© Ж. Мабиала, Т.Н. Голубова, З.Р. Махкамова

DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2021.3.19>

УДК 338.054.23

**ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ВСЛЕДСТВИЕ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ
ТУБЕРКУЛЕЗОМ ДЕТЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ**

Ж. Мабиала, Т.Н. Голубова, З.Р. Махкамова

Мабиала Жильберт,

кандидат экономических наук, доцент кафедры
экономической теории, Институт экономики и управления,
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет
им. В.И. Вернадского», Симферополь, Россия.
РИНЦ SPIN-код: 8360-6233 / ORCID ID: 0000-0002-5310-2399
E-mail: gilmabiala@mail.ru

Голубова Татьяна Николаевна,

кандидат медицинских наук, доцент кафедры
общественного здоровья и организации здравоохранения,
Медицинская академия имени С.И. Георгиевского,
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет
им. В.И. Вернадского», Симферополь, Россия.
РИНЦ SPIN-код: 5965-2249/ ORCID ID: 0000-0001-5419-8612
E-mail: tn.golubova@yandex.ru

Махкамова Зебиниссо Рахматуллаевна,

кандидат медицинских наук, доцент кафедры
общественного здоровья и организации здравоохранения,
Медицинская академия имени С.И. Георгиевского,
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет
им. В.И. Вернадского», Симферополь, Россия.
РИНЦ SPIN-код: 2539-8257 / ORCID ID: 0000-0002-2765-6371
E-mail: zebo_doc@mail.ru

Аннотация. В статье проведен анализ динамики заболеваемости и распространенности туберкулеза (ТБ) среди детского населения в Республике Крым (РК) за период 2010-2018 гг. Статистико-математическим анализом обоснованы тенденции основных показателей заболеваемости детей ТБ. Выявленный тренд исследуемых показателей отражает ухудшение детского здоровья вследствие заболевания ТБ в субъекте. В ходе проведенного исследования подтверждено, что последствия от заболеваемости ТБ детей и временной нетрудоспособности (ВН) родителей вследствие ухода за больными ТБ детьми, имеют экономический аспект. Сформулировано мнение, что определенная часть государственных средств направляется на предотвращение и устранение этих последствий путем частичного финансирования по статьям центрального и местного бюджетов. В связи с этим, для объективного изучения влияния заболевания ТБ детского населения в РК на экономику региона требуется расчетно-логический подход к оценке экономического ущерба,

в связи с реальными последствиями заболеваемости детей ТБ, ВН родителей и др. Предложен последовательный метод Excel-параметрических расчетов, компьютерный Excel-модельный подход расчета, экстраполяции и прогнозирования экономического ущерба, возникающего вследствие заболеваемости детей ТБ. За исследуемый период рассчитан ежегодный размер экономического ущерба и определена суммарная стоимость верификации диагноза ТБ, лечения и мониторинга его эффективности среди детского населения в Крыму. Обоснован прогноз экономического ущерба от заболевания детей ТБ в РК.

Ключевые слова: ТБ детей, заболеваемость детей ТБ, распространенность ТБ среди детей, экономический ущерб, стоимость медобслуживания, пособие по ВН, недополученные налоги, расходы бюджета, Республика Крым.

UDC 338.054.23

THE ESTIMATION OF ECONOMIC LOSS FROM CHILDREN TUBERCULOSIS IN THE REPUBLIC OF CRIMEA

G. Mabilia, T.N. Golubova, Z. R. Makhkamova

Gilbert Mabilia,

PhD (Candidate of Economic Sciences), Associate Professor,
Department of Economic Theory, Institute of Economics and
Management, V.I. Vernadsky Crimean Federal University,
Simferopol, Russian Federation.
ORCID ID: 0000-0002-5310-2399
E-mail: gilmabilia@mail.ru

Tatiana N. Golubova,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Department of Public Health and Healthcare,
Medical Academy named after S.I. Georgievsky,
V.I. Vernadsky Crimean Federal University,
Simferopol, Russian Federation.
ORCID ID: 0000-0001-5419-8612
E-mail: tn.golubova@yandex.ru

Zebinisso R. Makhkamova,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Department of Public Health and Healthcare,
Medical Academy named after S.I. Georgievsky,
V.I. Vernadsky Crimean Federal University,
Simferopol, Russian Federation.
ORCID ID: 0000-0002-2765-6371
E-mail: zebo_doc@mail.ru

Abstract. *In this article, a systematic analysis of the dynamics of detection, prevalence and impact of all forms children tuberculosis localizations is carried out. The general trends of indicators reflecting the deterioration of children's health due to tuberculosis are considered. It has been*

proven that the consequences of illness, disability and temporary disability have an economic aspect. At the same time, opinions were formulated that a significant part of public funds is used to prevent and eliminate these consequences through partial financing under articles of the central and local budgets. Therefore, the realization of objective study of the interaction between the children health and the regional economy, a computational and logical approach to assessing economic loss is required, in connection with real changes in the incidence of children tuberculosis, mortality, disability, temporary disability, etc. A sequential method of Excel-parametric calculations, a computer Excel-model approach for calculating, extrapolating and forecasting economic damage resulting from the incidence of tuberculosis in children are proposed. The amount of economic damage was calculated, by years, and the total cost of verifying the diagnosis of tuberculosis, treatment and monitoring of its effectiveness in the Crimean children was found. The statistical and mathematical analysis substantiated the trends of the main indicators of the incidence of tuberculosis in children. The forecast of economic damage from tuberculosis in children in Crimea has been substantiated.

Keywords: *childhood TB, childhood TB incidence, childhood TB prevalence, economic damage, cost of medical care, temporary disability benefit, lost taxes, budget expenses, Republic of Crimea.*

Введение. Заболеваемость туберкулезом (ТБ) является одной из актуальных медицинских и социально-политических проблем современного общества. Причинами распространения туберкулезной инфекции являются многие детерминанты, среди которых – отсутствие эффективных социально-экономических преобразований, сокращение и лимитирование государством отдельных статей социальных расходов, снижение покупательной способности населения, миграция с эпидемиологически неблагоприятных территорий, недостаточный уровень информированности населения о ТБ и др. Ситуация с заболеваемостью ТБ детей и подход к этой проблеме со стороны органов власти и медицинского сообщества всегда были индикатором социально-экономического благополучия в обществе. Высокая заболеваемость детей ТБ вследствие неблагоприятной эпидемиологической обстановки наносит систематический урон сферам социально-экономической деятельности и предопределяет экономический ущерб бюджетам страны и регионов. На основании вышеизложенного исследование и обоснование экономического ущерба вследствие заболеваемости детского населения ТБ является актуальным.

