

ДИСКУССИИ

© Михеева М.А., Михеева И.В., 2020



Динамика рейтинга экономического ущерба от инфекционных болезней как критерий эффективности эпидемиологического контроля

Михеева М.А., Михеева И.В.✉

ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Роспотребнадзора,
111123, Москва, Россия

Цель: рейтинговая оценка экономической значимости инфекционных болезней в Российской Федерации для анализа эффективности и выбора приоритетных направлений их профилактики.

Материалы и методы. Исходными данными для расчета ежегодного экономического ущерба послужили стандартные величины экономического ущерба от 1 случая инфекционной болезни в Российской Федерации, проиндексированные с учетом уровня инфляции. Сведения о числе случаев инфекционных заболеваний получены из официальной статистической отчетности (формы № 1, 2) за 2009–2019 гг. Ежегодный ущерб от конкретной болезни вычисляли путем умножения стандартной величины ущерба от 1 случая на число случаев, зарегистрированных в данном году. Стоимостные показатели ущерба подвергали рейтинговой оценке.

Результаты. В 2019 г. наибольший экономический ущерб нанесли острые респираторные вирусные инфекции, туберкулез, острые кишечные инфекции, ветряная оспа, ВИЧ-инфекция (впервые выявленные и летальные случаи в 2019 г.). Впервые был подсчитан экономический ущерб от ротавирусной инфекции, который занял 6-е ранговое место. Рейтинговый анализ величин экономического ущерба в 2009–2019 гг. показал наибольшее снижение экономического ущерба от заболеваемости гриппом, краснухой, острым и хроническим вирусным гепатитом В. В то же время прослеживался рост экономического ущерба от кори, коклюша, геморрагических лихорадок и клещевого боррелиоза.

Обсуждение. Продемонстрирована возможность использования динамики рейтинга экономического ущерба в качестве показателя эффективности мер эпидемиологического контроля. Предложенная методика может быть применена в качестве инструмента для определения приоритетов при принятии управленческих решений в области эпидемиологического контроля в условиях ограниченных бюджетных ресурсов системы здравоохранения.

Ключевые слова: экономический ущерб; инфекционные заболевания; Российская Федерация; рейтинговая оценка; эффективность эпидемиологического контроля.

Источник финансирования. Исследование выполнено в рамках бюджетного финансирования НИР ФБУН «Центральный НИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования: Михеева М.А., Михеева И.В. Динамика рейтинга экономического ущерба от инфекционных болезней как критерий эффективности эпидемиологического контроля. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии*. 2020; 97(2): 174–181.

DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-2020-97-2-174-181>

Поступила 18.03.2020

Принята в печать 29.03.2020

Ranking Dynamics of Economic Burden of Infectious Diseases as a Criterion of Effectiveness of Epidemiologic Control

Marina A. Mikheeva, Irina V. Mikheeva✉

Central Research Institute of Epidemiology, 111123, Moscow, Russia

Purpose: rank-based assessment of the economic impact of infectious diseases in the Russian Federation for the further analysis of effectiveness of their prevention and for prioritization of preventive measures.

Materials and Methods. The annual economic burden was estimated by using inflation-adjusted standard economic costs of one case of infectious disease in the Russian Federation. The data on the number of cases were obtained from the official statistical reports (Forms 1, 2) for 2009–2019. The annual burden of the specific disease was estimated by multiplying the standard cost of 1 case by the number of cases registered within a given year. The economic costs were assessed and ranked.

Results and discussion. In 2019, the greatest economic burden was exerted by acute respiratory infections, tuberculosis, acute gastrointestinal infections, chickenpox, HIV infection (newly diagnosed cases and deaths in 2019). The economic burden of rotavirus infection was assessed and ranked for the first time. The ranking analysis of the economic costs in 2009–2019 showed the largest decrease in the economic burden of influenza, rubella, acute and chronic hepatitis B. At the same time, the economic burden of measles, pertussis, hemorrhagic fevers and tick-borne borreliosis demonstrated an upward trend.

The possibility of using ranking dynamics of economic burden as a performance indicator of epidemiological control has been demonstrated. In response to limited public funding of healthcare, the offered method can be used in setting priorities in decision making in the field of epidemic control.

Keywords: economic burden; infectious diseases; Russian Federation; rank-based assessment; effectiveness of epidemiologic control.

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

For citation: Mikheeva M.A., Mikheeva I.V. Ranking dynamics of economic burden of infectious diseases as a criterion of effectiveness of epidemiologic control. *Journal of microbiology, epidemiology and immunobiology = Zhurnal mikrobiologii, èpidemiologii i immunobiologii*. 2020; 97(2): 174–181.

DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-2020-97-2-174-181>

Received 18 March 2020

Accepted 29 March 2020

Введение

В современных условиях реформирования здравоохранения России особое значение приобретает экономический анализ, который способствует принятию управленческих решений для достижения максимального медицинского профилактического эффекта при ограниченных затратах сил и средств. Методология экономического анализа применима к любым медицинским вмешательствам, в том числе к методам профилактики, для определения экономической целесообразности их использования.

К мероприятиям по контролю эпидемического процесса, требующим своевременного исполнения в полном объеме и определяющим эффективность контроля эпидемического процесса отдельно взятых инфекционных болезней, относятся меры по санитарной охране территории Российской Федерации, производственный контроль, введение ограничительных мероприятий (карантина), изоляция больных инфекционными болезнями, дезинфекционные мероприятия, вакцинопрофилактика, проведение медицинских осмотров, гигиеническое воспитание и обучение и др. При разработке профилактических программ разного уровня для выбора целей традиционно пользуются результатами оценки социально-экономической значимости той или иной нозологии.

Для оценки экономической значимости инфекционной патологии И.Л. Шаханиной предложен и адаптирован к условиям России метод, основанный на использовании «стандартных» стоимостных величин экономического ущерба, наносимого

1 случаем заболевания [1–4]. Средневзвешенные величины экономического ущерба от случая инфекционного заболевания достаточно информативны и достоверны и могут служить целям управления здравоохранением [4].

Стоимостные характеристики экономической значимости рассчитываются в соответствии с ГОСТ Р 57525-2017¹, согласно которому «в понятие "стоимость болезни" входят все затраты, связанные с лечением больных с определенным заболеванием как на определенном этапе (отрезке времени), так и на всех этапах оказания медицинской помощи, а также с нетрудоспособностью и преждевременной смертностью». Экономическая значимость болезни выражается в величинах ущерба, наносимого экономике, и измеряется в рублях.

Однако для практики здравоохранения остается проблемой сравнительная оценка величин экономического ущерба от различных болезней в динамике в связи с невозможностью проведения точных подсчетов из-за многообразия объективных и субъективных факторов, влияющих на стоимостные характеристики ущерба от каждой нозологии, а также инфляционных процессов. Трудности с оценкой экономической значимости болезней создают препятствия для выбора оптимальных направлений профилактических программ, на которые следует направить имеющиеся ограниченные ресурсы.

¹ ГОСТ Р 57525-2017 «Клинико-экономические исследования. Общие требования». Дата введения: 2018-06-01.

Целью данного исследования являлась рейтинговая оценка экономической значимости инфекционных болезней в Российской Федерации для анализа эффективности и выбора приоритетных направлений профилактики.

Материалы и методы

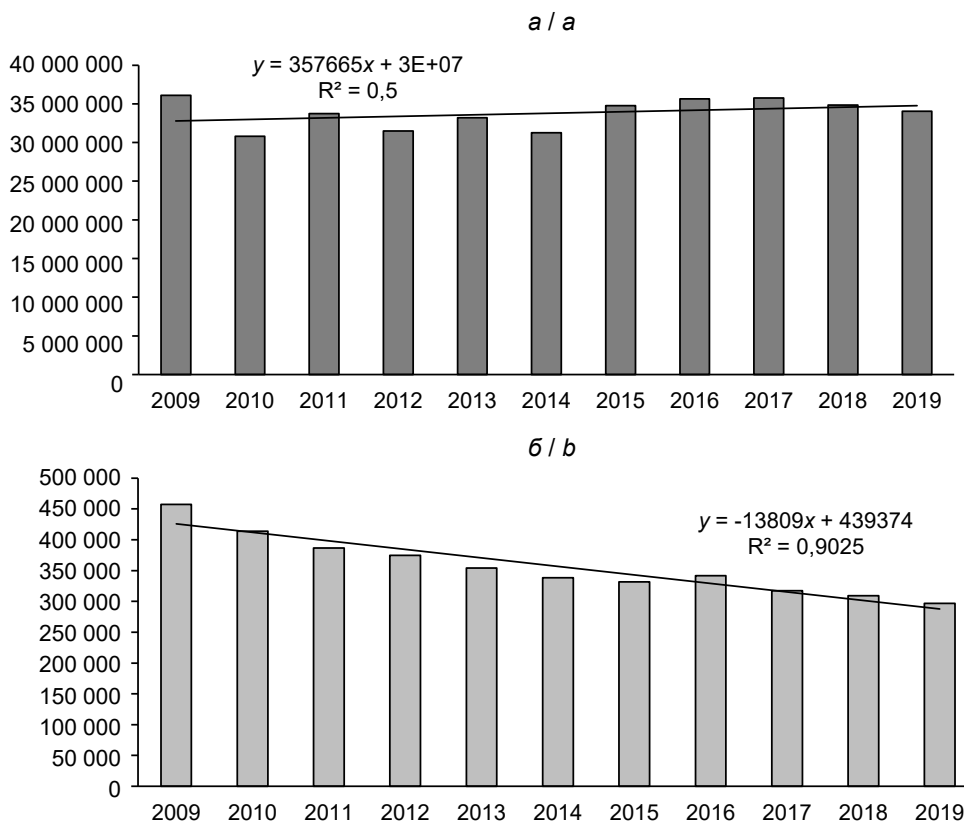
Исходными данными для расчета ежегодного экономического ущерба послужили стандартные величины экономического ущерба от 1 случая инфекционной болезни в России. Большинство стандартных величин ущерба в расчете на 1 средневзвешенный случай инфекционного заболевания опубликованы в работах И.Л. Шаханиной [2, 4]. Величина ущерба от одного случая заболевания рассчитывалась как сумма прямых и непрямых затрат. Оценка прямых затрат включала расчет стоимости лекарственных препаратов, а также амбулаторного и стационарного медицинского обслуживания заболевшего. При этом учитывалась структура клинических форм заболевания по тяжести течения. Непрямой экономический ущерб рассчитывали как размер валового внутреннего продукта, не произведенного вследствие потери рабочего времени (дней и лет) заболевшим или при заболевании ребенка одним из родителей (опекунов). Величины ущерба от случая заболевания туберкулезом [5] и ВИЧ-инфекцией [6] получены из литературных источников, а ущерб от

