

Научная статья
УДК 502.313

ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И УГРОЗЫ ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

© СС ВУ Барина Г. М.¹, Гаева Д. В.², Романчук А. Ю.³

¹ Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта
236041, г. Калининград, ул. А. Невского, д. 14, Российская Федерация
e-mail: ecogeography@rambler.ru; ORCID:0000-0002-1639-2104

² Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
123022, г. Москва, Б. Трехсвятительский пер., д. 3, Российская Федерация
e-mail: dvgaeva@gmail.com; ORCID: 0000-0002-2515-161X

³ Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта
236041, г. Калининград, ул. А. Невского, д. 14, Российская Федерация
e-mail: annaroman@mail.ru; ORCID: 0000-0001-9595-7115

Поступила в редакцию 25.02.2024

После доработки 15.09.2024

Принята к публикации 18.11.2024

Аннотация

Цель. На общем фоне глобального потепления климата изучить региональные особенности этого процесса как фактора риска здоровью населения Калининградской области.

Процедура и методы. Исследование базируется на данных о среднемесячной и годовой температуре воздуха и количества осадков метеорологических станций Калининградской области за различные периоды 1949–2022 гг. Выполнена статистическая обработка временных рядов с выявлением трендов и аномалий на основе стандартных программ.

Результаты. Отмечены положительные эффекты изменения климата, в частности, увеличение длительности периода с температурой воздуха выше 10°C до 160–180 дней в году. Средняя скорость потепления в последние десятилетия в самом западном регионе России достигает 0,49°C/10 лет, в отдельные месяцы (февраль, март) превышает 0,6°C/10 лет. Охарактеризована тенденция увеличения числа дней с аномально высокой температурой воздуха, превышающей 29,5°C за последние 30 лет в 3 раза. Нарастающая экстремальность изменения климата, волны жары отнесены к ведущим факторам риска здоровью. Приведены примеры тепловых волн, влияющих на заболеваемость сердечно-сосудистой системы и смертность населения, распространение природно-очаговых инфекций, в частности, болезнь Лайм-боррелиоза. Установлено, что в Калининградской области вспышки заболеваемости, вызванные иксодовыми клещами, происходили в годы с экстремально высокой температурой воздуха в зимне-весенние периоды.

Теоретическая и/или практическая значимость. Сделаны выводы о необходимости расширения исследований в области влияния погодно-климатических факторов на здоровье человека в целях улучшения качества жизни населения Калининградской области.

Ключевые слова: клещевые инфекции, механизмы адаптация, риски здоровью населения, тренды изменения климата

DOI: 10.18384/2712-7621-2025-1-87-96

CLIMATE CHANGE AND THREATS TO PUBLIC HEALTH IN THE KALININGRAD REGION

© CC BY G. Barinova¹, D. Gaeva², A. Romanchuk³

¹ Immanuel Kant Baltic Federal University
ul. A. Nevskogo 14, Kaliningrad 236041, Russian Federation
e-mail: ecogeography@rambler.ru; ORCID:0000-0002-1639-2104

² National Research University Higher School of Economics
B. Trekhsvyatitskiy per. 3, Moscow 123022, Russian Federation
e-mail: dvgaeva@gmail.com; ORCID: 0000-0002-2515-161X

³ Immanuel Kant Baltic Federal University
ul. A. Nevskogo 14, Kaliningrad 236041, Russian Federation
e-mail: annaroman@mail.ru; ORCID:0000-0001-9595-7515

Received 25.02.2024

Revised 15.09.2024

Accepted 18.11.2024

Abstract

Aim. Against the general background of global climate warming, to study the regional features of this process as a risk factor for the health of the population of the Kaliningrad region.

Methodology. The study is based on data on average monthly and annual air temperature and precipitation at meteorological stations in the Kaliningrad region for various periods from 1949 to 2022. Statistical processing of time series was performed, identifying trends and anomalies based on standard programs.

Results. Positive effects of climate change are noted, in particular, an increase in the duration of the period with air temperature above 10° to 160–180 days per year. The average warming rate in recent decades in the westernmost region of Russia reaches 0.49°C/10 years, in some months (February, March) exceeds 0.6°C/10 years. A trend of an increase in the number of days with abnormally high air temperature, exceeding 29.5° over the past 30 years by three times is characterized. The increasing extremity of climate change and heat waves are considered to be the leading health risk factors. Examples of heat waves influencing cardiovascular disease and mortality, the spread of natural focal infections, in particular, Lyme disease, are given. It was established that in the Kaliningrad Region outbreaks of diseases caused by ixodid ticks occurred in years with extremely high air temperatures in the winter-spring periods.

Research implications. Conclusions were made about the need to expand research in the field of weather and climate factors on human health in order to improve the quality of life of the population of the Kaliningrad region.

Keywords: tick-borne infections, adaptation mechanisms, public health risks, climate change trends

DOI: 10.18384/2712-7621-2025-1-87-96

ВВЕДЕНИЕ

Резкие изменения климатических условий всё больше влияют не только на ритмику природных процессов и функционирование социально-экономических систем, но и на общественное здоровье во многих регионах России.