Изучение экономического ущерба вследствие заболеваемости населения и разработка методологии его расчета проводились многими российскими и зарубежными учеными [1, 6, 11, 12]. Метод оценки экономического ущерба вследствие заболеваемости населения И.В. Сурковой и С.И. Лещука [13, 24], на наш взгляд, основан лишь на суммировании отдельных статей затрат по каждому случаю и виду заболеваемости, и не позволяет определить точный размер ущерба в случае отсутствия некоторых параметров статистики. Подход, предложенный Д.И. Шмаковым [26], лишен экономико-математической объективности и не учитывает в ходе расчета экономических потерь центральных и местных бюджетов из-за недополученных налогов от временно нетрудоспособных родителей или опекунов, обеспечивающих уход за детьми с ТБ при лечении в стационаре, или вследствие потери ими трудовой активности или временной занятости.

Предложенный И.В. Михеевой алгоритм [14] ограничивается лишь оценкой прямого экономического ущерба от ротавирусной инфекции. Интересен, по нашему мнению, метод оценки экономического ущерба от заболеваемости населения, предложенный С.И. Лещуком, И.В. Сурковой и А.Г. Ольшевской [24], включающий ряд формул для расчета размера отдельных платежей. К сожалению, он тождественен подходу З.Л. Абдулаева [1], который не удобен в практическом применении. Метод оценки экономического ущерба от заболеваемости населения, предложенный Е.А. Богданым, не адаптирован под имеющиеся

данные Госкомстата по заболеваемости населения и его применение для оценки экономического ущерба вследствие заболеваемости населения ТБ не представляется невозможным.

В проводимых исследованиях предлагались варианты расчетов экономического ущерба от заболеваемости населения, однако, методики его выполнения остаются не систематизированными и нуждаются в дальнейшем обобщении. Проведенное исследование дополняет ранее проведенные, но не обобщенные работы [8, 12, 26], а также обогащает предложенную министерством здравоохранения методику расчета ущерба от заболевания населения ТБ.

Изучение и методическое обоснование экономических потерь (ущерба) из-за преждевременной утраты жизнедеятельной активности (временная нетрудоспособность, инвалидность и смертность) в результате заболевания ТБ детей является актуальной, сложной и на сегодняшний день плохо изученной проблемой. Ее решение позволит оценить социально-экономическую, медико-демографическую картину в регионе, выделить группы риска, выбрать наиболее приоритетные направления для инвестирования и реализации лечебно-профилактических мер с целью улучшения здоровья населения в Республике Крым.

Предмет исследования – оценка экономического ущерба вследствие заболеваемости детей туберкулезом в Республике Крым (РК) на основании компьютерного Excel-модельного подхода расчета обобщающих (натуральных и стоимостных) показателей и индикаторов уровня потерь, комплексного расчетно-статистического аппарата экстраполяции и прогнозирования трендов туберкулезной инфекции среди детского населения.

Цель данной работы – разработка методики оценки и прогнозирования экономического ущерба вследствие заболеваемости детей туберкулезом в Республике Крым для практического применения в здравоохранении.

Задачи:

1. Провести анализ заболеваемости ТБ у детей 0-14 лет в РК за период 2010-2018 гг.
2. Разработка методики оценки и прогнозирования экономического ущерба вследствие заболеваемости детей ТБ в Республике Крым.
3. Проведение оценки и прогнозирования экономического ущерба вследствие заболеваемости детей ТБ в РК с использованием разработанной методики.

Материалы и методы

Для решения поставленных задач использованы данные официальной статистики за 2010-2018 гг. управления Федеральной службы государственной статистики по Республике Крым и г. Севастополю (Крымстат) и ГБУЗ РК «Крымский республиканский клинический центр фтизиатрии и пульмонологии. Для оценки экономических потерь выбраны показатели распространенности, выявляемость больных активным ТБ легких при профосмотрах детей. Для расчета ущерба от общей заболеваемости ТБ также включены все виды бюджетных потерь из-за недополученных налогов и начислений, пособия по временной нетрудоспособности (ВН) по уходу за детьми и др.

Для разработки авторского подхода к оценке экономического ущерба от заболеваемости детского населения ТБ в РК, за основу взят метод Бушуевой-Михеевой [6, 14] с обобщением по критериальной структуре оценки и дополнением расчетно-статистическим аппаратом экстраполяции и прогнозирования бюджетных потерь. Предлагаемый подход к оценке экономического ущерба вследствие заболеваемости детского населения ТБ является комплексной компьютерной платформой Excel-экстраполяционного моделирования и прогнозирования экономических потерь.

Результаты

Эпидемиологическая ситуация по ТБ в Крыму за период 2010-2018 гг. характеризуется стабильным снижением заболеваемости среди всего населения. Ожидается, что положительный тренд должен сказываться и на уровне показателя во всех возрастных

группах, в том числе детей 0-14 лет и подростков. На фоне снижения заболеваемости ТБ всего населения в 1,6 раза, наблюдалось снижение заболеваемости ТБ детей 0-14 лет в 2015 году с последующим ростом в 2018 г., что свидетельствует о туберкулезной нагрузке (Рис. 1).

Рисунок 1 - Динамика заболеваемости и распространенности ТБ среди детского населения (0-14 лет), на 100 тыс. населения

Анализ динамики заболеваемости ТБ детей 0-14 лет за весь исследуемый период выявил снижение заболеваемости ТБ всех локализаций у детей в 1,2 раза (темп убыли составил 14,4 %). В динамике отмечалось незначительное повышение данного показателя в 2014 г. с последующим его снижением и стабилизацией процесса. При этом расчет цепных темпа роста и прироста выявили неоднозначность тренда, что вызывает настороженность по возможному ухудшению эпидемиологической ситуации (таблица).

Таблица 1

Анализ динамики заболеваемости ТБ всех локализаций у детей 0-14 в РК за период 2010-2018 гг.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Темп роста % (цепной)	-	92,4	95,1	106,0	105,7	81,5	114,2	92,6	100,9
Темп прироста % (цепной)	-	-7,6	-4,9	6,0	5,7	-18,5	14,2	-7,4	0,9

Анализ болезненности ТБ всех локализаций у детей 0-14 за весь исследуемый период выявлено незначительное повышение показателя (в 1,1 раза). Темпы роста и прироста показателя также имеют неоднозначный тренд (таблица).