ротавирусной инфекции [7], коклюша [8], ветряной оспы и опоясывающего лишая [9] рассчитан в ходе собственных исследований.

Все стандартные величины экономического ущерба были проиндексированы с учетом уровня инфляции по данным Росстата. Сведения о числе случаев инфекционных заболеваний получены из официальной статистической отчетности (формы № 1 и 2 Федерального государственного статистического наблюдения за инфекционной заболеваемостью в Российской Федерации) за 2009–2019 гг.

Величину ежегодного ущерба от отдельно взятой инфекционной болезни вычисляли путем умножения стандартной величины экономического ущерба от 1 случая данной болезни на число случаев, зарегистрированных в данном году. В дальнейшем стоимостные показатели ущерба от инфекционных болезней ранжировали от большего к меньшему и подвергали рейтинговой оценке. Впервые эта методика была применена авторами данной статьи при составлении Государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2014 году» и затем регулярно использовалась при издании Государственных докладов Роспотребнадзора в 2015–2018 гг.

В настоящей публикации проанализирована динамика ранговых показателей ущерба от конкретных нозологий за 2009–2019 гг.



Динамика абсолютного числа случаев инфекционных (а) и паразитарных (б) заболеваний в России в 2009–2019 гг.

Dynamics of the absolute number of cases of infectious (a) and parasitic (b) diseases in Russia in 2009–2019.

Результаты

В 2019 г. в России наблюдалось снижение общего числа инфекционных и паразитарных заболеваний на 2,4% по сравнению с 2018 г.: зарегистрировано 34 млн 338 тыс. 157 случаев против 35 млн 166 тыс.

730 случаев в 2018 г. Тенденция роста заболеваемости инфекционными болезнями была выражена слабо, в то время как заболеваемость паразитарными болезнями снизилась в значительной степени (рисунок). В последние 3 года сохранялась устойчи-

Таблица 1. Экономический ущерб от инфекционных болезней в Российской Федерации в 2019 г.
Table 1. Economic burden of infectious diseases in the Russian Federation in 2019