Многолетняя тенденция глобального потепления климата заметно усилилась в первой четверти XXI в. Средние темпы измене-

ния температуры приземного слоя воздуха в 1976–2020 гг. составили 0,18°C/10 лет [4]. В целом, на территории РФ потепление ещё более значимо – линейный тренд 1976–2020 гг. составил 0,51°C/10 лет. На фоне значительной межгодовой изменчивости температуры воздуха в Евразии выявлены макрорегиональные различия, связанные с увеличением количества осадков, опасных гидрометеорологических явлений, штормов, волн тепла, холода и др. Риски аномальных изменений климата

становятся всё более опасными и сложными для контроля, особенно в отношении влияния на здоровье населения.

Оценкам погодно-климатических рисков на здоровье посвящено большое количество отечественных и зарубежных работ, в которых обсуждаются заболеваемость, смертность различных групп населения в разных регионах [8; 11; 15; 16]. Особое внимание при этом уделяется волнам жары или холода. В пространственной структуре самых сильных тепловых волн в Западной Европе с 1950 г. крупные тепловые волны преобладали в 2003 г., а в Восточной Европе – в 2010 г., в Скандинавии – в 2018 г., в Средиземноморье – в 2021 г. В последние два десятилетия (2002–2021) сильные тепловые волны испытали жители европейских стран на 83% территории, что свидетельствует о быстро меняющемся климате [18]. В то же время в Северной Европе прибрежные районы испытывали серьёзное воздействие тепловых волн [13]. Важными факторами их формирования в России (2010 г.) названы блокирующий антициклон и сильный дефицит влаги в почве, в то время как Атлантический океан не способствовал усилению экстремальности погодных аномалий [17].

С 5 самыми сильными тепловыми волнами 2003, 2006, 2013, 2015, 2020 гг. в странах Европы коррелирует в общей сложности 135 089 смертей [19]. Среди наиболее уязвимых групп к изменениям климата, особенно к тепловому воздействию, преобладают пожилые люди, дети и работающие в помещениях, не оборудованных кондиционерами. У многих граждан из групп риска отсутствуют необходимые знания для оказания в случае необходимости быстрой и эффективной помощи [14]. Опрос медицинских работников (n=4 654), в ходе которого изучалось их отношение к изменениям климата как проблеме здоровья человека, показал, что 66% респондентов считают изменения климата умеренным или значительным фактором вреда лично им, 77% – их пациентам, 81% – жителям муниципалитетов, 57% – населению их страны и 93% – будущим поколениям [22].

Калининградская область – эксклавный прибрежный регион юго-восточной части России. Своеобразие природно-климатических условий, отражающих влияние акватории Балтийского моря и западного переноса воздушных масс, выделяют климат области

из общего ряда регионов РФ, требуя особого внимания при разработке стратегий регионального развития. Цель работы – оценить положительные эффекты и риски, связанные с изменением климата Калининградской области, и их влиянием на здоровье населения.

Для оценки изменчивости температуры воздуха и осадков, повторяемости волн тепла за различные периоды 1949–2022 гг. использованы ежемесячные данные метеорологической сети из архива ВНИИГМИ-МЦД¹, Научно-исследовательского института гидрометеорологической информации – мирового центра данных (для метеостанций в Калининграде, Балтийске, пос. Железнодорожном, Советске). Анализ данных включал сопоставление средних месячных, максимальных (выше 29,5°C) температур воздуха, среднемесячного количества осадков за различные периоды. Для их расчётов применяли программу Microsoft Excel 2010. При анализе заболеваемости населения использованы доклады Роспотребнадзора по Калининградской области².

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ

Динамику изменения регионального климата в Калининградской области оценивали на основе трендов изменения приземной среднемесячной температуры воздуха и сумм осадков (табл. 1).

Темпы повышения температуры воздуха за период 1980–2017 гг. ускорились во все месяцы года, достигнув наибольших значений в феврале, марте и ноябре – 0,62–0,68°C/10 лет. В январе и октябре повышение температуры воздуха замедлилось по сравнению с периодом 1949–2015 гг.

Тренды изменения месячных сумм осадков выявляют увеличение их количества на интервале 1980–2017 гг., особенно в феврале–апреле и июле. В декабре–январе, а также в мае–июне наблюдается тенденция к снижению количества осадков, что указывает на

¹ Научно-исследовательского института гидрометеорологической информации – мирового центра данных: [Электронный ресурс]. URL: <http://meteo.ru/> (дата обращения: 15.12.2024).

² Роспотребнадзор по Калининградской области: [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/3MmPyr> (дата обращения: 13.11.2024).

Таблица 1 / Table 1

Скорость изменения многолетней среднемесячной температуры воздуха и месячных сумм осадков за периоды 1949–2015 гг. и 1980–2017 гг. в г. Калининграде / The rate of change of long-term average monthly air temperature and monthly precipitation amounts for the periods 1949–2015 and 1980–2017 in Kaliningrad

Период, годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Температура воздуха (Т°С/10 лет)												
1980–2017	0,07	0,65	0,62	0,56	0,32	0,38	0,54	0,45	0,39	-0,16	0,68	0,50
1949–2015	0,36	0,43	0,52	0,37	0,29	0,06	0,30	0,28	0,10	0,04	0,10	0,14
Суммы осадков (мм/10 лет)												
1980–2017	-1,12	7,49	4,21	3,67	-0,20	-7,46	15,68	2,79	-3,94	1,00	1,66	-4,07
1949–2015	3,97	1,82	3,67	-1,34	1,42	3,09	3,32	2,25	-2,44	-1,31	1,97	2,52

Источник: составлено авторами

межгодовую и сезонную неустойчивость режима увлажнения в регионе.