Таблица 2

Анализ динамики распространенности ТБ всех локализаций у детей 0-14 в РК за период 2010-2018 гг.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Темп роста % (цепной)	-	82,9	102,1	100,0	141,4	82,9	93,1	97,2	119,1
Темп прироста % (цепной)	-	-17,1	2,9	0,0	41,4	-17,1	-6,9	-2,8	19,1

Это может быть связано с погрешностями в работе общелечебной сети (при проведении профосмотров, несвоевременном выявлении ТБ) и фтизиатрической службы (при диагностике ТБ, диспансерном наблюдении детей и подростков групп риска по ТБ и

больных ТБ).

Заболеваемость ТБ, в том числе детей – важный прогностический параметр для оценки эпидемиологической ситуации по ТБ в регионе. При этом, проводить анализ показателей необходимо не только в контексте оказания медицинской помощи, но и с позиции исследования экономических потерь. Необходимость оценки экономического ущерба вследствие заболеваемости детей 0-14 лет ТБ в РК подтверждается выявленным ростом распространенности ТБ среди данной популяции, несмотря на снижение уровня заболеваемости.

Предлагаемая концепция расчета экономического ущерба вследствие заболеваемости детей ТБ в РК [21, 26] подразумевает анализ трендов абсолютных и относительных величин (табл. 3), проведение Excel-параметрических расчетов (табл. 4, 5) и включает вычисление следующих показателей:

1. *Общая стоимость медобслуживания и лечения детей больных ТБ в стационарах за год t (Y_1 , млн руб.).* Следует рассчитывать по следующей формуле:

$$y_1 = \frac{x_1 \cdot (N_1 \cdot D_1)}{1000000} \quad (1)$$

где: x_1 – средняя стоимость медобслуживания в стационаре, руб./день;

N_1 – среднее число дней лечения в стационаре (примем $N_1 = 120$);

D_1 – число случаев лечения в стационаре за год, чел.;

1000000 – делитель для перевода из рублей в млн рублей.

2. *Общая стоимость амбулаторного медобслуживания детей больных ТБ за год t (Y_2 , млн руб.).* Высчитывается следующим образом:

$$y_2 = \frac{x_2 \cdot (N_2 \cdot D_2)}{1000000} \quad (2)$$

где: x_2 – средняя стоимость амбулаторного медобслуживания, руб./день;

N_2 – общее число дней амбулаторного лечения, дней;

D_2 – число случаев законченного амбулаторного лечения, чел..

3. *Всего пособие по ВН за год t (y_3 , млн руб.)* высчитывается по формуле:

$$y_3 = \frac{x_3 \cdot (N_3 \cdot D_3)}{1000000} \quad (3)$$

Где: x_3 – пособие по ВН, руб./день

N_3 – общее число дней ВН по уходу за детьми, дни;

D_3 – общее число случаев, за которыми осуществляются уход с ВН, чел.;

4. *Размер упущенной выгоды.* Определяется общей величиной недополученных бюджетных поступлений (налогов) за год (Y_4 , млн руб.) рассчитывается следующим образом:

$$Y_4 = \left(\frac{\text{ВВП}_1}{365} + \frac{\text{НДС}}{100} + \frac{\text{ЗП}}{30} + \frac{\text{НДФЛ}}{100} \right) \times \frac{(N_3 \cdot D_3)}{1000000} \quad (4)$$

где: ВВП₁ – валовой внутренний продукт на одного работающего, руб.;

365 – число дней в году;

НДС – налог на добавленную стоимость, %;

ЗП – средняя зарплата, руб./чел.;

30 – число дней в месяце;

НДФЛ – налог на доходы физических лиц, %.

Таким образом, общая сумма экономического ущерба вследствие заболеваемости детского населения Республики Крым туберкулезом составляет величиной y_5 .

5. *Экономический ущерб вследствие заболеваемости детей ТБ за год (Y_5 , млн руб.),* рассчитывается по формуле:

$$y_5 = y_1 + y_2 + y_3 + y_4 \quad (5)$$

6. *Валовой региональный продукт (ВРП, млн руб.),* в случае отсутствия официальной

статической информации может быть расчет по формуле:

$$\text{ВРП} = \text{ВВП}_1 \cdot D_4 \quad (6)$$

где D_4 – численность экономически активного населения, чел.

7. Экономический ущерб вследствие заболеваемости детского населения ТБ в сравнении с ВРП (УзВРП, %) рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{УзВРП} = \frac{\text{Уз}}{\text{ВРП}} \quad (7)$$

В качестве платформы для оценки экономического ущерба заболеваемости детей ТБ в РК были выбраны электронные таблицы Microsoft Excel и Forecast4AC PRO, которые позволили автоматически строить расчетно-прогнозные графики с прогнозом, сезонностью, трендом и границами прогнозов заболеваемости детей ТБ в Крыму.

Упомянутые матрицы расчета экономического ущерба в среде Microsoft Excel и Forecast4AC PRO за принятый период времен традиционно за год представлены в виде статистико-математических и лексико-аналитических формул из вариативных и фиксированных параметрических множеств.

Методика анализа экономических потерь от заболеваемости населения в целом и в частности детей ТБ должна проводиться комплексно, включая определение не только экономического ущерба бюджетов различного уровня, но и перспективные направления решения данной проблемы. Предлагаемый подход состоит из 3 расчетно-параметрических уровней:

1) экономические потери от заболеваемости детей ТБ, рассчитываемые как сумма упущенной выгоды в производстве ВРП (объем недопроизведенного ВРП) из-за ВН по уходу за ребенком;

2) экономические потери от заболеваемости детей ТБ, традиционно, рассчитываемые по возрастным группам, полу и причине заболеваемости (инвалидизации и т.п.), дифференцирующие факторы для целей расчета экономических потерь от заболеваемости детей; в нашем исследовании нами идентифицирована лишь одна группа детей – 0-14 лет;

3) экономические потери от заболеваемости детей ТБ, рассчитываемые как произведение числа дней ВН родителей (период полного цикла болезни) на ВРП в расчете на одного занятого в день (исходя из числа календарных дней в году).