Инфекционные болезни Infectious diseases	Экономический ущерб, тыс. руб. Economic burden, thousand rubles
Острые инфекции верхних дыхательных путей множественной и неуточненной локализации Acute upper respiratory tract infections of multiple and unspecified sites	518 428 786,5
Туберкулез (впервые выявленный), активные формы Tuberculosis (newly diagnosed cases), active forms	32 562 991,4
Ветряная оспа / Chickenpox	28 999 139,7
Острые кишечные инфекции, вызванные неустановленными инфекционными возбудителями, пищевые токсикоинфекции неустановленной этиологии Acute gastrointestinal infections caused by unidentified pathogens, foodborne toxin-mediated infections of unknown etiology	15 858 048,5
Болезнь, вызванная вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ), и бессимптомный инфекционный статус, вызванный ВИЧ (впервые выявленные случаи) Human immunodeficiency virus (HIV) disease and asymptomatic HIV infection status (newly diagnosed cases)	10 562 626,4
Ротавирусная инфекция / Rotavirus infection	8 431 262,1
Острые кишечные инфекции, вызванные установленными бактериальными, вирусными возбудителями, а также пищевые токсикоинфекции установленной этиологии Acute gastrointestinal infections caused by identified bacterial and viral pathogens as well as foodborne toxin-mediated infections of known etiology	8 242 993,7
Укусы, ослюнения, оцарапывания животными Exposure to infected animal bites, saliva and scratches	4 163 413,7
Инфекционный мононуклеоз / Infectious mononucleosis	4 144 779,7
Сальмонеллез / Salmonellosis	2 502 405,5
Педикулез / Pediculosis	1 932 728,5
Вирусные лихорадки, передаваемые членистоногими, и вирусные геморрагические лихорадки Arthropod-borne viral fevers and viral hemorrhagic fevers	1 829 268,6
Хронический вирусный гепатит С (впервые установленный) Chronic hepatitis C (newly diagnosed cases)	1 792 327,7
Грипп / Influenza	1 600 608,5
Клещевой боррелиоз / Lyme disease	1 092 414,9
Коклюш, паракоклюш / Pertussis, parapertussis	859 826,0
Скарлатина / Scarlet fever	742 375,4
Вирусный гепатит А / Hepatitis A	576 216,2
Бактериальная дизентерия (шигеллез) / Bacillary dysentery (shigellosis)	470 647,6
«Носительство» возбудителя вирусного гепатита В (впервые выявленное) HBV carrier state (newly diagnosed cases)	464 971,5
Менингококковая инфекция / Meningococcal disease	372 485,2
Корь / Measles	284 766,7
Острый вирусный гепатит С / Acute hepatitis C	255 266,5
Острый вирусный гепатит В / Acute hepatitis B	198 896,9
Бруцеллез, впервые выявленный / Brucellosis, new cases	128 338,7
Эпидемический паротит / Epidemic parotitis (mumps)	32 307,6
Псевдотуберкулез / Pseudotuberculosis	32 289,5
Лептоспироз / Leptospirosis	12 860,7
Туляремия / Tularemia	8 097,2

Таблица 1 / Table 1.

Инфекционные болезни Infectious diseases	Экономический ущерб, тыс. руб. Economic burden, thousand rubles
Столбняк / Tetanus	2 011,1
Брюшной тиф / Typhoid fever	1 978,0
Краснуха / Rubella	1 280,3
Дифтерия / Diphtheria	1 277,6
Паратифы А, В, С и неуточненный / Paratyphoid fevers A, B, C and unspecified	329,7
Бактерионосители брюшного тифа, паратифов / Typhoid and paratyphoid bacteria carriers	329,7
Бактерионосители токсигенных штаммов дифтерии / Carriers of diphtheria toxigenic strains	305,8
Итого Total	646 590 653,3

вая тенденция снижения заболеваемости как инфекционными, так и паразитарными болезнями.

Согласно проведенным расчетам, экономический ущерб лишь от 36 инфекционных болезней превысил 646 млрд руб. (табл. 1). Предотвращенный в результате снижения заболеваемости некоторыми инфекциями экономический ущерб по сравнению с 2018 г. составил около 3,56 млрд руб. Однако за счет увеличения числа случаев заболевания некоторыми нозологиями экономический ущерб возрос более чем на 7 млрд руб. Абсолютные стоимостные показатели общего экономического ущерба, нанесенного инфекционными болезнями в 2019 г., по сравнению с предыдущим годом возросли на 1,4%. С учетом индекса инфляции, который, по данным Росстата², составил в 2019 г. 3%, общий ущерб от инфекционных заболеваний снизился на 1,6%.

Как и в течение всего периода с 2014 г., в 2019 г. наибольший экономический ущерб нанесли острые респираторные вирусные инфекции, туберкулез, острые кишечные инфекции, ветряная оспа, ВИЧ-инфекция (впервые выявленные и летальные случаи в 2019 г.). Впервые был выделен из общей суммы экономических потерь от кишечных инфекций с установленным возбудителем и подсчитан ущерб от ротавирусной инфекции, который занял 6-е ранговое место. В число нозологий с наибольшим экономическим ущербом в 2019 г. вошли также укусы и ослюнения животными, инфекционный мононуклеоз, сальмонеллез и педикулез.

Результаты рейтингового анализа величин экономического ущерба, нанесенного инфекционными болезнями в 2009–2019 гг. (табл. 2), продемонстрировали наибольшее снижение экономического ущерба от заболеваемости гриппом (со 2-й до 11-й позиции), краснухой (с 25-й до 30-й), острым вирусным гепатитом В (с 17-й до 21-й) и «носительства» вируса гепатита В (фактически — заболеваемости

хроническим гепатитом В) (с 12-й до 17-й), а также заболеваемости острым вирусным гепатитом А (с 11-й до 15-й) и шигеллезами (с 13-й до 16-й).

В то же время прослеживается рост экономического ущерба от кори (с 29-й до 19-й позиции), коклюша (с 22-й до 13-й). Повысилась экономическая значимость геморрагических лихорадок (с 14-й до 9-й позиции) и клещевого боррелиоза (с 16-й до 12-й).