Анализ средних темпов потепления климата и изменчивости осадков в периоды 1961–1990 и 1991–2020 гг. ярко высветил пространственные различия на территории Калининградской области (табл. 2).

Как следует из таблицы, наиболее значительны средние темпы потепления климата на западном побережье (Балтийск) и севере области (Советск): коэффициент тренда в период 1991–2020 гг. составляет 0,45–0,49°С/10 лет, в Калининграде он значительно меньше (0,18°С/10 лет). Пространственная изменчивость годовых сумм осадков ещё более значительна: при общей тенденции роста на юго-западном побережье области происходит снижение годовой суммы осадков со скоростью (-73 мм/10 лет).

Скорость изменения температуры воздуха и осадков на станциях Калининградской области увеличивает риски формирования экстремальных погодных условий. Так, в Калининграде в 1961–1990 гг. средняя годовая температура воздуха только дважды превы-

сила 9°С, достигнув 9,3°С в 1990 г. В 1991–2020 гг. максимально высокая среднегодовая температура воздуха, превышающая 9°С, отмечалась в 2000, 2007, 2008, 2014, 2015, 2019 г. В г. Балтийске в 2019, 2020 г. она превысила 10°С, составив в 2020 гг. 10,5°С. Наиболее холодными в этот период для региона в целом оказались 1996 и 2010 г. со среднегодовой температурой воздуха – не выше 6–7°С.

Межгодовая изменчивость осадков ещё более значительна. В период 1991–2020 гг. в Калининграде трижды – в 2007, 2012, 2017 гг. – их годовая сумма превышала 1000 мм, диапазон колебаний варьировал от 592,2 мм (1996) до 1 239 мм (2007), в Советске – от 557,3 мм (1996) до 1069,5 мм (2007).

ФАКТОРЫ РИСКА КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

Изменения климата – существенный фактор, влияющий на многие стороны хозяйственной деятельности и устойчивость соци-

Таблица 2 / Table 2

Коэффициенты тренда изменения средней годовой температуры воздуха и годовых сумм осадков в Калининградской области за 1961–1990 гг. и 1991–2020 гг. / Trend coefficients of change in average annual air temperature and annual precipitation in the Kaliningrad region for 1961–1990 and 1991–2020

Периоды, годы	Температура воздуха (°С/10 лет)			Количество осадков (мм/10 лет)		
	Калининград	Балтийск	Советск	Калининград	Балтийск	Советск
1961–1990	0,30	0,24	0,17	-8	+16	-
1991–2020	0,18	0,45	0,49	+11	-73	+4

Источник: составлено авторами

ально-экономической ситуации в регионе. Среди факторов риска для здоровья населения выделим следующие:

- увеличение повторяемости и интенсивности экстремальных погодных явлений: волн жары, островов тепла в городах, способствующих увеличению заболеваемости и смертности, особенно лиц старшего возраста;
- изменения ареалов природно-очаговых болезней, вызванные трансформацией экосистем, условиями распространения опасных насекомых, патогенных микробов и вирусов;
- увеличение повторяемости штормов, сильных ветров, приводящих к разрушению берегозащитных сооружений в прибрежной рекреационно-курортной зоне.

Вопросам анализа возникновения и динамики тепловых волн, их влияния на рост смертности и заболеваемости населения в последние годы уделяется большое внимание [3; 7]. В странах Европы за последние два десятилетия (2002–2021 гг.) наиболее крупные тепловые волны отмечены в 2004, 2014, 2015, 2018, 2019 г. Беспрецедентным по количеству жарких дней (63) и самому раннему началу крупной тепловой волны (19 июня) оказалось лето 2021 г. [18].

В сопредельных с Калининградской областью регионах Польши в период 1966–2015 гг. тепловые волны возникали с конца апреля до

начала сентября, чаще всего они регистрировались в июле. На большинстве станций тепловые волны с наибольшими максимальными температурами воздуха были определены в 1990-х гг. – в 1992 и 1994 г. Самая тёплая волна наблюдалась 8–10 августа 1992 г. со средней максимальной температурой в Зелёной Гуре [21]. В северо-западной Европе одним из самых жарких и сухих было лето 2018 г. В то же время в южных регионах наблюдались более прохладные и влажные условия [13]. Согласно региональным климатическим прогнозам в ближайшие два десятилетия (2021–2040 гг.) в странах Европы возрастает вероятность появления тепловых волн, сравнимых с российской 2010 г. и превышающих её по величине, масштабам и продолжительности [20].

В начале XXI в. в Калининградской области тепловые волны с наибольшими максимальными температурами воздуха возникали в период с конца апреля до начала сентября в 2001, 2006, 2010, 2014, 2018, 2019 гг. За последние 30 лет (1991–2020 гг.) по сравнению с серединой XX в. в 3 раза увеличилось число дней с температурой воздуха выше 29,5°C (рис. 1), что представляет явную угрозу не только для здоровья человека, но и для вегетации культурных и дикорастущих растений, в т. ч. медоносных.

