

Читать
онлайн
Read
onlineРукавишников В.С.¹, Ефимова Н.В.¹, Савченков М.Ф.², Богданова О.Г.¹,
Лисовцов А.А.¹, Мыльникова И.В.¹

Влияние внешних риск-индуцирующих факторов на уровень заболеваемости кишечными инфекциями населения территории интенсивного туризма

¹ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», 665827, Ангарск, Россия;²ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет», 664003, Иркутск, Россия

Введение. Развитие туризма в регионах с недостаточным уровнем социальной инфраструктуры и низкой самоочищающей способностью среды обитания представляет опасность увеличения инфекционной заболеваемости. Уровень водности озера Байкал может определять возможности разбавления химических и микробиологических контаминантов в прибрежной зоне.

Цель исследования — оценить влияние внешних риск-индуцирующих факторов на уровень заболеваемости кишечными инфекциями населения прибрежной территории озера Байкал.

Материалы и методы. Заболеваемость острыми кишечными инфекциями (ОКИ) установленной (ОКИУЭ) и неустановленной этиологии (ОКИНЭ) изучена в районе, расположенном на юго-восточном берегу озера, в период с 2016 по 2022 г. Оценены риск-индуцирующие факторы: климатические параметры, уровень водности озера, число туристов, качество воды в разводящей сети и водосточнике. Рассчитаны величины относительного риска, этиологической доли, экономического ущерба, в зависимости от комплекса факторов и ведущего индикатора изменения природных условий — уровня водности озера Байкал.

Результаты. Заболеваемость составила у детей 0–14 лет 630,8 (455,9–781,9) случая, у лиц старше 15 лет — 16 (4,8–48,5) случаев на 100 тыс. населения. Относительный риск у детей в год низкой водности озера Байкал $RR = 1,498$ (CI 1,067–2,102). Связь заболеваемости ОКИУЭ вирусной этиологии выявлена только для ротавирусных инфекций: $RR = 2,302$ (CI 1,278–4,146), этиологическая доля — 56,5%. Суммарный уровень экономического ущерба, обусловленный дополнительными случаями ротавирусной инфекции у детей, составил при высокой водности 4528,96, при низкой водности — 5625,74 тыс. рублей.

Ограничения исследования связаны с невозможностью точно оценить число туристов, посещающих регион; не учтён уровень инфляции при расчёте экономического ущерба.

Заключение. Заболеваемость ОКИ детского населения прибрежного района повышается при изменении риск-индуцирующих факторов в годы водности озера Байкал, отличающейся от оптимального уровня. Дополнительные случаи ротавирусной инфекции у детей определяют прямой и косвенный экономический ущерб.

Ключевые слова: риск; факторы среды обитания; острые кишечные инфекции; заболеваемость; экономический ущерб

Соблюдение этических стандартов. Исследование не требует представления заключения комитета по биомедицинской этике или иных документов.

Для цитирования: Рукавишников В.С., Ефимова Н.В., Савченков М.Ф., Богданова О.Г., Лисовцов А.А., Мыльникова И.В. Влияние внешних риск-индуцирующих факторов на уровень заболеваемости кишечными инфекциями населения территории интенсивного туризма. *Гигиена и санитария*. 2023; 102(9): 993–1000. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-9-993-1000> <https://elibrary.ru/gebfbzq>

Для корреспонденции: Ефимова Наталья Васильевна, доктор мед. наук, профессор, вед. науч. сотр. лаб. эколого-гигиенических исследований ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», 665827, Ангарск. E-mail: medecolab@inbox.ru

Участие авторов: Рукавишников В.С. — концепция и дизайн исследования, редактирование; Ефимова Н.В. — концепция и дизайн исследования, анализ данных, статистическая обработка, написание текста; Богданова О.Г., Мыльникова И.В. — сбор материала и обработка данных, редактирование; Лисовцов А.А. — сбор материала и статистическая обработка данных, редактирование. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках НИР «Влияние изменения уровня воды в озере Байкал на состояние экосистем озера, определение ущерба объектам экономики и инфраструктуры прибрежной территории Республики Бурятия, Иркутской области в зависимости от уровня озера и сбросов Иркутской ГЭС».

Поступила: 29.06.2023 / Принята к печати: 26.09.2023 / Опубликована: 30.10.2023

Victor S. Rukavishnikov¹, Natalia V. Efimova¹, Mikhail F. Savchenkov², Olga G. Bogdanova¹,
Aldexander A. Lisovtsov¹, Inna V. Mylnikova¹

Influence of exogenous risk-inducing factors on the incidence of intestinal infections in the population of the territory of intensive tourism

¹East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research, Angarsk, 665827, Russian Federation;²Irkutsk State Medical University, Irkutsk, 664003, Russian Federation

Introduction. The development of tourism in regions with an insufficient level of social infrastructure and a low self-cleaning capacity of the environment poses a danger due to the gain in infectious diseases. The level of water in Lake Baikal may determine the potential for dilution of chemical and microbiological contaminants in the coastal zone.

Materials and methods. The incidence of acute intestinal infections (AII) was studied in the area located on the south-eastern shore of the lake. Baikal (2016–2022). There were assessed risk-inducing factors including climate, water level of the lake, number of tourists, water quality. The values of relative risk, etiological share, economic damage were calculated.

Results. The incidence was 630.8 (455.9–781.9) in 0–14 years children, 16.0 (4.8–48.5) cases per 100 thousand population in people over 15 years old. The relative risk in children in the year of low water content of the lake. Baikal RR=1.498 (CI 1.067–2.102). The total level of economic damage caused by additional cases of rotavirus infection in children amounted to 4,528,960 of rubles with high water content, and 5,625,740 of rubles with low water content.

Limitations of the study relate to the inability to accurately estimate the number of tourists visiting the region; the inflation rate is not taken into account when calculating the economic damage.

Conclusion. The AII incidence in the children's population of the coastal region is characterized by an increase in the years of water content in Lake Baikal, which differs from the optimal level, with changes in risk-inducing factors.

Keywords: risk; environmental factors; acute intestinal infections; incidence; economic damage

Compliance with ethical standards. The study does not require submission of the opinion of the biomedical ethics committee or other documents.

For citation: Rukavishnikov V.S., Efimova N.V., Savchenkov M.F., Bogdanova O.G., Lisovtsov A.A., Mylnikova I.V. Influence of risk-inducing factors on the incidence of intestinal infections in the population of the territory of intensive tourism. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2023; 102(9): 993–1000. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-9-993-1000> <https://elibrary.ru/gebftzq> (In Russ.)

