

УДК 578.834.11+574.2(571.63)

DOI: 10.18384/2712-7621-2022-1-55-69

COVID-19 И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Лозовская С. А., Степанько Н. Г., Изергина Е. В.

Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения

Российской академии наук

690041, г. Владивосток, ул. Радио, д. 7, Российская Федерация

Аннотация

Цель. Анализ заболеваемости и смертности населения Приморского края от COVID-19 и выявление связи с экологическими факторами, характерными для данной территории. Анализ современного состояния заболеваемости COVID-19 в крае позволяет выявить «горячие точки» заболеваемости, а также наличие или отсутствие влияния на уровень заболеваемости отдельных, характерных для исследуемой территории составляющих экологической ситуации.

Процедура и методы. Авторами проанализирована статистическая информация по заболеваемости и смертности населения от COVID-19 ежемесячно в течение 2020–2021 гг. и в разрезе муниципальных районов (МР) и городских образований (ГО); изучены показатели смертности населения Приморского края по отдельным классам заболеваний и нозоформам в период предпандемии и начале пандемии. Выявлены основные факторы экологического неблагополучия на территории Приморского края и динамика отдельных загрязняющих соединений в выбросах в атмосферу; рассмотрена экономическая составляющая, влияющая на экологическую ситуацию. Проанализированы связи показателей заболеваемости и смертности населения от COVID-19 в начале пандемии с экологической ситуацией в отдельных районах края. Использованы сравнительно-аналитический, сравнительно-географический, картографический и графический методы, метод статистического анализа. Для получения интегрального экологического показателя из n -ого количества показателей, измеряемых в разных единицах, использован метод определения координаты (показателя) в n -мерном Евклидовом пространстве.

Результаты. Показатели заболеваемости COVID-19 в Приморском крае возрастали с начала 2020 г. и имели 2 пика роста. В 2021 г. они продолжали увеличиваться, но люди, по-видимому, болели в более лёгкой форме, и летальность от COVID-19 в 2021 г. не превышает показатели 2020 г. Заболеваемость населения новой коронавирусной инфекцией в 2020 г. значительно различалась по районам края. В 2020 г. наблюдалось повышение смертности по сравнению с 2019 г. по ряду неинфекционных заболеваний. Обострение хронических соматических заболеваний населения отягощало протекание COVID-19 в крае, что, в свою очередь, свидетельствует о влиянии пандемии на эти заболевания. Рассмотрены основные направления негативного воздействия хозяйственной деятельности в регионах края на здоровье населения. Экологическое состояние рассматриваемой территории в течение многих лет остаётся неблагополучным из-за роста числа автомобилей, их неудовлетворительного технического состояния и низкого качества топлива. Сопоставляя данные загрязнения окружающей среды в районах Приморского края в

2020 г. с заболеваемостью и летальностью COVID-19 можно отметить, что однозначно-прямой зависимости между ними в крае пока не обнаружено. Однако в районах и городах с неблагоприятной экологической ситуацией уровень заболеваемости населения COVID-19 был выше. Экологические факторы, влияя на иммунитет человека, повышают восприимчивость населения к различным заболеваниям.

Теоретическая и/или практическая значимость. Результаты исследования позволяют оценить некоторые медико-географические и эпидемические особенности возникновения и развития пандемии на отдельных территориях регионального и локального уровней; определить и выделить «горячие точки» заболеваемости населения Приморского края в разрезе районов и городов; выявить некоторые связи между заболеваемостью и окружающей средой. И хотя чёткой прямой зависимости между экологией и заболеваемостью пока не прослеживается, связь между отдельными составляющими экологического состояния территории и уровнями заболеваемости и летальности очевидна. Она отмечена, в основном, в городах и районах с высоким уровнем загрязнения воздуха, что повышает уровень восприимчивости организма человека к новому вирусу. Данный факт является рекомендацией для управленческих структур по ужесточению требований и контроля очистки атмосферных выбросов, а также технических требований к автотранспорту. Проведённое исследование и полученные результаты по Приморскому краю важны для дальнейших теоретических разработок и подходов к изучению причин возникновения и развития пандемии; её связи с различными факторами окружающей природной среды.

Ключевые слова: Приморский край, города и районы, COVID-19, заболеваемость, летальность, экологическое состояние, загрязнение

Благодарности. Исследование выполнено в рамках государственного задания Минобрнауки РФ (№ АААА-А16-116110810013-5) при финансовой поддержке РФФИ (№ 20-55-18010).