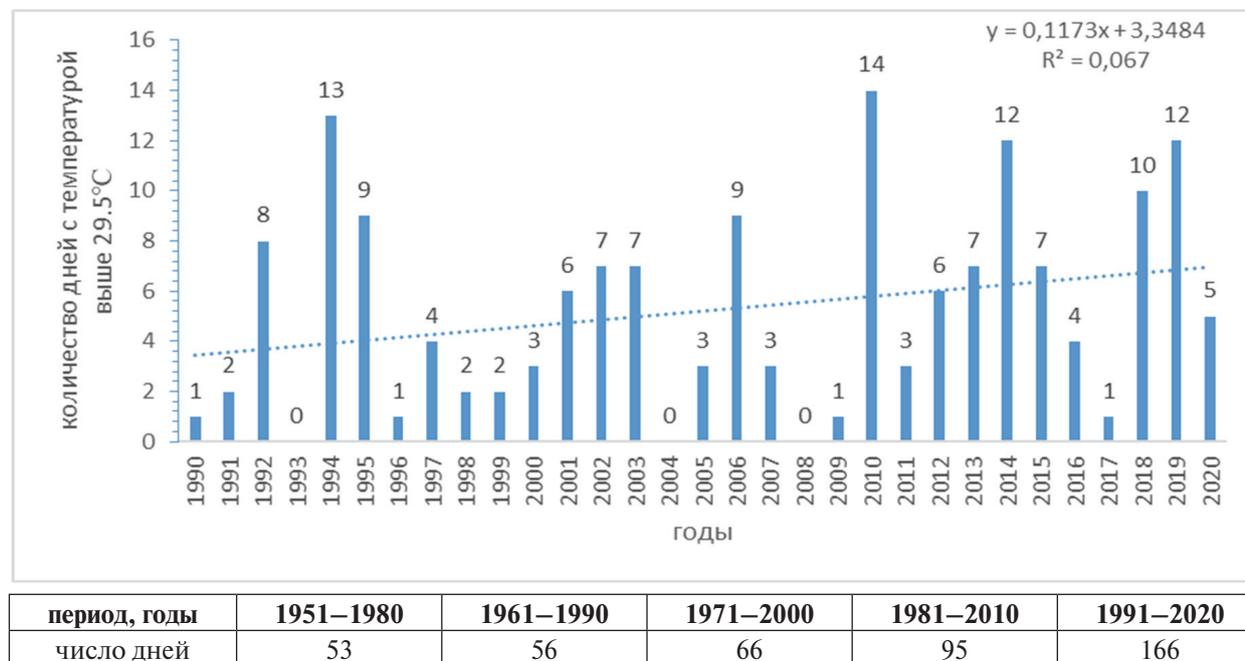


Рис. 1 / Fig. 1. Динамика изменений температуры воздуха в Калининграде в 1991–2020 гг. и число дней с аномальной температурой воздуха выше 29,5° в 1951–2020 гг. / Dynamics of air temperature changes in Kaliningrad in 1991–2020 and the number of days with abnormal air temperature above 29.5° in 1951–2020

Источник: составлено авторами

При исследовании влияния тепловых волн на состояние здоровья населения большинство авторов анализирует влияние периодов жары на рост заболеваемости сердечно-сосудистой системы и смертность населения [2; 19]. Смертность от жары по фактическому сценарию составила в среднем 1,56% от всех смертей в тёплый сезон года. Среди уязвимых на изменение климата групп населения в Финляндии доминировали пожилые люди [14].

Интегральная оценка дополнительного ущерба численности населения, обусловленного температурными волнами 1999–2008 гг. выявила прирост смертности от инсультов в возрастной группе 65 лет и старше в Архангельске [2]. В Сибири влияние волн тепла и холода сказалось на здоровье населения Красноярска. Статистически значимо установлено, что наиболее чувствительно к влиянию температурных волн население в возрасте от 30 до 64 лет, при этом показатели относительного риска смертности от болезней органов кровообращения выше, чем от других причин [10].

РИСКИ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Проблемы, связанные с состоянием здоровья населения и его профилактикой во многих регионах России, весьма актуальны и безотлагательны. По данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики¹, за последние 5 лет (2016–2020 гг.) естественная убыль населения Калининградской области выросла в 4 раза, составив в 2020 г. – 4,1 на 1000 чел. (в РФ – 4,8 на 1000 населения). Первичная заболеваемость совокупного населения по болезням, характеризующимся повышенным кровяным давлением, варьирует в пределах от 110,2 на 100 тыс. человек в 2019 г. до 681,9 на 100 тыс. человек в 2020 г. Население самого западного региона России стареет, что увеличивает риск распространения тепловых, стрессовых, психо-эмоциональных ситуаций в периоды значительных колебаний погодных условий.

¹ Роспотребнадзор по Калининградской области: [Электронный ресурс]. URL: <https://39.rospotrebnadzor.ru/content/gosudarstvennyy-doklad-o-sostoyanii-sanitarno-epidemiologicheskogo-blagopoluchiya-6> (дата обращения: 13.11.2024).