For correspondence: Natalya V. Efimova, MD, PhD, DSci., Professor, Leading Researcher, laboratory of environmental and hygienic research, East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research, 665827, Angarsk. E-mail: medecolab@inbox.ru

Contribution: Rukavishnikov V.S. – study concept and design, editing; Efimova N.V. – the concept and design of the study, the collection of material and data processing, statistical processing, writing the text; Savchenkov M.F. – study concept and design, editing; Bogdanova O.G., Mylnikova I.V. – collection of material and data processing, editing; Lisovtsov A.A. – collection of material and data processing, statistical analysis, editing. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgement. The study was carried out as part of the research work “The impact of water level changes in Lake Baikal on the state of lake ecosystems, determining the damage to economic facilities and infrastructure of the coastal territory of the Republic of Buryatia, the Irkutsk Region, depending on the levels of the lake and discharges from the Irkutsk HPP.”

Received: June 29, 2023 / Accepted: September 26, 2023 / Published: October 30, 2023

Введение

Для разработки мероприятий, направленных на снижение инфекционной заболеваемости, наряду с микробиологическими агентами важно учитывать риск-индуцирующие факторы. Особенный интерес в этом отношении представляют природно-климатические факторы, которые могут влиять на циркуляцию патогенов в транспортирующих средах (воде, воздухе, почве), а также уровень антропогенной нагрузки на окружающую среду. В условиях современных вызовов развитие внутреннего туризма и его инфраструктуры является важной задачей социально-экономического развития различных регионов России. Сочетание живописного рельефа, огромной водной поверхности озера, практически нетронутого человеком природного комплекса с достаточно комфортными климатическими условиями в июне – августе и близкими к экстремальным в ноябре – феврале определяют благоприятные возможности для организации всех основных видов отдыха и туризма на побережье озера Байкал [1–3]. Наиболее освоенной туристической зоной с высокой концентрацией объектов туристской инфраструктуры и самих отдыхающих наряду с юго-западным побережьем Байкала является юго-восточный вследствие достаточной транспортной доступности, благоприятных гидрологических условий для рекреации, наличия натуральных пляжей. По данным Шагжинева К.Ш. и соавт. (2017), в период летнего сезона 2016 г. с помощью фотофиксации было зарегистрировано от 1700 до 2000 туристов, посещающих восточное побережье Байкала ежедневно в выходные дни [1]. В 2017 г. Кабанский район Республики Бурятия (РБ) посетили около 280 тыс. человек с соотношением турпотока самостоятельного и организованного отдыха как 1,5 : 1 [4]. В некоторых точках интенсивная рекреационная нагрузка привела к значительному загрязнению водной поверхности Байкала [4, 5]. В условиях изменяющегося климата варибельность параметров температуры воды и атмосферы, уровня воды в Байкале весьма велика [6–9]. Это в сочетании с интенсивным поступлением продуктов жизнедеятельности на рельеф и низкой самоочищающей способностью биогидросферы байкальской территории может способствовать формированию очагов микробиологической контаминации и представлять опасность для здоровья населения. Уровень водности озера Байкал может определять возможности разбавления химических и микробиологических контаминантов в прибрежной зоне и изменять площади омываемой береговой зоны во время волнения. Несмотря на изменение климата,

сопровождающееся ростом чрезвычайных ситуаций водного характера, увеличение туристических потоков в прибрежные регионы страны и мира комплексных работ, посвящённых изучению ассоциированности динамики острых кишечных инфекций (ОКИ) с воздействием природных и антропогенных факторов, недостаточно [10–13].

Указанное определило цель исследований – оценить влияние внешних риск-индуцирующих факторов на уровень заболеваемости кишечными инфекциями населения, риск острых кишечных инфекций для населения прибрежной территории озера Байкал.

Материалы и методы

Исследования проведены в Кабанском районе РБ, расположенном на юго-восточном побережье озера Байкал. На основе абсолютных данных из отчётной статистической формы № 2 ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Бурятия» и численности прикрепленного к учреждениям здравоохранения населения соответствующего пола и возраста рассчитаны показатели первичной заболеваемости (инцидентности) населения ОКИ в целом, а также среди детей 0–14 лет и лиц в возрасте 15 лет и старше (на 100 тыс. человек). В качестве риск-индуцирующих факторов рассмотрены средние метеорологические параметры (годовые и помесячные) (температура (°C) и влажность атмосферного воздуха (%)); высота водного уровня озера Байкал над уровнем моря (м); количество организованных туристов, посетивших район в летний сезон (тысяч человек); качество воды по санитарно-химическим показателям, согласно требованиям СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», и удельный вес проб питьевой воды из разводящей сети, не соответствующей гигиеническим требованиям по микробиологическим показателям (%). Данные по климатическим параметрам получены с сайта https://www.pogodaiklimat.ru/history/30729_2.htm (доступ: 01.06.2023 г.).

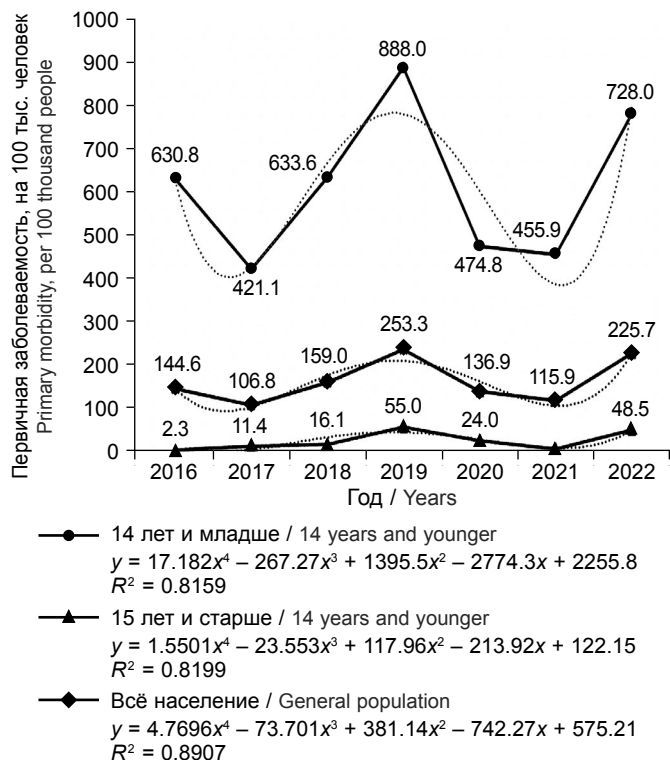
Относительный риск (RR), его 95-процентный доверительный интервал (CI) и этиологическая доля (EF) ОКИ рассчитаны в годы с наиболее неблагоприятным сочетанием риск-индуцирующих факторов с учётом уровня водности озера Байкал. Так как абсолютное число заболеваний в группе 15 лет и старше было невысоким, оценка относительного риска проведена только по группе детей 0–14 лет. Величина ежегодного экономического ущерба (ЭУ) от заболеваемости