По сравнению с 2018 г. в 2019 г. снизился рейтинг экономического ущерба от острого и хронического вирусного гепатита С (на 1 и 2 пункта соответственно), скарлатины, клещевого боррелиоза, дифтерии, туляремии (на 1 пункт). Возрос рейтинг экономического ущерба от геморрагических лихорадок (на 3 пункта), кори (на 2), коклюша (на 1).

Обсуждение





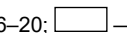
Предложенная методика ранжирования величин экономического ущерба позволила провести сравнение не только экономических потерь от различных болезней, но и сопоставить величины ущерба от каждой нозологии в течение 10 лет. Анализ изменения рейтинга инфекционной болезни предоставил возможность судить о том, насколько эффективными были меры борьбы с данной патологией в течение десятилетия. Как и прогнозировалось, наибольшее снижение экономического ущерба достигнуто в отношении инфекций, управляемых вакцинацией, — гриппа (со 2-го до 11-го рангового места), краснухи (рейтинг понизился на 5 пунктов), вирусного гепатита В и А (рейтинг понизился на 4 пункта). Этот факт еще раз подтвердил тезис о вакцинации как о наиболее экономически эффективном методе управления эпидемическим процессом в целом и при краснухе [10] и вирусных гепатитах А [11] и В [12] в частности. Однако в отношении гриппа снижение может объясняться также изменением подходов к регистрации случаев — в отдельные периоды времени учитывались только лабораторно подтвержденные заболевания этой инфекцией [13].

² Федеральная служба государственной статистики.
 URL: <https://www.gks.ru>

Таблица 2. Рейтинги значений экономического ущерба, ассоциированного с инфекционными заболеваниями (за исключением туберкулеза и ВИЧ-инфекции), в 2009–2019 гг. в России

Table 2. Ranking dynamics of economic burden of infectious diseases (exclusive of tuberculosis and HIV infection) in Russia in 2009–2019

Нозологические формы Nosological forms	Рейтинг (максимальный показатель ущерба = 1, минимальный = 33) Ranking (maximum burden = 1, minimum burden = 33)										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Острые респираторные вирусные инфекции Acute respiratory infections	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Острые кишечные инфекции неустановленной этиологии Acute gastrointestinal infections of unknown etiology	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
Ветряная оспа / Chickenpox	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2
Острые кишечные инфекции установленной этиологии Acute gastrointestinal infections of known etiology	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4
Укусы животными / Animal bites	6	5	6	5	5	5	5	5	5	6	5
Сальмонеллез / Salmonellosis	7	6	7	6	6	7	7	8	7	7	7
Инфекционный мононуклеоз / Infectious mononucleosis	9	8	8	7	7	6	6	6	6	5	6
Педикулез / Pediculosis	8	9	9	8	9	8	8	9	9	9	8
Хронический вирусный гепатит С / Chronic hepatitis C	10	10	10	9	10	9	9	10	8	8	10
Вирусный гепатит А / Hepatitis A	11	11	15	12	12	10	13	11	11	15	15
Геморрагические лихорадки / Hemorrhagic fevers	14	17	16	15	11	11	11	12	12	12	9
Скарлатина / Scarlet fever	15	14	13	14	15	12	15	16	14	13	14
Носительство вирусного гепатита В / HBV carrier state	12	13	12	11	16	13	14	15	15	17	17
Клещевой боррелиоз / Lyme disease	16	15	11	10	14	14	12	13	13	11	12
Дизентерия (шигеллез) / Dysentery (shigellosis)	13	12	14	13	13	15	16	14	16	16	16
Вирусный гепатит В / Hepatitis B	17	16	17	17	17	16	17	17	18	20	21
Вирусный гепатит С / Hepatitis C	19	19	19	19	19	17	18	18	17	19	20
Грипп / Influenza	2	7	4	16	8	18	10	7	10	10	11
Менингококковая инфекция / Meningococcal disease	18	18	18	18	18	19	21	20	19	18	18
Корь / Measles	29	29	24	22	22	20	24	27	24	21	19
Коклюш, паракоклюш / Pertussis, parapertussis	22	21	20	20	21	21	20	19	20	14	13
Иерсиниозы / Yersinioses	21	20	21	21	23	22	21	21	23	23	22
Бруцеллез / Brucellosis	23	23	22	23	24	23	22	22	22	22	23
Псевдотуберкулез / Pseudotuberculosis	20	22	23	24	25	24	23	23	25	25	25
Лептоспироз / Leptospirosis	24	24	25	26	27	25	26	26	27	27	26
Туляремия / Tularemia	28	25	29	27	20	26	25	25	26	26	27
Эпидемический паротит / Epidemic parotitis	26	28	28	28	28	27	28	24	21	24	24
Тифопаратифозные заболевания Typhoid and paratyphoid diseases	27	27	26	29	26	28	27	28	28	28	28
Краснуха / Rubella	25	26	27	25	29	29	30	30	31	32	30
Столбняк / Tetanus	31	30	32	30	30	30	29	29	29	29	29
Носительство возбудителя дифтерии Diphtheria carrier state	32	31	30	31	31	31	31	31	30	31	32
Дифтерия / Diphtheria	30	32	31	32	32	32	32	32	32	30	31
Болезнь Брилля / Brill-Zinsser disease	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33

Примечание. Цветом обозначены рейтинги:  — 1–5;  — 6–10;  — 11–15;  — 16–20;  — 21–33.