В связи с тепловыми волнами, мягкими зимами, продолжительными сезонами весны и осени в сочетании с увеличением сроков начала и конца вегетации растений всё более заметны межгодовые колебания распространённости природноочаговых болезней, в первую очередь, клещевых инфекций – болезни Лайма, энцефалита, астмы и аллергенных патологий [12]. Клещи *Ixodes ricinus* за последнее десятилетие расширили географический ареал и сезонную активность, сместившись на север – в Норвегию и Швецию. Прогнозные сценарии указывают на возможность дальнейшего распространения *I. ricinus* в Северной и Восточной Европе. На расширение географического ареала на север, на рост сезонной активности *I. ricinus* за последние десятилетия указывают ряд авторов [6].

Анализ заболеваемости населения Калининградской области в 1995–2022 гг. выявил 5 резких подъёмов болезни Лайма в годы с резкими отклонениями сезонных метеорологических показателей от средних многолетних значений [1]. В период 2005–2022 гг. вспышкам заболеваемости иксодовым клещевым боррелиозом в 2006–2007 гг., 2013–2015 гг. способствовали экстремально-высокая температура воздуха и уменьшение количества осадков в осенне-зимний период. Особенно тёплой была зима 2006–2007 гг. – температура воздуха на 6,5–6,6°C была выше средних многолетних значений (рис. 2).

Ареал заболеваемости клещевыми инфекциями охватывает всю Калининградскую область. Наибольшая опасность распространения иксодовым клещевым боррелиозом существует в тех муниципальных районах, где преобладают лесные и аграрные ландшафты [9]. В то же время происходит снижение интенсивности использования лесных массивов и увеличение продолжительности нахождения городских жителей в парках, на дачных участках, что увеличивает риск присасывания клещей. Так, в 2021 г. из числа заболевших жители городов составили 16,9%, в 2022 г. – 13,5%.

В Белоруссии случаи заболевания клещевым боррелиозом связаны с пребыванием в лесных массивах – 52,8%, на дачных участках – 36,1%, в лесопарковых зонах в черте города – 11,1% [5].

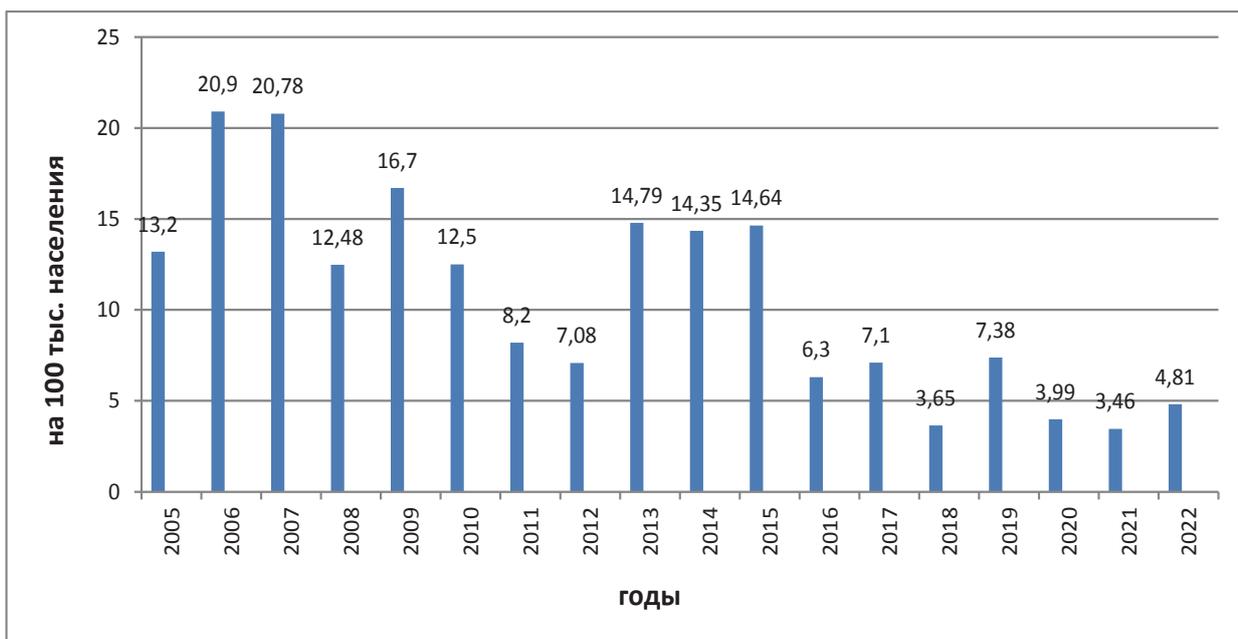


Рис. 2 / Fig. 2. Динамика заболеваемости населения Калининградской области иксодовым клещевым боррелиозом в 2005–2022 гг. / Dynamics of incidence of tick-borne borreliosis in the population of the Kaliningrad region in 2005–2022

Источник: составлено авторами

ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА НА НАСЕЛЕНИЕ

Перечислим некоторые наиболее положительные эффекты изменения климата для сохранения здоровья населения Калининградской области:

- увеличение продолжительности благоприятного периода до 160–180 дней вместо 140–150, в т. ч. для пляжно-купальной рекреации;

- увеличение продолжительности периода со среднесуточной температурой выше 10°C и суммами температуры воздуха, превышающей 2700°, способствующими сдвигу начала летнего отдыха на весенние месяцы – апрель, май;

- благоприятные условия для увеличения сезона посещения парков, расширение возможностей внедрения в культуру озеленения интродуцентов (багряник японский, рододендрон, климатис Жакмана, магнолия и др.)