ротавирусной инфекцией (РВИ) рассчитывалась как сумма величин прямых и непрямых затрат. При расчёте прямого экономического ущерба (ПЭУ) использовали данные Михеевой И.В. и соавт. о «стандартной» величине прямых затрат на один случай РВИ – 59 284,1 руб. [14]. Расчёт непрямого экономического ущерба (НЭУ) произвели согласно методике Михеевой М.А. с соавт. как размер непроедённого валового регионального продукта (ВРП) в период дней нетрудоспособности по уходу за ребёнком взрослого населения [15]. Удельный вес лиц трудоспособного возраста, нуждающихся в оформлении дней нетрудоспособности в связи с уходом за ребёнком 3–14 лет, принят в соответствии с долей детей, проходивших лечение в амбулаторных условиях (в Кабанском районе – 83,4% от количества случаев ОКИ у детей). Сведениями о величинах валового регионального продукта (ВРП) в РБ за период с 2016 по 2022 г. послужили данные Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по РБ.

Статистическая обработка данных проведена с применением программ Excel из пакета Microsoft Office, SPSS. По мнению некоторых специалистов, при количестве единиц наблюдения менее 30 распределение следует рассматривать как отличающееся от нормального, поэтому в нашем исследовании для представления и анализа количественных данных мы применяли непараметрические методы [16, 17]. Для характеристики средних величин использовали медиану (*Me*) и интерквартильный размах (Q_1-Q_3). Динамика заболеваемости описана с помощью полиномиального уравнения 4-й степени, характеристика которого дана по коэффициенту детерминации (R^2). Для сравнения структуры заболеваемости использован критерий χ^2 . Ассоциированность показателей заболеваемости и риск-индуцирующих факторов, а также между отдельными изучаемыми признаками оценена по ранговому коэффициенту корреляции Спирмена (r_{sp}). В качестве критического уровня значимости приняли величину 0,05.

Результаты

Динамика заболеваемости ОКИ представлена на рисунке. Тренды показателей имели волновой характер и лучше всего описывались полиномиальными уравнениями: для всего населения $Y_{\text{все}} = 575,21 - 742,27x + 381,14x^2 - 73,701x^3 + 4,7696x^4$, коэффициент детерминации составил $R^2 = 0,89$; для детского населения $Y_{\text{дети}} = 2255,8 - 2774,3x + 1395,5x^2 - 267,27x^3 + 17,182x^4$ ($R^2 = 0,81$).



Заболеваемость острыми кишечными инфекциями населения Кабанского района Республики Бурятия в 2016–2022 гг. (на 100 тыс. человек).

The incidence of acute intestinal infections in the population of the Kabansky district of the Republic of Buryatia over 2016–2022 (per 100,000 people).

В среднем за рассматриваемый период показатель заболеваемости детей был выше в 3,8 раза, чем среди всего населения, и в 26,4 раза выше, чем среди лиц возрастной группы «старше 15 лет» (табл. 1).

В структуре заболеваемости детей преобладали: ротавирусные инфекции (40,6% от всех ОКИ), норовирусные (36,7%), ОКИНЭ (18,6%), инфекции, вызванные сальмонеллами группы Д (2,3%), у лиц старше 15 лет удельный вес

Таблица 1 / Table 1

Первичная заболеваемость острыми кишечными инфекциями населения Кабанского района по возрастным группам (на 100 тыс. человек)
 Incidence of acute intestinal infections in the population of the Kabansky district by age groups (per 100,000 people)

Наименование заболеваний Name of diseases	Код МКБ-10 ICD-10 code	Медиана (интерквартильный интервал) Median (interquartile range)	
		0–14 лет years	15 лет и старше years and older
Сальмонеллёзы группы Д / Salmonellosis group D	A02	7.5 (0–24.0)	4.6 (0–6.9)
Шигеллёзы Зонне / Shigellosis Sonne	A03.3	0 (0–7.2)	0 (0–0)
Другие ОКИУЭ, вызванные бактериальными возбудителями Other AПЕЕ caused by bacterial pathogens	A04.0,1,2,3,4,5,6,7,8	0 (0–7.5)	0 (0–0.00)
ОКИУЭ, вызванные вирусами, из них: / AПЕЕ caused by viruses, of them:	A08.0,1,2,3,5	455.9 (276.9–609.0)	9.2 (2.4–21.8)
ротавирусами / rotaviruses	A08.0	279.9 (151.1–315.8)	2.3 (0–4.8)
норовирусами / noroviruses	A08.1	257.3 (7.5–293.3)	9.2 (2.3–17.0)
ОКИНЭ / AПUE	A04.9, A05.9, A08.4, A09	61.0 (0–263.1)	0 (0–2.25)
Энтеровирусные инфекции Enteroviral infections	A85.0, A87.0, B08.4, B08.5, B30.3, B34.1, B97.1	0 (0–15.0)	0 (0–0.0)
Острый гепатит А / Acute hepatitis A	B15	0 (0–0.0)	0 (0–2.3)
Всего / Total		630.8 (455.9–781.9)	16.0 (4.8–48.5)

Таблица 2 / Table 2

Средние характеристики риск-индуцирующих факторов за период январь 2016 – декабрь 2022 г.
Average characteristics of risk-inducing factors for the period January 2016 – December 2022