Повышение рейтинга болезни при ранжировании экономического ущерба может свидетельствовать об имеющихся проблемах в борьбе с той или иной инфекцией. Например, рост экономического ущерба от кори (с 29-го до 19-го рангового места) отражает возобновление эндемичной циркуляции вируса кори и увеличение числа непривитых лиц, за счет которых наблюдается рост числа очагов с распространением инфекции³.

Повышение рейтинга экономического ущерба от коклюша (с 22-й до 13-й позиции) может быть связано как с улучшением диагностики инфекции за счет внедрения более чувствительных лабораторных методов, так и с повышением роли детей старшего дошкольного и школьного возраста в распространении коклюша, что требует внедрения второй ревакцинации против этой инфекции в Национальный календарь профилактических прививок [14, 15].

Рост экономической значимости геморрагических лихорадок (с 14-го до 9-го рангового места) и клещевого боррелиоза (с 16-го до 12-го) свидетельствует не только об улучшении лабораторной диагностики этих заболеваний, но и о необходимости усиления мер профилактики трансмиссивных инфекций на фоне изменения климатических условий, активизации хозяйственной деятельности на территории природных очагов, а также уменьшения объемов дезинсекционных мероприятий [16].

«Стандартные» величины средневзвешенного экономического ущерба от 1 случая болезни с течением времени могут уточняться и корректироваться, в том числе с учетом региональных особенностей. Если ранее ряд показателей был рассчитан для группы нозологий, например для острых кишечных инфекций установленной этиологии, то по мере проведения соответствующих расчетов будут уточняться показатели для отдельных инфекций из данной группы. В частности, нами был рассчитан ущерб от 1 случая ротавирусной инфекции [7], что позволило выделить ущерб от этой нозологии из суммы экономических потерь от группы ОКИ с установленным возбудителем.

Несмотря на очевидно неточный и приближительный характер результатов расчетов ущерба на основе «стандартных» величин средневзвешенного экономического ущерба от 1 случая болезни, они позволяют выполнить задачи по выделению приоритетных направлений для планирования профилактических и противоэпидемических мероприятий в отношении болезней, имеющих более высокий рейтинг величины экономического ущерба.

Так, стабильно высокий рейтинг ущерба от ветряной оспы (2–3-я позиция из 33 нозологий в

табл. 2) указывает на настоятельную необходимость оптимизации мер борьбы с этой инфекцией, использования потенциала плановой и экстренной вакцинопрофилактики для управления эпидемическим процессом.

Выводы

1. Динамика рейтинга экономического ущерба от инфекционных болезней может служить показателем эффективности мер эпидемиологического контроля.

2. Предложенная методика может быть использована в качестве инструмента для определения приоритетов при принятии управленческих решений в области эпидемиологического контроля в условиях ограниченных ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шаханина И.Л., Осипова Л.А., Радута О.И. Экономический анализ в практике санитарно-эпидемиологической службы. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2001; (3): 58-60.
2. Шаханина И.Л., Осипова Л.А. Экономические потери от инфекционной заболеваемости в России: величины и тенденции. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2005; (4): 19-21.
3. Шаханина И.Л., Щуров Д.Г., Игонина Е.П. Экономическая значимость внутрибольничных инфекций новорожденных в Москве. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2010; (3): 11-7.
4. Шаханина И.Л., Ясинский А.А. Экономическая эффективность вакцинопрофилактики. В кн.: Зверев В.В., Хаитов Р.М., ред. *Вакцины и вакцинация. Национальное руководство. Краткое издание*. М.: ГЕОТАР-Медиа; 2014: 34-52.
5. Гельманова И.Е., Земляная Н.А., Едильбаев А.Б., Крук Е.А. Анализ стоимости противотуберкулезных мероприятий, ориентированных на пациента с туберкулезом, в городских амбулаторных условиях. *Туберкулез и болезни легких*. 2016; 94(7): 16-24.
DOI: <http://doi.org/10.21292/2075-1230-2016-94-7-16-24>
6. Барина А.Н., Плавинский С.Л. Оценка стоимости предотвращенного случая ВИЧ-инфекции для упрощенного анализа затратной эффективности профилактических мероприятий. *Медицина*. 2016; 4(4): 13-21.
7. Михеева И.В., Михеева М.А. Оценка прямого экономического ущерба, наносимого ротавирусной инфекцией. *Инфекционные болезни*. 2017; 15(4): 95-9.
DOI: <http://doi.org/10.20953/1729-9225-2017-4-95-99>
8. Михеева И.В., Фомкина Н.Н., Михеева М.А. Современная эпидемиологическая и экономическая характеристика коклюша в Москве. *Журнал инфектологии*. 2019; 11(1): 84-91.
DOI: <http://doi.org/10.22625/2072-6732-2019-11-1-84-91>
9. Афонина Н.М., Михеева И.В. Социально-экономическая значимость инфекционной патологии, обусловленной вирусом *Varicella zoster*. В кн.: *Материалы XXI Конгресса педиатров России с международным участием «Актуальные проблемы педиатрии»*. М.; 2019.
10. Поздняков А.А., Чернявская О.П. Проявления эпидемического процесса кори и краснухи на современном этапе. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2018; 17(5): 45-53.
DOI: <http://doi.org/10.31631/2073-3046-2018-17-5-45-53>
11. Индикова И.Н., Шевцов В.А., Волгин А.Р., Олефир Ю.В., Меркулов В.А., Бондарев В.П. Эпидемиология гепатита А и тактика вакцинопрофилактики. *Биопрепараты. Профилактика, диагностика, лечение*. 2015; (4): 11-6.