COVID-19 AND ENVIRONMENTAL SITUATION IN PRIMORSKY KRAI

S. Lozovskaya, N. Stepanko, E. Izergina

Pacific Geographical Institute

ul. Radio 7, Vladivostok 690041, Russian Federation

Abstract

Aim. The purpose of this work is to analyze the incidence and mortality of the population of Primorsky Krai from COVID-19 and to identify its relationship with environmental factors characteristic of this territory. Analysis of the current state of the incidence of COVID-19 in the region allows one to identify “hot spots” of incidence, as well as the presence or absence of influence on the level of incidence of individual components of the environmental situation characteristic of the area under study.

Methodology. We analyze the statistical information about the incidence and mortality of the population from COVID-19 on a monthly basis during 2020–2021 and in the context of municipal districts and urban entities; the mortality rates of the population of Primorsky Krai for certain classes of diseases and nosological forms during the pre-pandemic period and the beginning of the pandemic are studied. The main factors of ecological trouble on the territory of Primorsky Krai and the dynamics of individual polluting compounds in emissions into the

atmosphere are identified; the economic component affecting the ecological situation is considered. Relationships between the morbidity and mortality rates of the population from COVID-19 at the beginning of the pandemic and the environmental situation in certain regions of the region are analyzed. Use is made of comparative-analytical, comparative-geographical, cartographic and graphical methods, as well as of the statistical analysis. To obtain an integral environmental indicator from the n th number of indicators measured in different units, the method for determining the coordinate (indicator) in the n -dimensional Euclidean space is used.

Results. The incidence of COVID-19 in Primorsky Krai has been increasing since the beginning of 2020 and has had two peaks. They continued to increase in 2021, but people seem to be getting sicker in a milder form and the fatality rate from COVID-19 in 2021 does not exceed the figures for 2020. The incidence of COVID-19 in 2020 varied significantly from region to region. In 2020, there was also an increase in mortality compared to 2019 for a number of non-communicable diseases. The exacerbation of chronic somatic diseases of the population aggravated the course of COVID-19 in the region, which, in turn, indicates the impact of the pandemic on these diseases. The main directions of the negative impact of economic activity in the regions of Primorsky Krai on the health of the population are considered. The ecological state of the territory under consideration has remained unfavorable for many years due to the increase in the number of cars, their unsatisfactory technical condition and low quality of fuel. Comparing the data on environmental pollution in the regions of Primorsky Krai in 2020 with the incidence and mortality of COVID-19, it can be noted that no direct relationship between them has yet been found. However, in areas and cities with an unfavorable environmental situation, the incidence of COVID-19 was higher. At the same time, it should be noted that environmental factors, affecting human immunity, increase the susceptibility of the population to various diseases. During this period, all medical institutions in the region worked with great stress, and many small businesses were closed. The impact of the pandemic on certain sectors of the economy of Primorsky Krai, for example, tourism, recreation, and service sector can be traced quite clearly in these years.

Research implications. The results of the study are of theoretical and practical importance, because they make it possible to assess some medical-geographical and epidemic features of the emergence and development of the COVID-19 pandemic in certain areas at regional and local levels, to identify and highlight the “hot spots” of the incidence of the population of Primorsky Krai in the context of districts and cities, and reveal some links between morbidity and the environment. Although a clear direct relationship between ecology and morbidity has not yet been traced, the relationship between the individual components of the ecological state of the territory and the levels of morbidity and mortality is obvious. It is noted mainly in cities and areas with high levels of air pollution, which increases the level of susceptibility of the human body to COVID-19. This fact is a recommendation for management structures to tighten the requirements and control of the purification of atmospheric emissions, as well as technical requirements for vehicles. The conducted research and the results obtained for Primorsky Krai are important for further theoretical developments and approaches to studying the causes of the emergence and development of a pandemic and its relationship with various environmental factors.

Keywords: Primorsky Krai, cities and regions, COVID-19, morbidity, mortality, ecological state, pollution

Acknowledgments. The work was performed within the framework of the state task of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation (No. AAAA-A16-116110810013-5) under the financial support of the Russian Foundation for Basic Research (No. 20-55-18010).

Введение

Изменение окружающей среды, потепление климата, увеличение плотности населения, высокая миграционная активность и другие факторы провоцируют появление и распространение новых инфекций по всему миру [6]. COVID-19 можно отнести к социальным заболеваниям, таким, как ВИЧ (HIV-infection), СПИД (AIDS – Acquired Immunity Deficit Syndrome) [4]. Наиболее распространёнными клиническими проявлениями новой инфекции являются: пневмония (вирусное диффузное альвеолярное повреждение с микроангиопатией), у 3–4% пациентов зарегистрировано развитие острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС), у части больных развивается гиперкоагуляционный синдром с тромбозами и тромбозомболиями, поражаются также другие органы и системы (ЦНС, миокард, почки, печень, желудочно-кишечный тракт, эндокринная и иммунная системы) [3; 4].