Факторы / Factors	Me	Q ₁	Q ₃
Температура воздуха июнь – сентябрь, °C / Air temperature June – September, °C	12.1	11.7	12.4
Температура воздуха среднегодовая, °C / Average annual air temperature, °C	1	0.6	1.4
Относительная влажность, % / Relative Humidity, %	72.5	70.2	72.7
Удельный вес нестандартных проб питьевой воды по микробиологическим показателям, % Specific weight of non-standard samples of drinking water by microbiological indicators, %	6.3	4.8	29.45
Концентрация: / Concentration:			
Взвешенные вещества, мг/дм ³ / Suspended solids, mg/dm ³	1.15	0.62	2.12
Нефтепродукты, мг/дм ³ / Oil products, mg/dm ³	0.01	0.005	0.0315
Сульфаты, мг/дм ³ / Sulfates, mg/dm ³	16.7	6.8	17.15
Хлориды, мг/дм ³ / Chlorides, mg/dm ³	1.97	0.6	2.12
Фосфор общий, мг/дм ³ / Phosphorus total, mg/dm ³	0.015	0.012	1.705
Фосфор органический, мг/дм ³ / Phosphorus organic, mg/dm ³	0.012	0.007	0.015
Фосфор неорганический, мг/дм ³ / Phosphorus inorganic, mg/dm ³	0.012	0.003	0.020
Азот нитритов, мг/дм ³ / Nitrogen nitrite, mg/dm ³	0.004	0.002	0.007
Азот нитратов, мг/дм ³ / Nitrogen nitrate, mg/dm ³	0.103	0.01	0.1355
Азот аммония, мг/дм ³ / Ammonium nitrogen, mg/dm ³	0.029	0.018	0.0415
Углерод органический, мг/дм ³ / Carbon organic, mg/dm ³	2.71	2.0	3.21
Фенолы, мг/дм ³ / Phenols, mg/dm ³	0.001	0.001	0.001
pH	7.93	7.85	8.07
O ₂ , мг/дм ³ (mg/dm ³)	10.2	9.74	10.705
Число туристов, тыс. человек / Number of tourists, thousand people	200	199	201.5
Средний уровень водности годовой, м / Average annual water level, m	456.42	456.09	456.61
Средний уровень водности июнь – август, м / Average water level June–August, m	456.38	456.12	456.60
Средний уровень водности сентябрь – ноябрь, м / Average water level September – November, m	456.83	456.37	457.05

данных групп инфекций составил 13; 49; 16,3 и 17,2% соответственно. Различия структуры ОКИ по этиологическому признаку в возрастных группах статистически значимы ($\chi^2 = 23,3$; $p < 0,001$).

Территория южного Забайкалья относится к зоне с резко континентальным климатом, медиана среднегодовой температуры атмосферного воздуха составила 1 (0,6–1,4) °C, в тёплый сезон – 12,1 (11,7–12,4) °C (табл. 2). Относительная влажность в среднем составила 72%, количество осадков в летние месяцы от 36 до 65 мм в месяц (среднегодовое 359,5 ± 3,7 мм).

Особенно интересным представляется фактор уровня водности озера Байкал: его величина составила 456,42 м над уровнем моря, причём в осенний период этот показатель выше, чем летом. Медиана удельного веса проб поступающей к потребителю воды, не соответствующих гигиеническим требованиям по микробиологическим показателям, составила 6,3%, интерквартильный размах 4,8–29,4%. Важно отметить, что наибольшее число нестандартных проб приходится на июнь – сентябрь. Возможными причинами несоответствия может служить загрязнение водисточника смывами биологических контаминантов, поступающих в результате выпаса скота и жизнедеятельности отдыхающих с прибрежных территорий ливневыми водами и штормовыми волнами, характерными для осеннего сезона [8]. Возможность контаминации во многом обусловлена тем, что степень благоустройства зон рекреации очень низкая [5, 18]. Официально пляжи на побережье озера Байкал открывались только в детских оздоровительных лагерях в периоды их работы. Кроме того, использование водного

объекта в целях рекреации ограничивалось низкой температурой воды водоёма.

В изучаемый период отмечено изменение риск-индуцирующих факторов. Уровень водности Байкала колебался в пределах от 456,06 м (455,71–456,49 м) (в 2016 г.) до 456,69 м (456,18–457,22 м) над уровнем моря, что отличается от оптимального уровня (456,4 м). Среднегодовые параметры температуры воздуха к 2022 г. относительно 2016-го повысились на 66,7%, а относительной влажности и летней температуры снизились на 4,1–4,4%. Качество воды, поступающей к потребителю, за указанный период улучшилось: зарегистрировано сокращение удельного веса проб, не соответствующих гигиеническим требованиям по микробиологическим показателям, на 30,3%. Кроме того, в воде водисточника снизилось содержание сульфатов в 1,2 раза, фосфатов – в 12,3 раза, нитратов – в 8,2 раза.

Методом Спирмена выявлены корреляционные связи, как прямые: между заболеваемостью шигеллёзами, вызванными *S. sonnei*, и среднемесячной температурой тёплого сезона май – август ($r_{sp} = 0,809$; $p = 0,027$); норовирусной инфекцией и уровнем водности озера Байкал в летний период ($r_{sp} = 0,886$; $p = 0,019$); ОКИ неустановленной природы и содержанием сульфатов в воде водисточника ($r_{sp} = 0,975$; $p = 0,004$), так и обратные: ОКИ бактериальной природы и пищевыми токсикоинфекциями (за исключением шигеллёзов и сальмонеллёзов) и удельным весом нестандартных по микробиологическому показателям проб питьевой воды, поступающей к потребителю ($r_{sp} = -0,829$; $p = 0,041$); заболеваемостью энтеровирусными инфекциями и уровнем водности (среднегодовым $r_{sp} = -0,820$; $p = 0,046$, в осенний период $r_{sp} = -0,880$, $p = 0,020$).

Таблица 3 / Table 3

Характеристика относительного риска острых кишечных инфекций для детей Кабанского района в условиях неблагоприятного сочетания риск-индуцирующих факторов**Characteristics of the relative risk of acute intestinal infections for children in the Kabansky district under conditions of an unfavourable combination of risk-inducing factors**

Нозологические формы Nosological forms	Уровень водности Байкала Water level of Baikal	Относительный риск Relative risk <i>RR</i>	Доверительный интервал Confidence interval <i>CI</i>	Этиологическая доля Etiological share <i>EF, %</i>
Острые кишечные инфекции, вызванные бактериальными и вирусными возбудителями, в том числе: Acute intestinal infections caused by bacterial and viral pathogens, including:	Низкий / Low	1.498	(1.067–2.102)	33.2
	Высокий / High	1.128	(0.79–1.609)	11.3
ротавирусная инфекция rotavirus infection	Низкий / Low	2.302	(1.278–4.146)	56.5
	Высокий / High	1.256	(0.656–2.406)	20.4
норовирусная инфекция norovirus infection	Низкий / Low	1.051	(0.665–1.663)	4.8
	Высокий / High	0.983	(0.622–1.555)	