³ Национальный научно-методический центр по надзору за корью и краснухой.
URL: <http://www.gabrich.ru/measles-center.html>

12. Хантимирова Л.М., Козлова Т.Ю., Постнова Е.Л., Шевцов В.А., Рукавишников А.В. Ретроспективный анализ заболеваемости вирусным гепатитом В населения Российской Федерации с 2013 по 2017 г. в аспекте вакцинопрофилактики. *Биопрепараты. Профилактика, диагностика, лечение*. 2018; 18(4): 225-35.
DOI: <http://doi.org/10.30895/2221-996X-2018-18-4-225-235>
13. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2015 году: Государственный доклад. М.; 2016.
14. Михеева И.В., Салтыкова Т.С., Михеева М.А. Целесообразность и перспективы вакцинопрофилактики коклюша без возрастных ограничений. *Журнал инфектологии*. 2018; 10(4): 14-23.
DOI: <http://doi.org/10.22625/2072-6732-2018-10-4-14-23>
15. Пименова А.С., Борисова О.Ю., Цвиркун О.В., Басов А.А., Алешкин В.А., Афанасьев С.С. и др. Эффективность применения молекулярно-генетической диагностики при обследовании очагов коклюшной инфекции. *Инфекция и иммунитет*. 2017; 7(2): 162-70.
DOI: <http://doi.org/10.15789/2220-7619-2017-2-162-170>
16. Полищук М.В., Здольник Т.Д., Сметанин В.Н. Иксодовые клещевые боррелиозы: современная эпидемиологическая ситуация в регионах центра европейской части России. *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. 2017; 25(2): 202-8.
DOI: <http://doi.org/10.23888/PAVLOVJ20172202-208>
7. Mikheeva I.V., Mikheeva M.A. Estimation of direct economic loss related to rotavirus infection. *Infektsionnye bolezni*. 2017; 15(4): 95-9.
DOI: <http://doi.org/10.20953/1729-9225-2017-4-95-99> (in Russian)
8. Mikheeva I.V., Fomkina N.N., Mikheeva M.A. Modern epidemiological and economic characteristics of whooping cough in Moscow. *Zhurnal infektologii*. 2019; 11(1): 84-91.
DOI: <http://doi.org/10.22625/2072-6732-2019-11-1-84-91> (in Russian)
9. Afonina N.M., Mikheeva I.V. The socio-economic importance of the infectious pathology caused by the Varicella zoster virus. In: *Materials of the XXI Congress of Pediatricians of Russia with International Participation «Actual Problems of Pediatrics» [Materialy XXI Kongressa pediatrov Rossii s mezhdunarodnym uchastiem «Aktual'nye problemy pediatrii»]*. Moscow; 2019. (in Russian)
10. Pozdnyakov A.A., Chernyavskaya O.P. Manifestations of the epidemic process of measles and rubella at the present stage. *Epidemiologiya i vaksinoprofilaktika*. 2018; 17(5): 45-53.
DOI: <http://doi.org/10.31631/2073-3046-2018-17-5-45-53> (in Russian)
11. Indikova I.N., Shevtsov V.A., Volgin A.R., Olefir Yu.V., Merkulov V.A., Bondarev V.P. Epidemiology of hepatitis A and vaccination policy. *Biopreparaty. Profilaktika, diagnostika, lechenie*. 2015; (4): 11-6. (in Russian)
12. Khantimirova L.M., Kozlova T.Yu., Postnova E.L., Shevtsov V.A., Rukavishnikov A.V. Retrospective analysis of viral hepatitis B incidence in Russia from 2013 to 2017 in the context of preventive vaccination. *Biopreparaty. Profilaktika, diagnostika, lechenie*. 2018; 18(4): 225-35.
DOI: <http://doi.org/10.30895/2221-996X-2018-18-4-225-235> (in Russian)
13. On the state of the sanitary-epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2015: State report. Moscow; 2016. (in Russian)
14. Mikheeva I.V., Saltykova T.S., Mikheeva M.A. Expediency and prospects of a vaccinal prevention of whooping cough without age restrictions. *Zhurnal infektologii*. 2018; 10(4): 14-23.
DOI: <http://doi.org/10.22625/2072-6732-2018-10-4-14-23> (in Russian)
15. Pimenova A.S., Borisova O.Yu., Tsvirkun O.V., Basov A.A., Aleshkin V.A., Afanas'ev S.S., et al. Efficiency of application of molecular-genetic diagnostics in case of inspection of the schools of a whooping cough. *Infektsiya i immunitet*. 2017; 7(2): 162-70.
DOI: <http://doi.org/10.15789/2220-7619-2017-2-162-170> (in Russian)
16. Polishchuk M.V., Zdol'nik T.D., Smetanin V.N. Ixodes tick-borne borreliosis: modern epidemiological situation in the center of the European part of Russia. *Rossiyskiy mediko-biologicheskii vestnik imeni akademika I.P. Pavlova*. 2017; 25(2): 202-8.
DOI: <http://doi.org/10.23888/PAVLOVJ20172202-208> (in Russian)