Данная методика предполагает применение компьютерной программы расчета экономического ущерба от заболеваемости детей ТБ в РК. Применена система абсолютных и относительных показателей (табл. 1, 2 и рис. 1) обоснования тенденции уровня экономического ущерба от заболеваемости детского населения ТБ в РК.

Имеющиеся эмпирические статистические данные по Республике Крым за 2010–2018 гг. были использованы в ходе расчета показателей экономического ущерба от заболевания ТБ детского населения (табл. 3).

Таблица 3

Сводно-статистические и экстраполированные данные о заболеваемости детей ТБ в Крыму

Показатель	Год								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Расчет общей стоимости медобслуживания в стационарах за год									
Средняя стоимость медобслуживания в стационаре, руб./день;	1136,99	1136,99	1202,74	1335,62	1479,45	1632,88	1772,6	1901,37	2017,81
Число случаев лечения в стационаре, чел.	27	19	15	27	25	15	33	20	13

Среднее число дней лечения в стационаре	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Итого, млн руб.	3,68	2,59	2,16	4,33	4,44	2,94	7,02	4,56	3,15
2. Расчет стоимости амбулаторного медобслуживания за год									
Средняя стоимость амбулаторного медобслуживания, руб./день	526,9 0	526,9 0	557,3 7	618,9 4	685,6 0	756,7 0	821,4 5	881,1 2	935,0 8
Число случаев законченного амбулаторного лечения, чел.	91	73	71	85	109	85	101	88	95
Общее число дней амбулаторного лечения, дней	255	326	374	386	268	379	267	247	287
Итого, млн руб.	12,2 1	12,5 3	14,8 0	20,3 2	20,0 4	24,3 6	22,1 6	19,1 6	25,4 7
3. Всего пособие по ВН за год									
Пособие по ВН, руб./день	1136, 99	1136, 99	1202, 74	1335, 62	1479, 45	1632, 88	1772, 6	1901, 37	2017, 81
Общее число дней ВН по уходу за детьми, дней;	32	27	28	29	42	35	34	34	41
Общее число случаев ВН по уходу за детьми чел.;	59	46	43	56	67	50	67	54	54
Итого, млн руб.	1,24 2	0,99 6	1,02 5	1,36 2	1,93 5	1,66 6	2,14 8	2,00 8	2,30 0
4. Величина недополученных налогов за год									
ВРП, млн руб.	10340 0	10270 0	98800	10100 0	18943 9,2	26597 0,6	32773 9,3	35911 0,4	39129 9
Численность активного населения, чел.									
ВРП на душу активного населения, руб./чел.	5284 7	5253 7	5052 8	5159 7	1001 55	1402 86	1718 52	1878 03	2044 69
НДС, %	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Средняя зарплата, руб./чел.	7756	9373	1181 9,5	1266 6,5	1945 0	2246 4	2526 5	2631 3	2918 9
НДФЛ, %	12	12	13	13	13	13	13	13	13
Итого, млн руб.	882,6 9	907,6 7	986,8 7	1360, 88	2098, 70	3040, 42	3417, 62	2784, 67	3566, 12
5. Экономический ущерб заболеваемости населения за год, млн руб.	895,2 9	918,9 9	998,8 8	1379, 68	2117, 11	3059, 16	3441, 03	2802, 70	3585, 84
Экономический ущерб заболеваемости населения в сравнении с ВРП, %	0,87	0,89	1,01	1,37	1,12	1,15	1,05	0,78	0,92

Источник: составлено авторами

Система расчетов экстраполяции статистических данных и формирования прогнозных тенденций туберкулезной инфекции и формирования экономического ущерба от заболеваемости детей ТБ на исследуемый период, для которого отсутствуют объективные (полные) статистические данные, или в будущем, реализуется методом наименьших квадратов и лексико-линейной аппроксимацией в среде MSExcel-тенденции (табл. 3).

Из анализа данных экстраполяции показателей экономического ущерба от заболеваемости детей ТБ следует вывод, что на протяжении последних 9 лет циклически повышается и снижается общая стоимость медицинского обслуживания в стационаре детей с ТБ. Данная сумма колебалась на уровне 3,68 млн руб. в 2010 г. до 2,59 млн руб., 2,16 млн руб., 4,33 млн руб., 4,44 млн руб., 2,94 млн руб., 7,02 млн руб., 4,56 млн руб. по годам экстраполяции, и до 3,15 млн руб. в 2018 г. Прогноз данного показателя составит 931,35 млн руб., что на 18,99 млн руб. и 19,02 млн руб. больше по сравнению со стоимостью медобслуживания, достигнутой в 2018 г. 2017 г. соответственно.

Общая стоимость медицинского обслуживания амбулаторно тоже, по годам, увеличилась и достигла в 2018 г. 14,27 млн руб. против 11,46 млн руб. в 2017 г., 14,24 млн руб. в 2016 г., 14,14 млн руб. в 2015 г., 12,03 млн руб. в 2014 г., 13,11 млн руб. в 2013 г., 8,82 млн руб. в 2012 г., 7,72 млн руб. в 2011 г. и 7,67 млн руб. в 2010 г. Прогноз стоимости амбулаторного медицинского обслуживания составляет 8,04 млн руб. в 2025 г.

На протяжении всего экстраполяционного периода отмечается рост фонда пособий по ВН (одного из родителей вследствие ухода за ребенком) с 1,242 млн руб. в 2010 г. до 2,30 млн руб. в 2018 г. с прогнозным показателем на 2025 г. – 1,3 млн руб. Это увеличивает бюджетные расходы государства на 0,292 млн руб. в 2018 г. В сравнении с 2017 г. и на прогнозном 2025 г. по сравнению с 2018 г. – 0,109 млн руб.

Вышесказанное в совокупности с рядом других факторов определило рост недополученных бюджетных поступлений, налоговых доходов, формируя дефицит бюджета в общем размере 3734,75 млн руб. в прогнозном году, что на 168,63 млн руб. и 781,45 млн руб. по отношению к 2018 г. и 2017 г. соответственно.