Таблица 4 / Table 4

Средневзвешенные величины прямого и непрямого экономических ущербов от заболеваний ротавирусной инфекцией детского населения Кабанского района Республики Бурятия (тыс. рублей)**Weighted average values of direct and indirect economic losses from rotavirus infection in the children's population of the Kabansky district of the Republic of Buryatia (thousand rubles)**

Год (этиологическая доля) Year (etiologial fraction)	Прямой экономический ущерб от заболеваемости Direct economic damage from morbidity	Непрямой экономический ущерб Indirect economic damage	Итого Total
2016	4861.30	764.44	5625.74
в том числе обусловленный этиологической долей including caused by etiologial fraction (<i>EF</i> = 56.5%)	2722.32	428.08	3156.67
2021	3675.61	821.56	4528.96
в том числе обусловленный этиологической долей including caused by etiologial fraction (<i>EF</i> = 20.4%)	749.82	167.6	923.9

Проведённый анализ параметров среды позволил выявить неблагоприятные сочетания риск-индуцирующих условий в годы с низкой и высокой водностью (2016 и 2021 гг. соответственно) (табл. 3).

Наиболее высокие уровни риска отмечены для ротавирусной инфекции в год с низкой водностью 2,302 (1,278–4,146), долевого вклад суммы неблагоприятных факторов составил 56,5% от всего числа случаев данной нозоформы. Именно ротавирусная инфекция определяет высокий уровень *RR* в целом по сумме ОКИ. Также отметим, что в данный год были зарегистрированы единичные случаи шигеллёза (вызванного *S. sonnei*), энтеровирусной инфекции.

Суммарный ПЭУ от заболеваний РВИ среди детского населения в год низкой водности (2016) составил 4861,3 тыс. рублей, что в 1,3 раза выше, чем в год с высокой водностью (2021) (табл. 4).

НЭУ от произведённого ВРП, связанный с необходимостью ухода за ребёнком в период заболеваний детей РВИ, в 2016 г. составил 764,44 тыс. рублей, величина НЭУ в 2021 г. несколько выше – 821,56 тыс. рублей в связи с ростом ВРП. Ущерб от дополнительных случаев, ассоциированных с влиянием риск-индуцированных факторов, суммарно от прямых и косвенных затрат составил 3156,67 (2016 г.) и 923,9 (2021 г.) тысячи рублей. Наибольшая доля в общем экономическом ущербе представлена ПЭУ (от 81,25% в 2021 г. до 86,38% в 2016 г.).

Обсуждение

Специфика Байкальского региона связана с особым вниманием международной общественности к сохранению озера Байкал как объекта природного наследия. Считается, что туристическая сфера способствует привлечению финансовых потоков в регионы, активизирует инвестиции, создаёт дополнительные рабочие места и, кроме того, косвенно влияет на развитие других секторов экономики [1]. Однако для предотвращения роста заболеваемости постоянно проживающего и прибывшего на отдых населения требуется комплексная оценка туристско-рекреационного потенциала, включающая оценку риска для здоровья, в том числе связанного с развитием кишечных инфекций. На примере Баянаульского государственного национального парка однозначно доказано, что глобальное нарушение экологического равновесия, особенно на территориях со сниженным потенциалом очищения, неминуемо влечёт за собой негативные последствия для среды обитания и, как следствие, для человека [19].

ОКИ остаются одними из самых массовых инфекционных заболеваний и характеризуются повсеместным распространением, высокой частотой развития тяжёлых форм и осложнений (особенно у детей раннего возраста) [20, 21]. Доминирование бактериальных диарей в конце прошлого столетия сменилось резким ростом заболеваний вирусной

природы, их доля достигает 50–70% [22]. Причём список вирусных агентов, вызывающих кишечные расстройства, постоянно растёт. Ведущими в структуре острых кишечных инфекций вирусной этиологии являются ротавирусные и норовирусные инфекции, а к группе риска в первую очередь относятся дети [10, 23]. В РФ в 2020 г. при заболеваемости ОКИ с установленными возбудителями 168,6 случая на 100 тыс. населения, показатель среди детей составил 659,6 на 100 тыс. [24]. В Кабанском районе по общей заболеваемости ОКИ у детей в 2020 г. выявлено 474,7 случая, средний за 2016–2022 гг. показатель – 630, максимальный показатель зарегистрирован в 2021 г. – 888 на 100 тыс. детского населения. Тотальная восприимчивость детского населения к ротавирусам, их повсеместная распространённость, интенсивность клинической манифестации обуславливают высокий уровень заболеваемости населения РВИ. Ротавирусная инфекция является одной из ведущих в структуре ОКИ в Российской Федерации; так, в 2022 г. она составила 49%, доля норовирусной инфекцией – 23,9% [25]. Среди заболевших более 70% составляют дети. В наших исследованиях получены аналогичные результаты: удельный вес РВИ среди всех ОКИ составил 44,3% у детей и 14,4% – у лиц группы «15 лет и старше», однако долевой вклад норовирусов в структуру ОКИ отличен от среднего по стране: 40,8 и 5,75% соответственно. Следует отметить, что доля РВИ среди детей на изучаемой территории близка к данному показателю у детей в возрасте до 15 лет Центральной и Восточной Европы (22–55,3% от всех случаев ОКИ в год) [26].

В соответствии с существующими наблюдениями, обобщёнными, в частности, в работе Maeve Louise Farrell и соавт. [27], ассоциированность ОКИ, вызванных *S. sonnei*, со среднемесячной температурой тёплого сезона, отмеченная в ходе наших исследований, является следствием ускорения размножения шигелл данного вида на пищевых продуктах (например, молочных) при комфортной температуре. Установленные прямые корреляционные связи между уровнем водности озера Байкал и заболеваемостью норовирусными ОКИ можно расценивать как реализацию риска заболеваний при повышении уровня воды озера, сопровождающемся, по данным некоторых исследований [3, 7], смывом биологических загрязнений с прибрежных территорий, увеличением мелкой зоны в акватории, где возможно купание и контакты между отдыхающими. Однако в работе выявлена обратная зависимость между заболеваемостью энтеровирусными ОКИ и уровнем водности Байкала, что, возможно, отражает снижение обеспеченности доброкачественной питьевой водой населения, пользующегося частными колодцами, скважинами, наполнение водой которых непосредственно связано с уровнем водности озера Байкал.