REFERENCES

1. Shakhnina I.L., Osipova L.A., Raduto O.I. Economic analysis in the practice of the sanitary-epidemiological service. *Epidemiologiya i infektsionnye bolezni*. 2001; (3): 58-60. (in Russian)
2. Shakhnina I.L., Osipova L.A. Economic losses due to infective diseases in Russia: sizes and trends. *Epidemiologiya i infektsionnye bolezni*. 2005; (4): 19-21. (in Russian)
3. Shakhnina I.L., Shchurov D.G., Igonina E.P. The economic importance of nosocomial neonatal infections in Moscow. *Epidemiologiya i vaksinoprofilaktika*. 2010; (3): 11-7. (in Russian)
4. Shakhnina I.L., Yasinskiy A.A. Cost-effectiveness of vaccination. In: Zverev V.V., Khaitov R.M., eds. *Vaccines and Vaccination. National Leadership. Brief Edition [Vaktsiny i vaksinatziya. Natsional'noe rukovodstvo. Kratkoe izdanie]*. Moscow: GEOTAR-Media; 2014: 34-52. (in Russian)
5. Gel'manova I.E., Zemlyanaya N.A., Edil'baev A.B., Kruk E.A. Cost analysis of tuberculosis control activities centered at the patient and performed on the out-patient basis in the urban settings. *Tuberkulez i bolezni legkikh*. 2016; 94(7): 16-24.
DOI: <http://doi.org/10.21292/2075-1230-2016-94-7-16-24> (in Russian)
6. Barinova A.N., Plavinskiy S.L. Life-time cost of averted HIV infection for simplified cost-effectiveness analysis of preventive interventions. *Meditsina*. 2016; 4(4): 13-21. (in Russian)

Информация об авторах:

Михеева Марина Андреевна — м.н.с. лаб. иммунопрофилактики ФБУН «ЦНИИ Эпидемиологии» Роспотребнадзора, 111123, Москва, Россия.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0290-388X>.
E-mail: mma17211@gmail.com

Михеева Ирина Викторовна — д.м.н., проф., зав. лаб. иммунопрофилактики ФБУН «ЦНИИ Эпидемиологии» Роспотребнадзора; руководитель Научно-методического центра иммунопрофилактики Роспотребнадзора, 111123, Москва, Россия.
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-8736-4007>.
E-mail: irina_mikheeva@mail.ru

Участие авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Information about the authors:

Marina A. Mikheeva — junior researcher, Laboratory of immunoprophylaxis, Central Research Institute of Epidemiology, 111123, Moscow, Russia.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0290-388X>.
E-mail: mma17211@gmail.com

Irina V. Mikheeva — D. Sci. (Med.), Prof., Head, Laboratory of immunoprophylaxis, Central Research Institute of Epidemiology; Head, Scientific and Methodological Center of Immunoprophylaxis of Rosпотребнадзор, 111123, Moscow, Russia.
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-8736-4007>.
E-mail: irina_mikheeva@mail.ru

Contribution: the authors contributed equally to this article.