- в аграрном природопользовании расширение ассортимента продовольственных теплолюбивых сельскохозяйственных культур (гречиха, рапс, виноград, абрикос и др.).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, динамика показателей изменения климата в Калининградской области демонстрирует рост темпов повышения температуры воздуха и увеличение месячных сумм осадков в зимние (февраль) и весенние месяцы (март–апрель), интенсификацию потепления в 1991–2020 гг. на западном побережье со скоростью 0,49 C/10 лет и на севере области – 0,45 C/10 лет, слабую тенденцию роста количества осадков в городах (Калининград, Советск), а также увеличение повторяемости, максимально высокой среднегодовой температуры воздуха, превышающей 9 C в период 1991–2020 гг.

Среди факторов риска для здоровья населения наиболее существенны увеличение повторяемости и интенсивности экстремальных погодных условий, в т. ч. волн тепла, в апреле–сентябре. Рост количества дней с максимально высокой температурой воздуха выше 29,5–30 C, которое за последние 30 лет по сравнению с серединой XX в. увеличилось в 3 раза. Одним из следствий потепления климата является большая продолжительность периода активности клещей с января по октябрь, что обуславливает более ранние случаи нападения их на человека.

Из анализа рассмотренных данных со всей очевидностью следует вывод о необходимости разработки мер адаптации экономики и общества к изменениям климата, безотлагательности научного обоснования региональной стратегии лечебно-оздоровительной деятельности, направленной на профилактику заболеваний, мониторинг возникновения и распространения климатозависимых заболеваний.

Особое внимание в Калининградской области необходимо уделить расширению исследований в области анализа и оценки влияния природно-климатических факторов на здоровье населения, сфокусировав внимание на болезнях сердечно-сосудистой системы, хронических бронхо-лёгочных заболеваниях, а также болезнях, обусловленных переносчиками клещевого энцефалита и иксодовых клещевых боррелиозов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барина Г. М., Кохановская М. И. Изменение климата и динамика природноочаговой заболеваемости населения Калининградской области // Вестник Балтийского университета им. И. Канта. 2011. № 7. С. 36–44.
2. Влияние температуры воздуха на смертность населения Архангельска в 1999–2008 годах / Ж. Л. Варакина, Е. Д. Юрасова, Б. А. Ревич, Д. А. Шапошников, А. И. Вязьмин // Экология человека. 2011. № 6. С. 28–36.
3. Виноградова В. В. Волны тепла на территории России как фактор дискомфорта природной среды // Известия РАН. Серия географическая. 2017. № 4. С. 68–77. DOI: 10.7868/S0373244417040065
4. Липка О. Н. Третий оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. СПб.: Научные технологии, 2022. 124 с.
5. Мамчиц Л. П., Бортновский В. Н., Чайковская М. А. Лайм-боррелиоз: характеристика эпидемической ситуации в республике Беларусь // Вестник образования и развития науки Российской академии естественных наук. 2017. № 21. С. 94–100.
6. Распространение клещевых инфекций в условиях изменений климата и проблема адаптации к ним населения Калининградской области / Г. М. Барина, Е. В. Краснов, Д. В. Гаева, А. Ю. Романчук, Л. О. Ушакова // Проблемы региональной экологии. 2022. № 4. С. 63–67. DOI: 10.24412/1728-323X-2022-4-63-67
7. Ревич Б. А., Григорьева Е. А. Риски здоровью российского населения от погодных экстремумов в начале XXI в. Часть 1. Волны жары и холода // Проблемы анализа риска. 2021. Т. 18. № 2. С. 12–33. DOI: 10.32686/1812-5220-2021-18-2-12-33
8. Ревич Б. А., Малеев В. В. Изменения климата и здоровье населения России: анализ ситуации и прогнозные оценки. М.: ЛЕНАНД, 2011. 208 с.
9. Роль климатических факторов в распространении природно-очаговых клещевых инфекций в условиях изменения климата на северо-западе России / Г. М. Барина, Д. В. Гаева, Е. В. Краснов, А. Ю. Романчук, Л. О. Ушакова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2023. № 1. С. 23–34. DOI: 10.17308/geo/1609-0683/2023/1/23-34
10. Черных Д. А., Тасейко О. В. Оценка риска от температурных волн, влияющих на повышение уровня смертности населения города Красноярска // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2017. Т. 2. С. 678–680.
11. Шартова Н. В. Медико-географическая оценка Московской области: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. М.: МГУ имени М. В. Ломоносова, 2015. 24 с.
12. Alkhishe A. A., Peterson A. T., Samy A. M. Climate change influences on the potential geographic distribution of the disease vector tick *Ixodes ricinus* // PLoS ONE. 2017. № 12. DOI: 10.1371/journal.pone.0189092
13. Drouard M., Kornhuber K., Woollings T. Disentangling dynamic contributions to summer 2018 anomalous weather over Europe // Geophysical Research Letters. 2019. № 46. P. 12537–12546. DOI: 10.1029/2019GL084601
14. Finnish nurses' perceptions of the health impacts of climate change and their preparation to address those impacts / T. Iira, M. L. Ruth, T. Hannele, J. Jouni, K. Lauri // In Nursing Forum. 2021. Vol. 56. № 2. P. 365–371. DOI: 10.1111/nuf.12540
15. Gaeva D. V., Barinova G. M., Krasnov E. V. Climate Change and Health // Good Health and Well-Being. 2020. P. 78–91. DOI: 10.1007/978-3-319-95681-7_46
16. Gaeva D. V., Barinova G. M., Krasnov E. V. Risks and Opportunities Due to Climate Change // Climate Action. 2020. P. 791–802. DOI: 10.1007/978-3-319-95885-9_76
17. Identifying key driving processes of major recent heat waves / K. Wehrli, B. P. Guillod, M. Hauser, M. Leclair, S. I. Seneviratne // Journal of Geophysical Research Atmospheres. 2019. № 124. P. 11746–11765. DOI: 10.1029/2019JD030635
18. Lhotka O., Kyselý J. The 2021 European heat wave in the context of past major heat waves // Earth