Установлено, что статистически значимые уровни *RR* заболеваемости наблюдаются только в год низкой водности для суммы всех ОКИ и ротавирусной инфекции. В год с высоким уровнем водности *RR* ротавирусной инфекции в 1,8 раза ниже, чем в год с низкой водностью, по сумме ОКИ, вызванными бактериальными и вирусными агентами, – в 1,3 раза. Этиологическая доля случаев ОКИ, ассоциированная с влиянием факторов внешней среды, также значительно различается (в 2,7 и 2,9 раза соответственно). Следует отметить, что удельный вес проб воды, поступающей к потребителю в рамках централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, не соответствующей гигиеническим требованиям по микробиологическим показателям, в годы низкой водности выше, чем при более высоком уровне воды в Байкале. Это позволяет предположить, что водный путь передачи реализуется за счёт использования водоёма в рекреационных целях.

Аналогичные результаты были получены при анализе динамики ОКИ при подтоплении на различных территориях [10, 11, 28]. По оценкам Лаврик Е.П. и соавт., доля водного фактора в возникновении случаев заболеваний ОКИ в г. Туапсе в 2012 г. составила 34,8%, хотя вспышечной заболеваемости выявлено не было. В паводковый и по-

слепагодковый периоды интенсивный показатель ОКИ достиг 429,5 случая на 100 тыс. и превысил на 33,3% средний многолетний уровень [28].

Затраты на лечение детей с РВИ приводят к существенным экономическим потерям. В РФ за 2022 г. экономический ущерб от РВИ оценивается в 9 361 798,6 рубля [25]. С учётом этиологической доли случаев ОКИ, связанных с риск-индуцирующими факторами внешней среды, рассчитаны экономические потери для годов с высокой и низкой водностью озера Байкал. Величины ущерба от заболеваний РВИ, обусловленные прямыми затратами на оказание медицинской помощи и непрямыми затратами, определёнными днями нетрудоспособности взрослого населения и вследствие необходимости ухода за ребёнком, в сумме оценены в 5625,74 тыс. рублей в год с низкой водностью и 4528,96 – в год с высокой водностью. Ущерб от дополнительных случаев РВИ в эти годы составил от 55,6 до 20,4% от общей суммы, что определяется этиологической долей случаев заболевания в величине относительного риска. При этом в период высокой водности наблюдается больший удельный вес НЭУ (18,1%) по сравнению с периодом низкой водности (13,5%; $p = 0,012$), что связано с ростом ВРП за указанный период. ПЭУ от заболеваемости РВИ среди детского населения в период высокой водности был ниже в 1,25 раза, чем в период низкой водности ($p = 0,046$).

Представленные в данной статье результаты имеют некоторые ограничения, связанные с невозможностью точно оценить число туристов, особенно неорганизованных. Кроме того, заболеваемость была рассчитана на постоянное население. Выявленный волнообразный характер динамики заболеваемости нельзя изучить в полной мере. Оценить периодичность смены минимумов и максимумов возможно только на более продолжительных наблюдениях, что планируется в последующих работах. При расчёте экономического ущерба уровень инфляции принят как постоянная величина. Согласно данным Центробанка РФ [29], в 2017–2020 гг. годовая инфляция колебалась вблизи 4%, в 2021–2022 гг. рост цен ускорился, однако к 2023 г. инфляция снизилась до 2,31%. По мнению Friedman M., в периоды низкой инфляции номинальное увеличение валового внутреннего продукта примерно равно его реальному росту, в связи с чем в расчётах инфляцией можно пренебречь [30].

Заключение

Заболеваемость острыми кишечными инфекциями установленной и не установленной этиологии в Кабанском районе Республики Бурятия, характеризующемся интенсивным развитием организованного и неорганизованного туризма, в период 2016–2022 гг. составила у детей 0–14 лет 630,8 (455,9–781,9) случая, у лиц старше 15 лет – 16 (4,8–48,5) случаев на 100 тыс. населения соответствующего возраста. Относительный риск указанных заболеваний у детей зависит от риск-индуцирующих факторов, причём в годы низкой водности озера Байкал $RR = 1,498$ (CI 1,067–2,102), этиологическая доля достигала 33,2% от всех случаев, что выше, чем в годы с высоким уровнем водного зеркала озера.

Инфекции вирусной этиологии занимают основную долю в структуре ОКИ в возрастной группе 0–14 лет: 40,6% – ротавирусные, 36,7% – норовирусные; в группе старше 15 лет – 13 и 49%. Связь заболеваемости ОКИ, вызванными вирусными возбудителями, статистически подтверждена только для ротавирусных инфекций $RR = 2,302$ (CI 1,278–4,146), этиологическая доля – 56,5%.

Суммарный уровень экономического ущерба, обусловленный дополнительными случаями ротавирусной инфекции у детей Кабанского района при изменении уровня водности озера Байкал и комплекса связанных с этим риск-индуцирующих факторов, находился в пределах от 4528,96 (при высокой водности) до 5625,74 тыс. рублей (при низкой водности). Прямой экономический ущерб составил 81,25–86,38% от общей величины.

Литература

(п.п. 7, 10, 16, 20–23, 26, 27, 30 см. References)