Эпидемия, вызванная вирусом SARS-CoV-2, возникла осенью 2019 г. в КНР и быстро переросла в пандемию. Пандемия COVID-19 – частный случай проблемы новых и возвращающихся инфекций (emerging and reemerging infections). Процесс проникновения возбудителей вирусных инфекций в популяцию людей от животных происходил на протяжении, по крайней мере, 10 000 лет и будет продолжаться дальше [5]. Возникающие новые инфекции зоонозного происхождения, подобные COVID-19, пандемии гриппа и др. служат причиной непредсказуемых эпидемических катаклизмов с тяжёлыми последствиями. Необходимо развёртывание на национальном и между-

народном уровнях мощной системы мониторинга вирусных популяций в различных экосистемах, направленной на минимизацию последствий чрезвычайных ситуаций, возникающих в связи с пандемиями [5]. Мир начал кардинально меняться ещё до начала пандемии. Эпидемия коронавируса лишь проявила и выставила происходящие процессы на всеобщее обозрение. Нынешняя эпидемия, по мнению специалистов, – это экологически обусловленная проблема. Природа ещё раз напомнила о важности бережного к ней отношения и её непрерывного изучения [4].

Человек не смог приспособиться к изменениям окружающей среды, которые сам спровоцировал. Распространение коронавируса по планете наглядно продемонстрировало плюсы и минусы глобализации. ООН, многие российские и иностранные учёные полагают, что причиной участвовавших зоонозных заболеваний становится деятельность самого человека на земле – изменение климата, нарушение экологического баланса вследствие экстенсивного земледелия, загрязнение окружающей среды и вырубка лесов. Коронавирусная пандемия – один из примеров того, как вмешательство человека в природные процессы угрожает не только здоровью людей, но и стабильности мировой экономики в целом [4]. Уже сейчас в отдельных отраслях отмечается снижение деловой активности. Так, например, в Приморском крае в 2020 г. произошёл серьёзный спад туристической и рекреационной деятельности, обусловленный ограничениями в связи с неблагоприятной эпидемиологической ситуацией в мире и в России.

Эксперты ООН считают, что человечеству необходимо принять срочные меры, чтобы снизить риски будущих зоонозных пандемий, угрожающих самому человечеству. Разрушение окружающей среды не только наносит прямой ущерб экологии и ускоряет климат-кризис, но и начинает ряд системных изменений. Пандемия заставляет выбирать между экономикой и экологией [4; 5].

Данные о числе заболевших и умерших от COVID-19 сегодня собираются всеми странами в оперативном режиме и становятся быстро доступными в интернете всем желающим. При этом мы не знаем, как конкретно собираются приводимые данные. Показатели, которые мы можем анализировать, зависят от того, с какой полнотой выявляются случаи инфицирования COVID-19, как они диагностируются, как при определении причины смерти устанавливается, что смерть произошла именно от COVID-19, а не от других причин. Тем не менее открытые данные об эпидемии крайне важны для контроля над заболеванием и для информирования населения. Эти данные собираются с целью глобального наблюдения за эпидемией. Они используются как исследователями и правительствами для анализа эпидемии и моделирования её дальнейшего развития, так и средствами массовой информации [2].

Данное исследование выполнено на основе анализа официальных статистических данных ФСГС ТО ФСГС по Приморскому краю и данных Приморского краевого медицинского информационно-аналитического центра (МИАЦ). Для изучения и анализа сложившейся эколого-эпидеми-

ологической ситуации рассмотрены основные направления негативного воздействия хозяйственной деятельности и экологическая ситуация в крае. Исследование проводилось на основе медико-географических и эпидемиологических методов. В работе использовались также сравнительно-аналитический, сравнительно-географический, картографический и графический методы, метод статистического анализа. Для получения интегрального экологического показателя из n -ого количества показателей, измеряемых в разных единицах, применялся метод определения координаты (показателя) в n -мерном Евклидовом пространстве [1].

Влияние COVID-19 и экологической обстановки на здоровье жителей Приморского края

Пандемия COVID-19 затронула все регионы России. Для быстрой и успешной борьбы с коронавирусной инфекцией и преодоления её последствий необходимо углублённое изучение особенностей её развития в различных регионах и выявление возможных факторов среды, формирующих её течение на различных территориях. Важно знать общее число инфицированных людей по регионам, их динамику во времени и зависимость от факторов окружающей среды. Необходимо фиксировать летальность отдельных групп населения и как она зависит от возраста и от пола заболевших. А также – как изменится общая смертность населения вследствие вспыхнувшей эпидемии и сколько дополнительных смертей она принесёт; как это повлияет на тренды смертности и продолжительности жизни [3].