- and Space Science. 2022. № 9. P. e2022EA002567. DOI: 10.1029/2022EA002567
19. Patterns of extreme temperature-related catastrophic events in Europe including the Russian Federation: A cross-sectional analysis of the Emergency Events Database / H. Brennenstuhl, M. Will, E. Ries, K. Mechler, S. Garbade, M. Ries // *BMJ open*. 2021. № 11. P. e046359. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-046359
 20. Russo S., Sillmann J., Fischer E. M. Top ten European heatwaves since 1950 and their occurrence in the coming decades // *Environmental Research Letters*. 2015. № 10. P. 124003. DOI: 10.1088/1748-9326/10/12/124003
 21. Strong heat and cold waves in Poland in relation with the large-scale atmospheric circulation / A. M. Tomczyk, E. Bednorz, M. Półrończak, L. Kolendowicz // *Theoretical and Applied Climatology*. 2019. № 137. P. 1909–1923. DOI: 10.1007/s00704-018-2715-y
 22. Views of health professionals on climate change and health: a multinational survey study / J. Kotcher, E. Maibach, J. Miller, E. Campbell, L. Alqodmani, M. Maiero, A. Wyns // *The Lancet Planetary Health*. 2021. № 5. P. 316–323. DOI: 10.1016/S2542-5196(21)00053-X
- borne infections in the context of climate change and the problem of adaptation of the population of the Kaliningrad region to them]. In: *Problemy regionalnoy ekologii* [Problems of regional ecology], 2022, no. 4, pp. 63–67. DOI: 10.24412/1728-323X-2022-4-63-67
7. Revich B. A., Grigorieva E. A. [Health risks to the Russian population from weather extremes at the beginning of the 21st century. Part 1. Heat and cold waves]. In: *Problemy analiza riska* [Problems of risk analysis], 2021, vol. 18, no. 2, pp. 12–33. DOI: 10.32686/1812-5220-2021-18-2-12-33
 8. Revich B. A., Maleev V. V. *Izmeneniya klimata i zdorovya naseleniya Rossii: analiz situatsii i prognoznyye otsenki* [Climate change and health of the Russian population: analysis of the situation and forecast assessments]. Moscow, LENAND Publ., 2011. 208 p.
 9. Barinova G. M., Gaeva D. V., Krasnov E. V., Romanchuk A. Yu., Ushakova L. O. The role of climatic factors in the spread of natural focal tick-borne infections in the context of climate change in the north-west of Russia]. In: *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografiya. Geoekologiya* [Bulletin of the Voronezh State University. Series: Geography. Geoecology], 2023, no. 1, pp. 23–34. DOI: 10.17308/geo/1609-0683/2023/1/23-34
 10. Chernykh D. A., Taseiko O. V. [Risk assessment from temperature waves affecting the increase in mortality in the city of Krasnoyarsk]. In: *Aktualnyye problemy aviatsii i kosmonavтики* [Actual problems of aviation and cosmonautics], 2017, vol. 2, pp. 678–680.
 11. Shartova N. V. *Mediko-geograficheskaya otsenka Moskovskoy oblasti: avtoref. dis. ... kand. geogr. nauk* [Medical and geographical assessment of the Moscow region: Cand. Sci. thesis in Geography sciences. sciences]. Moscow: Mosk. gos. un-t im. M. V. Lomonosova Publ., 2015. 24 p.
 12. Alkische A. A., Peterson A. T., Samy A. M. Climate change influences on the potential geographic distribution of the disease vector tick *Ixodes ricinus*. In: *PLoS ONE*, 2017, no. 12. DOI: 10.1371/journal.pone.0189092
 13. Drouard M., Kornhuber K., Woollings T. Disentangling dynamic contributions to summer 2018 anomalous weather over Europe. In: *Geophysical Research Letters*, 2019, no. 46, pp. 12537–12546. DOI: 10.1029/2019GL084601
 14. Ira T., Ruth M. L., Hannele T., Jouni J., Lauri K. Finnish nurses' perceptions of the health impacts of climate change and their preparation to address those impacts. In: *In Nursing Forum*, 2021, vol. 56, no. 2, pp. 365–371. DOI: 10.1111/nuf.12540
 15. Gaeva D. V. Barinova G. M., Krasnov E. V. Climate Change and Health. In: *Good Health and Well-Being*, 2020, pp. 78–91. DOI: 10.1007/978-3-319-95681-7_46