Таким образом, размер экономического ущерба, обоснованный экстраполяционным методом, указывает на его динамически, стремительно растущий размер 3035,16 млн руб. (2015 г.), 3441,03 млн руб. (2016 г.), 2802,70 млн руб. (2017 г.) и 3585,84 млн руб. (в 2018 г.) с удельным весом по отношению к ВРП, составившего 1,15%, 1,05%, 0,78% и 0,92% соответственно по годам (табл. 4, 5), и 3755,40 млн руб. на перспективу до 2025 г. Из анализа общего тренда параметров, отражающих экономический ущерб вследствие заболевания детского населения ТБ в РК, следует, что в % соотношении к общему объему ВРП, он составил 3,8% (2010 г.), 4,9% (2011 г.), 6,3% (2012 г.), 4,8% (2013 г.), 4,3% (2014 г.), 3,1% (2015 г.), 3,2 (2016 г.), 2,8% (2017 г.), 3,4% (2018 г.). И, на перспективу до 2025 г., что коррелирует с общим трендом динамики заболеваемости детей ТБ в РК (табл. 4).

Экономический ущерб от заболеваемости детского населения ТБ в РК варьирует в интервалах колебания 0,78–1,37%, что отражает среднеарифметическую величину ущерба, за 2010-2018 гг., в размере 2133,18 млн руб. (или 0,98% валового регионального продукта).

Таблица 4

Экстраполяция экономического ущерба от заболеваемости детей ТБ в РК

Показатель	Год									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2025 (прогноз)
Общая стоимость медобслуживания в стационарах,	3,684	3,684	3,684	3,684	3,684	3,684	3,684	3,684	3,684	3,86

млн. руб.										
Общая стоимость амбулаторного медобслуживания, млн. руб.	7,67	7,67	7,67	7,67	7,67	7,67	7,67	7,67	7,67	8,04
Всего пособие по ВН, млн. руб.	1,242	0,996	1,025	1,362	1,935	1,666	2,148	2,008	2,300	2,41
Недополученные налоги, млн. руб.	882,69	907,67	986,87	1360,88	2098,70	3040,42	3417,62	2784,67	3566,12	3734,75
Экономический ущерб от заболеваемости детей ТБ, млн руб.	895,29	918,99	998,88	1379,68	2117,11	3059,16	3441,03	2802,70	3585,84	3755,40
ВРП, млн руб.	103400,0	102700,0	98800,0	101000,0	189439,2	265970,6	327739,3	359110,4	391299,0	430428,90
Экономический ущерб от заболеваемости детей ТБ в сравнении с ВРП, %	0,87	0,89	1,01	1,37	1,12	1,15	1,05	0,78	0,92	0,87

Источник: составлено авторами

На основании вышесказанного, предлагаемый авторами подход для оценки экономического ущерба от заболеваемости детей ТБ в РК, с использованием как реальных статистических, так и экстраполированных данных, и разработанная на его основе компьютерная Excel-модельная программа, апробированная при расчете экономического ущерба от ТБ различных локализации, имеют ряд преимуществ:

- допускают адаптацию под изменяющиеся показатели региональной службы статистики;
- позволяют прогнозировать и расчетно-таблично-графически отображать динамику экономического ущерба от заболеваемости детей ТБ (рис. 1, 2).

Таким образом, данная Excel-модельная программа может использоваться органами управления системой здравоохранения всех уровней при выработке сбалансированной социально-экономической политики, социально-экологической политики и разных стратегий развития любого региона, сокращения и лимитирования риска распространения ТБ.

Таблица 5

Статистико-математический анализ тенденции заболеваемости детей ТБ в Ри

№ п/п	Экономический ущерб	Выявляемость больных активным туберкулезом легких при профосмотрах, чел.	Заболеваемость детей туберкулезом всех локализаций, чел.	Туберкулез легких, чел.	Болезненность детей туберкулезом, чел.	Профосмотры на туберкулез (на 1000 дет нас.)	Параметры анализа	
	1	2	3	4	5	6	7	8
n	Y	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_1^2	x_2^2
1	895,29	32	32	5	12	866	1024	1024

2	918,99	25	27	11	10	908	625	729
3	998,88	23	28	15	10	603	529	784
4	1379,68	30	29	9	10	603	900	841
5	2117,11	36	42	20	14	794	1296	1764
6	3059,16	27	35	17	12	506	729	1225
7	3441,03	36	34	21	11	887	1296	1156
8	2802,70	29	34	21	11	851	841	1156
9	3585,84	29	41	20	13	854	841	1681
Σ	2133,19	267	302	139	101	6872	8081	10360

Продолжение таблицы 5

№ п/п	Параметры анализа-						
	9	10	11	12	13	14	15
n	x_3^2	x_1	x_1^2	x_2^2	x_3^2	x_4^2	x_5^2
1	25	749956	749956	126423,68	126423,68	19753,70	46223,66
2	121	824464	824464	125686,84	135741,79	55302,21	48766,50
3	225	363609	363609	142890,02	173953,06	93189,14	61504,83
4	81	363609	363609	146568,85	141683,23	43970,66	48367,72
5	400	630436	630436	295673,31	344952,19	164262,95	114984,06
6	289	256036	256036	219987,03	285168,38	138510,35	94512,95
7	441	786769	786769	371676,19	351027,51	216811,11	111502,86
8	441	724201	724201	295860,23	346870,61	214243,61	107121,81
9	400	729316	729316	381991,81	540057,38	263442,63	164651,64
Σ	2423	5428396	5428396	2106757,96	2445877,84	1209486,36	797636,02

Источник: составлено авторами

В результате проведенной работы были не только обобщены и усовершенствованы ранее разработанные методы [13, 15, 17], но системно предложен иной подход к обоснованию абсолютных и относительных показателей уровня экономического ущерба от заболеваемости детского населения ТБ.

Таблица 6

Статистико-математический анализ тенденций заболеваемости детей ТБ в РК

n	Y_{x_1}	Y_{x_2}	Y_{x_3}	Y_{x_4}	Y_{x_5}	Y^2
	12	13	14	15	16	17
1	28649,39	28649,39	4476,47	10474,93	775324,04	801550,19
2	22974,67	24812,64	10108,85	8914,17	834440,03	844536,76
3	22974,35	27968,77	14983,27	9888,96	602327,43	997770,49
4	41390,39	40010,71	12417,12	13658,83	831946,87	1903516,13
5	76215,83	88918,47	42342,13	29639,49	1680982,47	4482139,47

6	82597,36	107070,65	52005,74	35486,27	1547935,62	9358467,87
7	123877,10	116995,04	72261,64	37163,13	3052194,01	11840690,59
8	81278,27	95291,77	58856,68	29428,34	2385096,82	7855121,52
9	103989,25	147019,28	71716,72	44822,95	3062304,09	12858221,04
Σ	583946,60	676736,71	339168,62	219477,07	14772551,39	50942014,07