Информация о первых случаях инфицирования населения COVID-19 в Приморском крае относится к концу марта 2020 г. (рис. 1А). Пик заболеваемости COVID-19 наблюдался в 2020 г. в осенне-зимний период (с ноября по январь месяц) со значительным снижением (почти до 0) в апреле-мае 2021 г. Затем с июля по октябрь наблюдался новый подъём заболеваемости до зна-

чений пика 2020 г. и резким всплеском в ноябре месяце. Это, возможно, связано с появлением новых штаммов коронавируса. Например, штамм «омикрон» подстраивается под популяцию, но более смертельным не становится. Заболеваемость росла, но люди болели в более лёгкой форме, и летальность от COVID-19 в 2021 г. не превышала показатели 2020 г. (рис. 1Б).

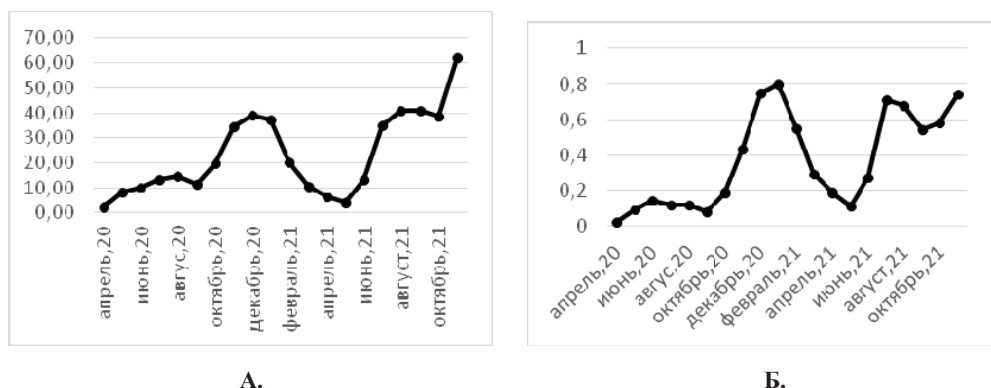


Рис. 1 / Fig. 1. Динамика заболеваемости COVID-19 (А) и летальности от COVID-19 (Б) населения Приморского края по месяцам за 2020 и 2021 гг. (на 10 000 населения) / Dynamics of (А) the incidence of COVID-19 and (Б) mortality from COVID-19 of the population of Primorsky Krai by months for 2020 and 2021 (per 10,000 population)

Источник: составлено С. А. Лозовской по: Основные показатели медицинского обслуживания населения Приморского края за 2020 год. Владивосток: МИАЦ, 2021. 24 с.

Пандемия COVID-19 не остановила рост неинфекционных заболеваний (НИЗ). С начала пандемии (май 2020 г.) в России начала фиксироваться избыточная смертность населения, 40% которой формировали НИЗ, а 60% – инфекционные заболевания, включая COVID-19 как основную или ухудшающую основное заболевание причину смерти [7]. Противоэпидемическая переориентация систем здравоохранения оказала значительное отрицательное влияние на здоровье пациентов с НИЗ. До 2020 г. в структуре смерт-

ности россиян I место принадлежало болезням системы кровообращения (БСК) – 46,2%, II – злокачественным новообразованиям (ЗНО). На III месте – болезни эндокринной системы (БЭС) и органов дыхания (БОД).

В 2020 г. основные потери от преждевременной смерти от НИЗ были связаны с БСК (на 6,6% выше аналогичного показателя 2019 г.) и ЗНО. В условиях повышенного внимания к коронавирусу и снижения количества профилактических осмотров стала ак-

туальной угроза роста онкологических заболеваний.

Приведённые выше показатели заболеваемости значительно различались по регионам. Так, в Приморском крае в 2020 г. на фоне стабильной ситуации по инфекционным заболеваниям по

сравнению с 2019 г. (так называемый период «предпандемии») повысилась заболеваемость по ряду НИЗ (табл. 1.), что, возможно, свидетельствует о влиянии пандемии на эти заболевания, а именно – ухудшении показателей причин смерти по основным болезням.

Таблица 1 / Table 1

Рост смертности населения Приморского края по отдельным классам заболеваний и нозоформ в период предпандемии и начала пандемии (2019–2020 гг.) / Growth in mortality of the population of Primorsky Krai for certain classes of diseases and nosofoms during the pre-pandemic and the beginning of the pandemic (2019 – 2020).

Причины смерти (число умерших на 100 000 чел.)	2019	2020
Всего умерших от всех причин	1 356,5	1 528,3
От инфекционных и паразитарных болезней	31,3	26,9
От новообразований	246,7	235,2
– от злокачественных новообразований	243,1	230,6
От болезней эндокринной системы, расстройства питания, нарушения обмена веществ и иммунитета	15,3	18,1
– от сахарного диабета	15,0	17,8
От болезней органов кровообращения	669,7	755,8
– от острого инфаркта миокарда (включая повторный)	73,8	87,6
– от сосудистых поражений мозга	208,8	224,5
От болезней органов дыхания	61,0	80,6
– от пневмонии (все формы)	45,3	66,2
От болезней органов пищеварения	88,2	96,0
– от язвенной болезни желудка	7,7	8,5
От внешних причин	110,0	112,5
– от самоубийства	1,5	16,6

Источник: Основные показатели медицинского обслуживания населения Приморского края за 2020 год. Владивосток, 2021. 24 с.