REFERENCES

1. Barinova G. M., Kokhanovskaya M. I. [Climate change and the dynamics of natural focal morbidity in the population of the Kaliningrad region]. In: *Vestnik Baltiyskogo universiteta im. I. Kanta* [Bulletin of the Immanuel Kant Baltic University], 2011, no. 7, pp. 36–44.
2. Varakina Zh. L., Yurasova E. D., Revich B. A., Shaposhnikov D. A., Vyazmin A. I. [The influence of air temperature on mortality in Arkhangelsk in 1999–2008]. In: *Ekologiya cheloveka* [Human ecology], 2011, no. 6, pp. 28–36.
3. Vinogradova V. V. [Heat waves in Russia as a factor in environmental discomfort]. In: *Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya* [Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Geographical Series], 2017, no. 4, pp. 68–77. DOI: 10.7868/S0373244417040065
4. Lipka O. N. *Tretiy otsenochnyy doklad ob izmeneniyakh klimata i ikh posledstviyakh na territorii Rossiyskoy Federatsii* [Third assessment report on climate change and its consequences in the Russian Federation]. St. Petersburg, Naukoyemkiye tekhnologii Publ., 2022. 124 p.
5. Mamchits L. P., Bortnovsky V. N., Chaikovskaya M. A. [Lyme borreliosis: characteristics of the epidemic situation in the Republic of Belarus]. In: *Vestnik obrazovaniya i razvitiya nauki Rossiyskoy akademii nauk* [Bulletin of Education and Development of Science of the Russian Academy of Natural Sciences], 2017, no. 21, pp. 94–100.
6. Barinova G. M., Krasnov E. V., Gaeva D. V., Romanchuk A. Yu., Ushakova L. O. [Spread of tick-

16. Gaeva D. V., Barinova G. M., Krasnov E. V. Risks and Opportunities Due to Climate Change. In: *Climate Action*, 2020, pp. 791–802. DOI: 10.1007/978-3-319-95885-9_76
17. Wehrli K., Guillod B. P., Hauser M., Leclair M., Seneviratne S. I. Identifying key driving processes of major recent heat waves. In: *Journal of Geophysical Research Atmospheres*, 2019, no. 124, pp. 11746–11765. DOI: 10.1029/2019JD030635
18. Lhotka O., Kysely J. The 2021 European heat wave in the context of past major heat waves. In: *Earth and Space Science*, 2022, no. 9, pp. e2022EA002567. DOI: 10.1029/2022EA002567
19. Brennenstuhl H., Will M., Ries E., Mechler K., Garbade S., Ries M. Patterns of extreme temperature-related catastrophic events in Europe including the Russian Federation: A cross-sectional analysis of the Emergency Events Database. In: *BMJ open*, 2021, no. 11, pp. e046359. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-046359
20. Russo S., Sillmann J., Fischer E. M. Top ten European heatwaves since 1950 and their occurrence in the coming decades. In: *Environmental Research Letters*, 2015, no. 10, pp. 124003. DOI: 10.1088/1748-9326/10/12/124003
21. Tomczyk A. M., Bednorz E., Pórolniczak M., Kolenowicz L. Strong heat and cold waves in Poland in relation with the large-scale atmospheric circulation. In: *Theoretical and Applied Climatology*, 2019, no. 137, pp. 1909–1923. DOI: 10.1007/s00704-018-2715-y
22. Kotcher J., Maibach E., Miller J., Campbell E., Alqodmani L., Maiero M., Wyns A. Views of health professionals on climate change and health: a multinational survey study. In: *The Lancet Planetary Health*, 2021, no. 5, pp. 316–323. DOI: 10.1016/S2542-5196(21)00053-X

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Баринова Галина Михайловна – кандидат географических наук, профессор-консультант Высшей школы живых систем Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта;
e-mail: ecogeography@rambler.ru

Гаева Дара Владимировна – кандидат географических наук, научный сотрудник лаборатории ландшафтной экологии факультета географии и геоинформационных технологий Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»;
e-mail: dvgaeva@gmail.com

Романчук Анна Юрьевна – кандидат биологических наук, доцент Высшей школы живых систем Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта;
e-mail: annaroman@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Galina M. Barinova – PhD (Geography), Prof.-Consultant, Higher School of Living Systems, Baltic Federal University named after Immanuel Kant;
e-mail: ecogeography@rambler.ru

Dara V. Gaeva – PhD (Geography), Researcher, Laboratory of Landscape Ecology of the Faculty of Geography and Geoinformation Technologies, National Research University Higher School of Economics;
e-mail: dvgaeva@gmail.com

Anna Yu. Romanchuk – PhD (Biology), Assoc. Prof., Higher School of Living Systems, Baltic Federal University named after Immanuel Kant;
e-mail: annaroman@mail.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА НА СТАТЬЮ

Баринова Г. М., Гаева Д. В., Романчук А. Ю. Изменения климата и угрозы здоровью населения в Калининградской области // Географическая среда и живые системы. 2025. № 1. С. 87–96.
DOI: 10.18384/2712-7621-2025-1-87-96

FOR CITATION

Barinova G. M., Gaeva D. V., Romanchuk A. Yu. Climate change and threats to public health in the Kaliningrad region. In: *Geographical Environment and Living Systems*, 2025, no. 1, pp. 87–96.
DOI: 10.18384/2712-7621-2025-1-87-96