.) doi: 10.55359/2782-3296.2022.81.55.006

21. Oradovskaya IV, Vikulov GK, Kolobukhina LV, Malyshev NA, Antipyat NA. Herpesvirus infections in adult residents of Moscow: Incidence, prevalence, nosological forms and algorithm of management. *Infektsionnye Bolezni*. 2022;20(4):125-142. (In Russ.) doi: 10.20953/1729-9225-2022-4-125-142

Сведения об авторах:

✉ **Соломай** Татьяна Валерьевна – к.м.н., старший научный сотрудник лаборатории инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Роспотребнадзора; старший научный сотрудник лаборатории эпидемиологического анализа и мониторинга инфекционных заболеваний ФГБНУ «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова» Минобрнауки России; e-mail: solomay@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7040-7653>.

Воронин Евгений Михайлович – к.м.н., руководитель научной группы математических методов и эпидемиологического прогнозирования ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Роспотребнадзора; e-mail: emvoronin@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5925-7757>.

Семененко Татьяна Анатольевна – д.м.н., профессор, профессор кафедры инфектологии и вирусологии Института профессионального образования ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет); руководитель отдела эпидемиологии ФГБУ «Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии имени почетного академика Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России; e-mail: semenenko@gamaleya.org; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6686-9011>.

Лаврухина Екатерина Валерьевна – студентка кафедры медицинской кибернетики и информатики им. С.А. Гаспаряна ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России; e-mail: katenkat7@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0139-733X>.

Кузин Станислав Николаевич – д.м.н., профессор, заведующий лабораторией вирусных гепатитов ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Роспотребнадзора; e-mail: drkuzin@list.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0616-9777>.

Тутельян Алексей Викторович – д.м.н., член-корреспондент РАН, заведующий лабораторией инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Роспотребнадзора; профессор кафедры эпидемиологии Института профессионального образования ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет); e-mail: bio-tav@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2706-6689>.

Акимкин Василий Геннадьевич – д.м.н., профессор, академик РАН, директор ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Роспотребнадзора; e-mail: vgakimkin@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8139-0247>.

Информация о вкладе авторов: концепция и дизайн исследования: Акимкин В.Г., Воронин Е.М., Соломай Т.В., Семененко Т.А., Кузин С.Н., Тутельян А.В.; сбор данных: Соломай Т.В., Лаврухина Е.В.; анализ и интерпретация результатов: Соломай Т.В., Семененко Т.А., Тутельян А.В., Кузин С.Н.; обзор литературы: Соломай Т.В., Семененко Т.А.; подготовка проекта рукописи: Соломай Т.В., Семененко Т.А., Воронин Е.М., Кузин С.Н., Тутельян А.А., Акимкин В.Г. Все авторы рассмотрели результаты и одобрили окончательный вариант рукописи.

Соблюдение этических стандартов: данное исследование не требует представления заключения комитета по биомедицинской этике или иных документов.

Финансирование: исследование проведено без спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: соавтор статьи Акимкин В.Г. является членом редакционной коллегии научно-практического журнала «Здоровье населения и среда обитания», остальные авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Статья получена: 20.02.24 / Принята к публикации: 10.03.24 / Опубликовано: 29.03.24

Author information:

✉ Tatyana V. Solomay, Cand. Sci. (Med.); Senior Researcher, Laboratory of Health Care-Associated Infections, Central Research Institute of Epidemiology; Senior Researcher, Laboratory of Epidemiological Analysis and Monitoring of Infectious Diseases, I.I. Mechnikov Scientific Research Institute of Vaccines and Serums; e-mail: solomay@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7040-7653>.

Evgeny M. Voronin, Cand. Sci. (Med.); Head of the Scientific Group of Mathematical Methods and Epidemiological Forecasting, Central Research Institute of Epidemiology; e-mail: emvoronin@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5925-7757>.

Tatiana A. Semenenko, Dr. Sci. (Med.), Prof.; Professor, Department of Infectology and Virology, Institute of Professional Education, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); Head of Epidemiology Department, N.F. Gamaleya National Research Center for Epidemiology and Microbiology; e-mail: semenenko@gamaleya.org; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6686-9011>.

Ekaterina V. Lavrukina, student, S.A. Gasparyan Department of Medical Cybernetics and Informatics, N.I. Pirogov National Research Medical University; e-mail: katenkat7@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0139-733X>.

Stanislav N. Kuzin, Dr. Sci. (Med.), Prof.; Head of the Laboratory of Viral Hepatitis, Central Research Institute of Epidemiology; e-mail: drkuzin@list.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0616-9777>.

Alexey V. Tutelyan, Dr. Sci. (Med.), Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences; Head of the Laboratory of Health Care-Associated Infections, Central Research Institute of Epidemiology; Professor, Department of Epidemiology, Institute of Professional Education, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); e-mail: bio-tav@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2706-6689>.

Vasily G. Akimkin, Dr. Sci. (Med.), Prof., Academician of the Russian Academy of Sciences; Director, Central Research Institute of Epidemiology; e-mail: vgakimkin@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8139-0247>.

Author contributions: study conception and design: Akimkin V.G., Voronin E.M., Solomay T.V., Semenenko T.A., Kuzin S.N., Tutelyan A.V.; data collection: Solomay T.V., Lavrukina E.V.; analysis and interpretation of results: Solomay T.V., Semenenko T.A., Tutelyan A.V., Kuzin S.N.; bibliography compilation and referencing: Solomay T.V., Semenenko T.A.; draft manuscript preparation: Solomay T.V., Semenenko T.A., Voronin E.M., Kuzin S.N., Tutelyan A.V., Akimkin V.G. All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Compliance with ethical standards: Not applicable.

Funding: This research received no external funding.

Conflict of interest: Vasily G. Akimkin is a member of the editorial board of the Russian journal *Public Health and Life Environment*; others authors have no conflicts of interest to declare.

Received: February 20, 2023 / Accepted: March 10, 2024 / Published: March 29, 2024