В 2020 г. показатель заболеваемости населения COVID-19 значительно колебался по районам Приморского края (рис. 2А). Высокие показатели отмечались в городах: Владивосток, Арсеньев, Дальнегорск, Спасск-Дальний, Уссурийск и в районах: Пожарском, Спасском, Хасанском и Лазовском. Высокая летальность заболевания наблюдалась среди населения

в городах края (рис. 2Б). Самые высокие показатели отмечены в г. Спасск-Дальний. Это, возможно, связано как со скученностью населения в городах и недостатками в диагностике заболевания, так и с особенностями экологии данных территорий.

Экологическое состояние территории формируют существующая территориально-хозяйственная структура и

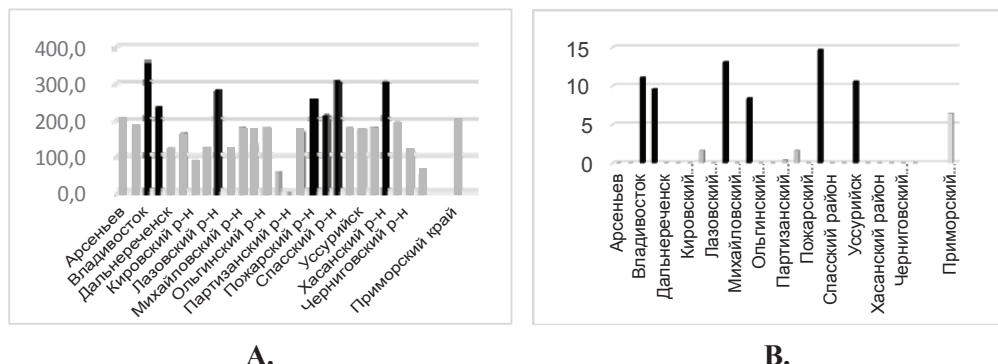


Рис. 2 / Fig. 2. Заболеваемость (А) и смертность (Б) от COVID-19 по районам Приморского края в 2020 г. (на 10000 населения) / (A) Incidence and (B) mortality from COVID-19 in the regions of Primorsky Krai in 2020 (per 10,000 population).

Источник: составлено С. А. Лозовской по: Основные показатели медицинского обслуживания населения Приморского края за 2020 год. Владивосток, 2021. 24 с.

природоохранная политика, направленная на охрану окружающей среды и рациональное природопользование [9]. Для Приморского края основными негативно воздействующими направлениями являются загрязнение воды и воздуха.

Несмотря на то, что за последние годы промышленные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу сократились (в результате общего снижения темпов производства, а также за счёт частичной модернизации и реконструкции очистных сооружений) экологическое состояние рассматриваемой территории в течение многих лет остаётся неблагоприятным.

В рассматриваемый период времени это происходит, в основном, из-за роста числа автомобилей, их неудовлетворительного технического состояния и низкого качества топлива (рис. 3). Транспортный комплекс также является источником загрязнения почв, сброса сточных вод, твёрдых отходов, шума, вибраций, электромагнитного загрязнения; кроме того, от-

чуждаются значительные площади под дороги, аэродромы и др. На первом месте по негативному влиянию на среду находится автомобильный транспорт (с бензиновыми и дизельными двигателями) и транспорт нефтепродуктов (трубопроводный и нефтеналивной). Основными загрязняющими веществами при эксплуатации автотранспортных средств являются выхлопные газы (один из наиболее опасных – оксид углерода), нефтепродукты при их испарении, пыль, продукты истирания шин. От автомобилей в атмосферный воздух поступает до 300 загрязняющих химических веществ и соединений.

Наибольшие объёмы выбросов основных загрязняющих соединений в атмосферу в Приморье приходятся на 2020 г., когда были зафиксированы первые больные COVID-19. Среди жидких и газообразных веществ наибольшее количество выбросов от сжигания топлива приходится на диоксид серы. Он выделяется в атмосферу в основном в результате работы тепло-



Рис. 3 / Fig. 3. Динамика и структура атмосферного загрязнения в Приморском крае / Dynamics and structure of atmospheric pollution in Primorsky Krai

Источник: составлено Н. Г. Степанько по: Об экологической обстановке в Приморском крае: Аналитическая записка. Владивосток: Приморскстат, 2021. 44 с.