Продолжение таблицы 6

$x_1 x_2 x_3 x_4 x_5$	$\bar{Y}x_1$	$\bar{Y}x_2$	$\bar{Y}x_3$	$\bar{Y}x_4$	$\bar{Y}x_5$
18	19	20	21	22	23
51876864,00	68261,97	68261,97	10665,93	24958,28	1847339,44
65396430,00	53329,66	57596,03	23465,05	20691,91	1936933,27
57667302,00	49063,29	59729,22	31997,80	21118,55	1286311,41
46742751,00	63995,59	61862,41	19198,68	21118,55	1286311,41
336147840,00	76794,71	89593,83	42663,73	29864,61	1693750,02
94295124,00	57596,03	74661,52	36264,17	24744,96	1079392,33
246234038,40	76794,71	72528,34	44796,91	23038,41	1892136,36
185018463,00	61862,41	72528,34	44796,91	22398,46	1815341,65
253851500,00	61862,41	87460,64	42663,73	26664,83	1821741,20
1337230312,40	x	x	x	x	x

Источник: составлено авторами

Усовершенствованный методический подход включает показатели статистики заболеваемости детей, лечащихся под присмотром родителей, показатели заболеваемости до и школьного возраста, а также учитывает потери бюджета из-за недополученных налогов вследствие ВН по уходу экономически активного населения. Также были оптимизированы и стандартизированы формулы для расчета экономического ущерба от заболеваемости детей ТБ.

Данную Excel-модельную программу можно применять для расчета экономического ущерба от заболеваемости ТБ различных локаций, обусловленной различными причинами социально-экономического, природно-экологического, техногенного и экзогенного характера, а также для прогнозирования ущерба от данной инфекции.

Интересным моментом является прогнозирование экономического ущерба заболеваемости детей ТБ. Для этого нами применен статистико-математический метод тенденций и прогнозирования заболеваемости детей на ближайшую перспективу. Из анализа данных таблиц 6 и 7 следует вывод, что дисперсионный показатель экономического ущерба от заболеваемости детей ТБ составляет 4472275,58 млн руб. со среднеквадратическим отклонением 2114,78 млн руб.

Таблица 7

Статистико-математический расчет дисперсии и среднеквадратического отклонения показателей заболеваемости детей ТБ в РК

n	$Yx_1 x_2 x_3 x_4 x_5$	n	f	Yf	$Y - \bar{Y}$	$(Y - \bar{Y})^2$	$(Y - \bar{Y})^2 \cdot f$
	24	25	26	27	28	29	30
1	1,10663E+11	1	0,111111111	99,48	795,82	633323,61	70369,29
2	1,39503E+11	1	0,111111111	102,11	816,88	667288,31	74143,15
3	1,23015E+11	1	0,111111111	110,99	887,90	788361,87	87595,76
4	99711001770	1	0,111111111	153,30	1226,38	1504012,74	167112,53
5	7,17066E+11	1	0,111111111	235,23	1881,87	3541443,53	393493,73
6	2,01149E+11	1	0,111111111	339,91	2719,25	7394344,99	821593,89
7	5,25263E+11	1	0,111111111	382,34	3058,69	9355607,38	1039511,93

8	3,94679E+11	1	0,111111111	311,41	2491,29	6206515,77	689612,86
9	5,41513E+11	1	0,111111111	398,43	3187,41	10159582,05	1128842,45
Σ		9	1	2133,186422	x	x	4472275,58

Источник: составлено авторами

При этом с учетом обоснованного коэффициента вариации (0,0473), прогноз экономического ущерба от заболеваемости детей ТБ составляет 3755,40 млн руб. (при ухудшении инфекционной обстановки) и 3416,28 млн руб. при равных условиях действия факторов.

Таблица 8

Прогноз экономического ущерба от заболевания детей ТБ в РК

1. Дисперсия	4472275,58	x
2. Среднеквадратическое отклонение	2114,78	x
3. Коэффициент вариации	0,0473	x
4. Прогноз экономического ущерба, млн. руб.	2234,06	3755,40
	2032,32	3416,28

Источник: составлено авторами

Обоснованный таким образом прогноз в динамическом тренде с фактическими параметрами заболеваниями детей ТБ отражен на рисунке 2.

Рисунок 2 - Фактический уровень и прогноз экономического ущерба от заболеваемости детского населения ТБ в РК, млрд руб. (составлено авторами на основе данных таблицы 3 и 4)

Выводы. Экономический ущерб от заболеваемости детей ТБ в РК составляет 3755,40 млн руб. (3416,28 млн руб.), что представляет 0,87–0,96% валового регионального продукта (ВРП). На основании вышесказанного можно сделать вывод, что для систематического анализа эмпирических данных тенденций заболеваемости детей ТБ и оценки уровня экономического ущерба от заболеваемости детей данной инфекцией предлагаемый авторами методический системный, комплексный подход, ориентированный на использование как имеющихся статистических данных, так и экстраполированных, и разработанная на их

основе Microsoft Excel-модельная компьютерная программа, сформированная для адекватного обоснования расчета экономического ущерба по причине распространения и заболевания детей ТБ, имеет ряд преимуществ: допускают адаптацию под изменяющиеся аналитические и статистические параметры, позволяет прогнозировать и графически отображать динамику и тренды заболеваемости и экономического ущерба от заболеваемости детей ТБ. Таким образом, данный системный методический подход может использоваться органами власти всех уровней при выработке сбалансированной социально-эпидемиологической политики и стратегии улучшения эпидемиологической ситуации по ТБ в стране в целом и ее территориальных формирований в частности. Предлагаемый подход к оценке экономического ущерба вследствие заболеваемости детского населения ТБ в РК является комплексной компьютерной платформой Excel-экстраполяционного моделирования и прогнозирования экономических потерь от заболеваемости детей ТБ.