- Шагжиев К.Ш., Бабилов В.А., Жигмитова С.Б., Мостович Е.А. Восточное побережье оз. Байкал как зона притяжения туристов из стран внутренней Азии. *Природа Внутренней Азии*. 2017; (1): 54–76. <https://doi.org/10.18101/2542-0623-2017-1-54-76> <https://elibrary.ru/yoaryz>
- Евстропьева О.В., Бардаш А.В., Будаева Д.Г. Методологические подходы к туристско-рекреационной дифференциации территорий с особыми условиями использования. *Современные проблемы сервиса и туризма*. 2019; 13(1): 7–21. <https://doi.org/10.24411/1995-0411-2019-10102> <https://elibrary.ru/oxqxn>
- Воробьева И.Б., Власова Н.В., Белозерцева И.А., Гагарина О.В. Туризм на территории юго-западного побережья озера Байкал как фактор обострения экологических проблем. *Современные проблемы сервиса и туризма*. 2019; 13(1): 70–8. <https://doi.org/10.24411/1995-0411-2019-10108> <https://elibrary.ru/rqjars>
- Евстропьева О.В., Бибаева А.Ю., Санжеев Э.Д. Моделирование туристских потоков на региональном и локальном уровнях. Опыт реализации в ЦЭЗ БПТ. *Современные проблемы сервиса и туризма*. 2019; 13(1): 85–97. <https://doi.org/10.24411/1995-0411-2019-10110> <https://elibrary.ru/jvltwn>
- Пonomarenko E.A., Solodnyankina S.V. Трансформация прибрежных геосистем озера Байкал под воздействием рекреационной деятельности. *Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле*. 2013; 6(1): 147–60. <https://elibrary.ru/qckrj>
- Воробьева И.Б., Белозерцева И.А., Власова Н.В., Янчук М.С. Современное состояние водотоков в устьевых областях восточного побережья озера Байкал. *Успехи современного естествознания*. 2018; (1): 86–92. <https://doi.org/10.17513/use.36656> <https://elibrary.ru/yodenm>
- Синокович В.Н. Сезонные характеристики уровня режима озера Байкал в естественных и зарегулированных условиях. *География и природные ресурсы*. 2022; 43(S5): 45–53. <https://doi.org/10.15372/GIPR20220505> <https://elibrary.ru/yjhiyy>
- Потемкина Т.Г., Потемкин В.Л., Федотов А.П. Климатические факторы как риски современных экологических изменений в береговой зоне озера Байкал. *Геология и геофизика*. 2018; 59(5): 690–702. <https://doi.org/10.15372/GiG20180508> <https://elibrary.ru/osfpbv>
- Онищенко Г.Г., Салдан И.П., Трибунский С.И., Колядо В.Б., Колядо Е.В. Ретроспективная оценка эпидемиологической ситуации по острым кишечным инфекциям бактериальной и вирусной этиологии в предпаводковый период. *Бюллетень медицинской науки*. 2017; (2): 3–7. [https://doi.org/10.31684/2541-8475.2017.2\(6\).3-7](https://doi.org/10.31684/2541-8475.2017.2(6).3-7) <https://elibrary.ru/zwpun>
- Байдакова Е.В., Унгуряну Т.Н. Особенности эпидемиологического процесса ротавирусной инфекции среди населения городов Архангельской области с различными источниками водопользования. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО*. 2017; (2): 44–7. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2017-287-2-44-47> <https://elibrary.ru/xxrfqf>
- Алешня В.В., Журавлев П.В., Панасовцев О.П., Артёмова Т.З., Загайнова А.В., Швагер М.М. и др. Роль санитарно-гигиенических факторов в распространении бактериальных кишечных инфекций водным путём. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО*. 2017; (10): 20–3. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2017-295-10-20-23> <https://elibrary.ru/zrvvnd>
- Михеева И.В., Михеева М.А. Оценка прямого экономического ущерба, наносимого ротавирусной инфекцией. *Инфекционные болезни*. 2017; 15(4): 95–9. <https://doi.org/10.20953/1729-9225-2017-4-95-99> <https://elibrary.ru/vsubfz>
- 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): 174–81. <https://doi.org/10.36233/0372-9311-2020-97-2-174-181> <https://elibrary.ru/wvjvwx>
- Гржибовский А.М. Типы данных, проверка распределения и описательная статистика. *Экология человека*. 2008; (1): 52–60. <https://elibrary.ru/kxfvew>
- Большаков А.Г. Ландшафтно-градостроительный подход к проблемам туристического освоения Байкала. *Архитектура и строительство России*. 2017; (1): 45–52. <https://elibrary.ru/ymvhmx>
- Хамзина Ш.Ш., Тулеубекова В. Рекреационные нагрузки как фактор изменения природной среды Байкальского государственного национального парка. *Биологические науки Казахстана*. 2022; (2): 38–52. <https://doi.org/10.52301/1684-940X-2022-2-38-52>
- Лобзин Ю.В., Рычкова С.В., Усков А.Н., Скрипченко Н.В., Федоров В.В. Современные тенденции инфекционной заболеваемости у детей в Российской Федерации. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2020; 27(4): 119–33. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2020-27-4-119-133> <https://elibrary.ru/ngkorr>
- Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2022 году». М.: 2023.
- Лаврик Е.П., Трухина Г.М., Кисанова Т.В., Кравченко А.Г. Основы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в периоды подтопления территории района. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО*. 2018; (7): 35–8. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2018-304-7-35-38> <https://elibrary.ru/xuzgzz>
- Банк России. Ключевая ставка Банка России и инфляция; 2023. Доступно: https://cbr.ru/hd_base/inf/