электростанций при сжигании бурого угля и мазута, а также серосодержащих нефтепродуктов.

Пылегазоочистительные сооружения улавливают и обезвреживают в большей степени твёрдые вещества (на 96,1%), а газообразные и жидкие – только на 11,1%. Уровень утилизации вредных веществ в 2020 г. составил 4,6%. Низкий уровень очистки приводит к насыщению атмосферы вредными веществами, к выпадению кислотных дождей, окислению почв и водоёмов, снижению урожайности сельскохозяйственных культур, гибели лесов и повышению уровня заболеваемости населения [10; 11]. Между территориями края наблюдается значительная дифференциация по степени загрязнённости воздуха.

Наибольшее загрязнение испытывают жители Арсеньевского, Спасск-Дальнего, Артемовского, Большого Камня, Находкинского, Владивостокского городских округов (ГО), Красноармейского, Пожарского муни-

ципальных районов (МР). Наименьшее – в Анучинском, Дальнереченском, Красноармейском, Лазовском, Ольгинском, Тернейском, Чугуевском муниципальных районах. Наиболее заметная связь между атмосферным загрязнением и уровнем заболеваемости наблюдается в Артемовском, Владивостокском и Дальнегорском ГО, а также в Пожарском и Спасском МР (рис. 4).

Сопоставление показателей смертности, как и заболеваемости, с атмосферными выбросами показало наибольшую корреляцию в густонаселённых районах и городах. Это связано с функционированием достаточно развитой и разнообразной производственной структурой и насыщенной транспортной составляющей (Артемовский, Владивостокский, Дальнегорский, Находкинский, Спасск-Дальний, Уссурийский ГО и Михайловский и Пожарский МР) (рис. 5). Безусловно, заболеваемости и смертности от COVID-19 на данных территориях способствовали хрони-

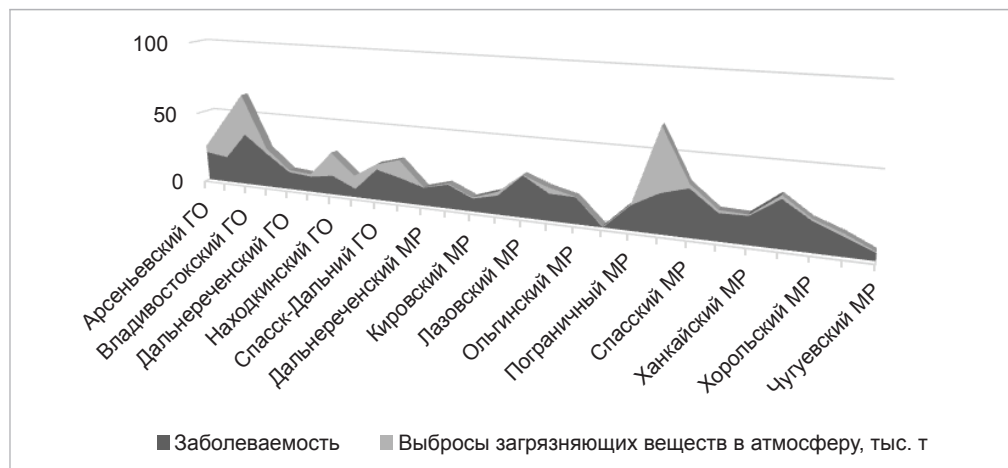


Рис. 4 / Fig. 4. Связь заболеваемости COVID-19 (на 1 000 населения) и загрязнения атмосферного воздуха в городах и районах Приморского края (2020 г.) / Differentiation of the relationship between the incidence of COVID-19 (per 1,000 population) and air pollution in cities and districts of Primorsky Krai (2020)

Источник: составлено авторами по: Природные ресурсы и охрана окружающей среды в Приморском крае: стат. сб. Владивосток: Приморскстат, 2021. 82 с.; Основные показатели медицинского обслуживания населения Приморского края за 2020 год. Владивосток, 2021. 24 с.