Литература:

1. Абалкина И.Л., Демин В.Ф., Иванов С.И., Экономические параметры оценки риска для расчета ущерба, обусловленного воздействием на здоровье населения разных факторов вреда // Проблемы анализа риска. - 2008. - № 2. - С. 132-138. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16367996>
2. Александров М.А. Парадоксы восприятия результатов исследований общественного здоровья и факторов, влияющих на его формирование // Медицинская статистика и оргметодработа в учреждениях здравоохранения. - 2019. - № 4. - С. 9-15.
3. Гельманова И.Е., Земляная Н.А., Едильбаев А.Б. Анализ стоимости противотуберкулезных мероприятий, ориентированных на пациента с туберкулезом, в городских амбулаторных условиях // Туберкулез и болезни легких. - 2016. - № 9(7). - С.16-24. DOI: <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2016-94-7-16-24>
4. Баринова А.Н., Плавинский С.Л. Оценка стоимости предотвращенного случая ВИЧ-инфекции для упрощенного анализа затратной эффективности профилактических мероприятий // Медицина. - 2016. - №4(4). - С.13-21. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28287419>
5. Бойцов С.А., Самородская И.В., Третьяков В.В. Градиент смертности населения в возрасте 40-59 лет в субъектах Российской Федерации // Вестник Российской академии медицинских наук. - 2014. - № 7-8. - С.106-111. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21994481>
6. Бушуева Г.А., Ползик Е.В., Макаров Е.Н., Оценка величины экономического ущерба, вызванного неблагоприятным состоянием здоровья населения промышленного города // Экономика здравоохранения. - 2003. - № 1. - С. 11-14. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27109797>
7. Герасименко Н.Ф., Александрова О.Ю., Биксолт А.М. Разработка механизма реализации норм Федерального закона "Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма и последствий потребления табака" от 23.02.2013 №15-ФЗ // Вестник Росздравнадзора. - 2014. - № 2. - С.70-81. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21455722>
8. Дремчева Н.К., Яздовская А.В., Решетова Д.В. Анализ показателей с первичной заболеваемостью // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. - 2019. - № 1. - С.16-28. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28416005>
9. Индикова И.Н., Шевцов В.А., Волгин А.Р. Эпидемиология гепатита А и тактика вакцинопрофилактики // Биопрепараты. Профилактика, диагностика, лечение. - 2015. - № (4). - С.11-6. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24958394>
10. Ластовецкий А.Г., Китанина К.Ю., Хромушин В.А. Оценка деятельности учреждений и органов управления здравоохранением // Вестник неврологии, психиатрии и

нейрохирургии. - 2019. - № 2. - С. 76-80. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36995800>

11. Лещук С.И., Суркова И.В., Ольшевский А.Г. Расчет экономического ущерба от заболеваемости населения // Вестник Иркутского государственного технического университета. - 2014. - № 1(84) - С. 137-144. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21137520>

12. Лещук С.И., Суркова И.В., Ольшевский А.Г. Усовершенствованная методика оценки экономического ущерба от заболеваемости населения // Вестник Иркутского государственного технического университета. - 2013. - № 12(83). - С. 321-326. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21098283>

13. Михеева И.В., Михеева М.А. Оценка прямого экономического ущерба, наносимого ротавирусной инфекцией // Инфекционные болезни. - 2017. - №15(4). - С.95-9. DOI: <http://doi.org/10.20953/1729-9225-2017-4-95-99>

14. Михеева М.А., Михеева И.В. Динамика рейтинга экономического ущерба от инфекционных болезней как критерий эффективности эпидемиологического контроля // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. - 2020. - Т. 97, № 2. - С. 174-181. DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-2020-97-2-174-181>

15. Михеева И.В., Фомкина Н.Н., Михеева М.А. Современная эпидемиологическая и экономическая характеристика коклюша в Москве // Журнал инфектологии. - 2019. - № 11(1). - С.84-91. DOI: <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2019-11-1-84-91>

16. Нестерова О.Л. Глобальные факторы риска для общественного здоровья: смертность и бремя болезней, обусловленные основными факторами риска // Медицинская статистика и методработа в учреждениях здравоохранения. - 2019. - № 4. - С.3-8.

17. Сквирская Г.П., Волнухин А.В. Основные направления совершенствования деятельности в области общественного здоровья и управления здравоохранением в современных условиях в российской федерации // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. - 2020. - №2. - С. 348-366. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43819663>

18. Пименова А.С., Борисова О.Ю., Цвиркун О.В. и др. Эффективность применения молекулярно-генетической диагностики при обследовании очагов коклюшной инфекции // Инфекция и иммунитет. - 2017. - № 7(2). - С.162-70. DOI: <http://doi.org/10.15789/2220-7619-2017-2-162-170>

19. Поздняков А.А., Чернявская О.П. Проявления эпидемического процесса кори и краснухи на современном этапе // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. - 2018. - №17(5). - С. 45-53. DOI: <http://doi.org/10.31631/2073-3046-2018-17-5-45-53>

20. 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). - С.20-28. DOI: <http://doi.org/10.23888/PAVLOVJ20172202-208>

21. Суркова И.В., Лещук С.И. Расчет экономического ущерба от экологически обусловленной заболеваемости населения. Методические указания // Наука и образование: новое время. - 2016. - № 2. - С.62–73. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26144554>

22. Чумак Е.В. Роль сестринского персонала в укреплении общественного здоровья // Медсестра. - 2019. - № 1. - С. 46-48. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36685715>

23. Сурке М., Сауто Арсе Р., Макки М. Экономический ущерб от плохого здоровья: ситуация в Европейском регионе. - Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ, 2008. - 37 с.

24. Суркова И.В., Лещук С.И. Расчет экономического ущерба от экологически обусловленной заболеваемости населения. Методические указания // Наука и образование. - 2016. - № 2(13). - С. 62-73. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26144554>

25. Хантимирова Л.М., Козлова Т.Ю., Постнова Е.Л., Ретроспективный анализ заболеваемости вирусным гепатитом В населения Российской Федерации с 2013 по 2017 г. в аспекте вакцинопрофилактики // Биопрепараты. Профилактика, диагностика, лечение. - 2018. - № 18(4). - С. 225-35. DOI: <http://doi.org/10.30895/2221-996X-2018-18-4-225-235>

26. Шмаков Д.И. Оценка экономического ущерба от потерь здоровья населения в России и её регионах: дис. ... канд. Экон. Наук. - М.: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, 2004. - 154 с.