References

- Shagzhiev K.Sh., Babikov V.A., Zhigmitova S.B., Mostovich E.A. The East coast of Baikal as an area of attraction and influx of tourists from Siberia, Mongolia and China. *Priroda Vnutrenney Azii*. 2017; (1): 54–76. <https://doi.org/10.18101/2542-0623-2017-1-54-76> <https://elibrary.ru/yoaryz> (in Russian)
- Eystrop'eva O.V., Bardash A.V., Budaeva D.G. Methodological approaches to the tourism and recreational differentiation of territories with special use conditions. *Sovremennye problemy servisa i turizma*. 2019; 13(1): 7–21. <https://doi.org/10.24411/1995-0411-2019-10102> <https://elibrary.ru/oxqxn> (in Russian)
- Vorob'eva I.B., Vlasova N.V., Belozertseva I.A., Gagarinova O.V. Tourism on the south-west coast of Lake Baikal as a factor of aggravating environmental problems. *Sovremennye problemy servisa i turizma*. 2019; 13(1): 70–8. <https://doi.org/10.24411/1995-0411-2019-10108> <https://elibrary.ru/rqjars> (in Russian)
- Eystrop'eva O.V., Bibaeva A.Yu., Sanzheev E.D. Modeling tourist flows at the regional and local levels. Experience of implementation in the central ecological zone of the Baikal natural territory. *Sovremennye problemy servisa i turizma*. 2019; 13(1): 85–97. <https://doi.org/10.24411/1995-0411-2019-10110> <https://elibrary.ru/jvltwn> (in Russian)
- Ponomarenko E.A., Solodnyankina S.V. Transformation of coastal geosystems of Lake Baikal under the influence of recreational activities. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Nauki o Zemle*. 2013; 6(1): 147–60. <https://elibrary.ru/qckrj> (in Russian)
- Vorob'eva I.B., Belozertseva I.A., Vlasova N.V., Yanchuk M.S. The current state of watercourses in the mouth areas of the eastern coast of Lake Baikal. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*. 2018; (1): 86–92. <https://doi.org/10.17513/use.36656> <https://elibrary.ru/yodenm> (in Russian)
- Voropay N.N., Kichigina N.V. Long-term changes in the hydroclimatic characteristics in the Baikal region. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 2018; 107(1): 012042. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/107/1/012042>
- Sinyukovich V.N. Seasonal characteristics of the water-level regime of Lake Baikal under natural and regulated conditions. *Geografiya i prirodnye resursy*. 2022; 43(S5): 45–53. <https://doi.org/10.15372/GIPR20220505> <https://elibrary.ru/yjhiyy> (in Russian)
- Potemkina T.G., Potemkin V.L., Fedotov A.P. Climatic factors as risks of recent ecological changes in the shallow zone of Lake Baikal. *Geologiya i geofizika*. 2018; 59(5): 690–702. <https://doi.org/10.1016/j.rgg.2018.04.008> <https://elibrary.ru/uxwswy> (in Russian)
- Lowe D., Ebi K.L., Forsberg B. Factors increasing vulnerability to health effects before, during and after floods. *Int. Environ. Res. Public Health*. 2013; 10(12): 7015–67. <https://doi.org/10.3390/ijerph10127015>
- Onishchenko G.G., Saldan I.P., Tribunskiy S.I., Kolyado V.B., Kolyado E.V. Retrospective evaluation of the epidemiological situation of acute intestinal infections of bacterial and viral etiology in the pre-flood period. *Bulleten' meditsinskoy nauki*. 2017; (2): 3–7. <https://elibrary.ru/yxbnfu> (in Russian)
- Baydakova E.V., Unguryanu T.N. The features of epidemiological process of a rotavirus infection among the population of the Arkhangelsk region cities with various water sources. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO*. 2017; (2): 44–7. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2017-287-2-44-47> <https://elibrary.ru/xxrfqf> (in Russian)
- Aleshnya V.V., Zhuravlev P.V., Panasovets O.P., Artemova T.Z., Zagaynova A.V., Shvager M.M., et al. The role of sanitary and hygienic factors in the spread of bacterial intestinal infections by waterway. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO*. 2017; (10): 20–3. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2017-295-10-20-23> <https://elibrary.ru/zrvvnd> (in Russian)
- Mikheeva I.V., Mikheeva M.A. Estimation of direct economic loss related to rotavirus infection. *Infektsionnye bolezni*. 2017; 15(4): 95–9. <https://doi.org/10.20953/1729-9225-2017-4-95-99> <https://elibrary.ru/vsubfz> (in Russian)
- Mikheeva M.A., Mikheeva I.V. Ranking dynamics of economic burden of infectious diseases as a criterion of effectiveness of epidemiologic control. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii*. 2020; 97(2): 174–81. <https://doi.org/10.36233/0372-9311-2020-97-2-174-181> <https://elibrary.ru/wvjvwx> (in Russian)
- Chang Y.H. Biostatistics 101: Data presentation. *Singapore Med. J.* 2003; 44(6): 280–5.
- Grzhibovskiy A.M. Data types, control of distribution and descriptive statistics. *Ekologiya cheloveka*. 2008; (1): 52–60. <https://elibrary.ru/kxfvew> (in Russian)
- Bof'shakov A.G. Landscape regional planning approach to Baikal tourism development challenges. *Arkhitektura i stroitel'svo Rossii*. 2017; (1): 45–52. <https://elibrary.ru/ymvhmx> (in Russian)
- Khamzina Sh.Sh., Tuleubekova V. Recreational loads as a factor of changing the natural environment of the Bayanul State National Park. *Biologicheskie nauki Kazakhstana*. 2022; (2): 38–52. <https://doi.org/10.52301/1684-940X-2022-2-38-52> (in Russian)
- Gomes T.A., Elias W.P., Scaletsky I.C., Guth B.E., Rodrigues J.F., Piazza R.M., et al. Diarrheagenic *Escherichia coli*. *Braz. J. Microbiol.* 2016; 47(Suppl. 1): 3–30. <https://doi.org/10.1016/j.bjm.2016.10.015>

21. Wang S., Yang F., Li D., Qin J., Hou W., Jiang L., et al. Clinical application of a multiplex genetic pathogen detection system remaps the aetiology of diarrhoeal infections in Shanghai. *Gut Pathog.* 2018; 10: 37. <https://doi.org/10.1186/s13099-018-0264-7>
22. Lobzin Y.V., Kharit S.M., Goveia M.G., O'Brian M.A., Podkolzin A.T., Blokhin B.M., et al. Burden of childhood rotavirus disease in the outpatient setting of the Russian Federation. *Pediatr. Infect. Dis. J.* 2017; 36(5): 472–6. <https://doi.org/10.1097/inf.0000000000001472>
23. Kim A.H., Hogarty M.P., Harris V.C., Baldrige M.T. The complex interactions between rotavirus and the gut microbiota. *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 2021; 10: 586751. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.586751>
24. Lobzin Yu.V., Rychkova S.V., Uskov A.N., Skripchenko N.V., Fedorov V.V. Current trends in paediatric infections in the Russian Federation. *Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik.* 2020; 27(4): 119–33. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2020-27-4-119-133> <https://elibrary.ru/ngkorr> (in Russian)
25. State report «On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2022». Moscow; 2023. (in Russian)
26. Ogilvie I., Khoury H., El Khoury A.C., Goetghebeur M.M. Burden of rotavirus gastroenteritis in the pediatric population in Central and Eastern Europe. *Hum. Vaccin.* 2011; 7(5): 523–33. <https://doi.org/10.4161/hv.7.5.14819>
27. Farrell M.L., Joyce A., Duane S., Fitzhenry K., Hooban B., Burke L.P., et al. Evaluating the potential for exposure to organisms of public health concern in naturally occurring bathing waters in Europe: A scoping review. *Water Res.* 2021; 206: 117711. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.117711>
28. Lavrik E.P., Trukhina G.M., Kisanova T.V., Kravchenko A.G. The basics of ensuring sanitary and epidemiological welfare of the population during periods of flooding the territory of the district. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO.* 2018; (7): 35–8. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2018-304-7-35-38> <https://elibrary.ru/xuzgzf> (in Russian)
29. Bank of Russia. The key rate of the Bank of Russia and inflation; 2023. Available at: https://cbr.ru/hd_base/inf/ (in Russian)
30. Friedman M. *Inflation and Unemployment: The New Dimension of Politics.* London: Institute of Economic Affairs; 1977.