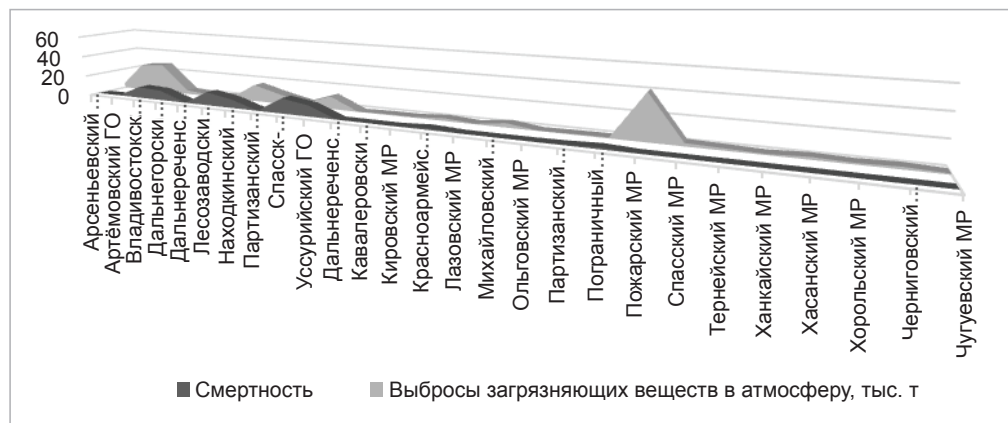


Рис. 5 / Fig. 5. Дифференциация связи смертности от COVID19 (на 10 000 населения) и загрязнения атмосферного воздуха в городах и районах Приморского края (2020 г.) / Differentiation of the relationship between mortality from COVID19 (per 10,000 population) and air pollution in cities and districts of Primorsky Krai (2020)

Источник: составлено авторами по: Природные ресурсы и охрана окружающей среды в Приморском крае: стат. сб. Владивосток, 2021. 82 с.; Основные показатели медицинского обслуживания населения Приморского края за 2020 год. Владивосток, 2021. 24 с.

ческие заболевания людей, которые обострялись под воздействием экологических факторов техногенного происхождения (в частности – атмосферных загрязнений).

Связи между загрязнённостью водных объектов и заболеваемостью коронавирусом не прослеживается. Но для общей картины основных влияющих экологических факторов нужно отметить, что, несмотря на то, что объёмы сточных вод в большинстве муниципальных районов Приморья снизились, состояние водных ресурсов (морей, рек) относится к 4–5 классам качества воды (от «загрязнённых» до «экстремально грязных»)¹. Это состояние формируется речными стоками, которые также имеют 4–5 классы качества. Основными загрязнителями являются: тяжёлые металлы (медь, железо, марганец, свинец, цинк и др.), аммонийный и нитратный азот, фенолы, нефтепродукты, ХПК, БПК.

В настоящее время производственно-природные отношения (по сути, природопользование) в регионе соответствуют функционированию имеющейся производственной структуры. Ослабление техногенного воздействия, возникшее в результате пандемии, сказалось в основном в тех регионах, где в структуре производств преобладали предприятия обрабатывающей промышленности пищевой, лёгкой отраслей, а также социальной инфраструктуры (кафе, рестораны, кинотеатры, общественный транспорт и др.), рекреации и туризма, а также отчасти сельского хозяйства.

В Приморском крае в будущем предполагается значительное увеличение техногенной нагрузки, что связано с созданием новых и расширением старых производств судостроения и судоремонта, обрабатывающего сектора (ГОК, ОФ и др.), а также предприятий стройиндустрии. Как следствие, можно предполагать, что значительно увеличится загрязнение атмосферы, что не будет способствовать улучшению общественного здоровья населения края.

По расчётным показателям суммарный учёт существующей ситуации в производственно-природных отношениях, а также предполагаемый уровень увеличения техногенного воздействия позволяет получить представление об одном из вариантов возможного экологического состояния края (рис. 6) при условии реализации основных проектов, предусматривающих ориентацию на добывающие и обрабатывающие производства. Для этого были получены интегральные (комплексные) показатели методом определения координаты (показателя) в n-мерном Евклидовом пространстве [8]. Для составления картосхемы использовались показатели суммарного загрязнения и показатель степени увеличения техногенного воздействия в Приморском крае. При определении степени увеличения техногенной нагрузки нами учитывались: вид хозяйственной деятельности проекта, количество проектов конкретного вида деятельности, специфика воздействия, «цепочка» техногенного воздействия, т. е. какие и сколько компонентов окружающей среды, включая и человека, напрямую или опосредованно будут испытывать воздействия. По сочетанию этих 2 показателей определялась возможная экологическая ситуация в

¹ Качество поверхностных вод Российской Федерации. Ростов-на-Дону: ФС по Гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. 2019. 144 с.

регионе. Полученные результаты и выполненная на их основе картосхема показывают, что в перспективе возможно дальнейшее ухудшение в тех городах и районах, в которых и сегодня ситуация неблагоприятна, что повлияет на здоровье населения. Это – Пожарский, Михайловский, Дальнегорский МР, Владивостокский, Дальнегорский ГО. Значительно ухудшится ситуация в Партизанском, Шкотовском, Хасанском МР и в Находкинском, Арсеньевском и Партизанском ГО. Также изменится экологическая ситуация и в других, в настоящее время эколого-благополучных, районах и городах края.