References:

1. Abalkina I.L., Demin V.F., Ivanov S.I., Economic parameters of risk assessment for calculating the damage caused by the impact on the health of the population of different factors of harm. *Problems of risk analysis*, 2008, no. 2, pp. 132-138. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16367996>
2. Alexandrov M.A. Paradoxes of perception of the results of public health research and factors affecting its formation. *Medical statistics and organizational work in health care institutions*, 2019, no. 4, pp. 9-15. (In Russian)
3. Gelmanova I.E., Zemlyanaya N.A., Edilbaev A.B. Analysis of the cost of anti-tuberculosis interventions focused on the patient with tuberculosis in urban outpatient settings. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2016, no. 9 (7), pp. 16-24. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2016-94-7-16-24>
4. Barinova A.N., Plavinsky S.L. Estimation of the cost of a prevented case of HIV infection for a simplified analysis of the cost-effectiveness of preventive measures. *Medicine*, 2016, no. 4 (4), pp. 13-21. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28287419>
5. Boytsov S.A., Samorodskaya I.V., Tretyakov V.V. Mortality gradient of the population aged 40-59 years in the constituent entities of the Russian Federation. *Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences*, 2014, no. 7-8, pp. 106-111. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21994481>
6. Bushueva GA, Polzik EV, Makarov EN, Assessment of the magnitude of economic damage caused by the unfavorable state of health of the population of an industrial city. *Health Economics*, 2003, no. 1, pp. 11-14. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27109797>
7. Gerasimenko N.F., Aleksandrova O.Yu., Biksolt A.M. Development of a mechanism for implementing the norms of the Federal Law "On protecting the health of citizens from the effects of second hand tobacco smoke and the consequences of tobacco consumption" dated 23.02.2013 No. 15-FZ. *Bulletin of Roszdravnadzor*, 2014, no. 2, pp. 70-81. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21455722>
8. Dremcheva N.K., Yazdovskaya A.V., Reshetova D.V. Analysis of indicators with primary morbidity. *Bulletin of neurology, psychiatry and neurosurgery*, 2019, no. 1, pp. 16-28. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28416005>
9. Indikova I.N., Shevtsov V.A., Volgin A.R. Epidemiology of hepatitis A and vaccine prevention tactics. *Biopreparations. Prevention, diagnosis, treatment*, 2015, no. (4), pp. 11-6. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24958394>
10. Lastovetskiy A.G., Kitanina K.Yu., Khromushin V.A. Assessment of the activities of institutions and public health authorities. *Bulletin of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery*, 2019, no. 2, pp. 76-80. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36995800>
11. Leshchuk S.I., Surkova I.V., Olshevsky A.G. Calculation of economic damage from morbidity of the population. *Bulletin of the Irkutsk State Technical University*, 2014, no. 1 (84), pp. 137-144. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21137520>
12. Leshchuk S.I., Surkova I.V., Olshevsky A.G. Improved methodology for assessing economic damage from the incidence of the population. *Bulletin of the Irkutsk State Technical University*, 2013, no. 12 (83), pp. 321-326. (In Russian) URL:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21098283>

13. Mikheeva I.V., Mikheeva M.A. Assessment of direct economic damage caused by rotavirus infection. *Infectious Diseases*, 2017, no. 15 (4), pp. 95-9. (In Russian) DOI: <http://doi.org/10.20953/1729-9225-2017-4-95-99>

14. Mikheeva M.A., Mikheeva I.V. Dynamics of the rating of economic damage from infectious diseases as a criterion for the effectiveness of epidemiological control. *Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology*, 2020, vol. 97, no. 2, pp. 174-181. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-2020-97-2-174-181>

15. Mikheeva I.V., Fomkina N.N., Mikheeva M.A. Modern epidemiological and economic characteristics of whooping cough in Moscow. *Journal of Infectology*, 2019, no. 11 (1), pp. 84-91. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2019-11-1-84-91>

16. Nesterova O.L. Global risk factors for public health: mortality and disease burden due to the main risk factors. *Medical statistics and methodology in health care institutions*, 2019, no. 4, pp. 3-8. (In Russian)

17. Skvirskaya G.P., Volnukhin A.V. The main directions of improving activities in the field of public health and health care management in modern conditions in the Russian Federation. *Modern problems of health care and medical statistics*, 2020, no. 2, pp. 348-366. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43819663>

18. Pimenova A.S., Borisova O.Yu., Tsvirkun O.V. and others. The effectiveness of the use of molecular genetic diagnostics in the examination of foci of pertussis infection. *Infection and immunity*, 2017, no. 7 (2), pp. 162-70. (In Russian) DOI: <http://doi.org/10.15789/2220-7619-2017-2-162-170>

19. Pozdnyakov A.A., Chernyavskaya O.P. Manifestations of the epidemic process of measles and rubella at the present stage. *Epidemiology and vaccine prevention*, 2018, no. 17 (5), pp. 45-53. (In Russian) DOI: <http://doi.org/10.31631/2073-3046-2018-17-5-45-53>

20. Polishchuk M.V., Zolnik TD, Smetanin V.N. Ixodic tick-borne borreliosis: the current epidemiological situation in the regions of the center of the European part of Russia. *Russian medical and biological bulletin named after academician I.P. Pavlova*, 2017, no. 25 (2), pp. 20-28. (In Russian) DOI: <http://doi.org/10.23888/PAVLOVJ20172202-208>

21. Surkova I.V., Leshchuk S.I. Raschet ekonomicheskogo ushcherba ot ekologicheskoi obuslovlennoy zaboлевayemosti naseleniya. Metodicheskiye ukazaniya. *Nauka i obrazovaniye: novoye vremya*, 2016, no. 2. pp. 62–73. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26144554>

22. Chumak Ye.V. The role of nursing staff in promoting public health. *Medsestra*, 2019, no. 1, pp. 46-48. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36685715>

23. Surke M., Sauto Arce R., McKee M. *Economic damage from ill health: the situation in the European Region*. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe Publ., 2008. 37 p.

24. Surkova I.V., Leshchuk S.I. Calculation of economic damage from ecologically caused morbidity of the population. Methodical instructions. *Science and education*, 2016, no. 2 (13), pp. 62-73. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26144554>

25. Khantimirova L.M., Kozlova T.Yu., Postnova E.L., Retrospective analysis of the incidence of viral hepatitis B in the population of the Russian Federation from 2013 to 2017 in the aspect of vaccination. *Biopreparations. Prevention, diagnosis, treatment*, 2018, no. 18 (4), pp. 225-35. DOI: <http://doi.org/10.30895/2221-996X-2018-18-4-225-235>

26. Shmakov D.I. *Assessment of economic damage from loss of health of the population in Russia and its regions*. Moscow, Institute of National Economic Forecasting, Russian Academy of Sciences Publ., 2004. 154 p.