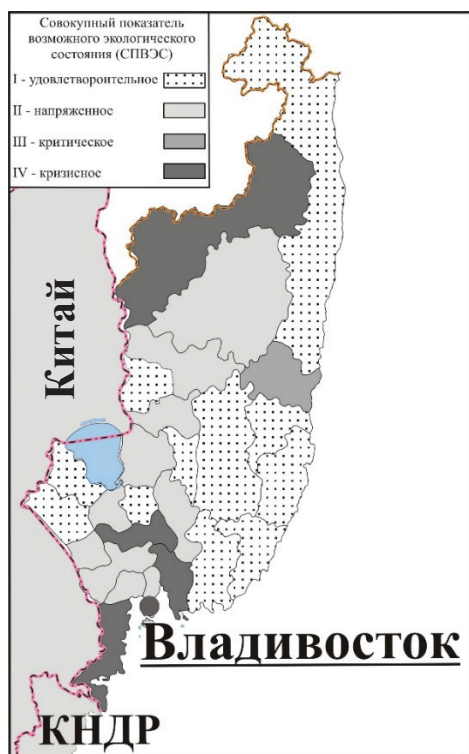


Рис. 6 / Fig. 6. Возможная экологическая ситуация в Приморском крае / Possible ecological situation in Primorsky Krai

Источник: составлено Н. Г. Степанко

Эффективность природопользования и, как следствие, экологическое состояние формирует и природоохранная деятельность, которая в Приморском крае очень низкая. С точки зрения финансового обеспечения деятельности, направленной на снижение негативного воздействия производства на окружающую среду, затраты не соответствуют необходимым и остаются стабильно низкими. К тому же система финансирования охраны окружающей среды не учитывает ситуации времени и возникающих проблем.

Заключение

Проведённый анализ позволяет сделать следующие выводы:

1. кривая заболеваемости COVID-19 в Приморском крае за наблюдаемый период имела 2 пика: ноябрь 2020 г. – январь 2021 г. и июль–ноябрь 2021 г. Второй пик заболеваемости, возможно, был связан с сезоном летних отпусков. В связи с ограничением международного туризма в Приморье увеличился поток рекреантов как с Дальневосточных регионов, так и из Сибири и европейской части России. Это значительно увеличило контакты между людьми и возможность заражения новыми штаммами вируса;

2. заболеваемость COVID-19 в регионе способствовала увеличению общих показателей смертности ото всех причин. На фоне стабильной ситуации по инфекционной заболеваемости значительно увеличились показатели смертности по отдельным неинфекционным патологиям;

3. высокая заболеваемость населения и летальность отмечены в городах

края и районах летнего отдыха населения: Спасский район (оз. Ханка), Лозовский и Хасанский районы (южное побережье Японского моря);

4. для Приморского края характерной составляющей экологического неблагополучия в период пандемии является загрязнение атмосферного воздуха;

5. отмечена связь между заболеваемостью, летальностью от COVID-19 и атмосферным загрязнением, в основном, в городах и районах с высоким уровнем загрязнения воздуха (Владивосток, Спасск-Дальний, Уссурийск, Находка, Дальнегорск), что связано с концентрацией населения, производственной структуры и транспорта (т. е. «горячие точки»);

6. зависимость между загрязнением водных ресурсов и уровнем заболеваемости пока не прослеживается;

7. проведена оценка возможной экологической ситуации в крае в ближайшем будущем и выделены районы с наиболее неблагоприятной ситуацией для здоровья населения: Пожарский, Михайловский, Дальнегорский, Партизанский, Шкотовский, Хасанский МР; Владивостокский, Дальнегорский, Находкинский, Арсеньевский и Партизанский ГО;

8. помимо проведения лечебных и медицинских профилактических мер в крае необходима природоохранная деятельность, направленная как на пе-

рераспределение средств с учётом сегодняшних проблем в регионе, районе, городе, так и на жёсткий контроль за выполнением соответствующих предписаний;

9. учитывая отмеченную связь между факторами экологического состояния территории Приморского края (в частности, с техногенным атмосферным загрязнением) и уровнем и развитием заболеваемости, считаем целесообразным пересмотреть планы перспективного развития края с точки зрения эколого-экономической сбалансированности.

Но для решения глобальных проблем – энергетических, парникового эффекта, углеродной нейтральности и др. – необходима новая парадигма познания природы, взаимодействия с ней. По словам руководителя Климатического проекта Greenpeace в России Василия Яблокова, требуется поиск методов ухода от использования ископаемого топлива. Новая энергетическая парадигма сможет решить глобальные проблемы потепления климата, снижения темпов и впоследствии полную ликвидацию парникового эффекта. Тем самым снизятся риски возникновения и распространения пандемий, возрастет уровень социально-экологического благополучия населения и его общественного здоровья.

Статья поступила в редакцию 29.12.2021

ЛИТЕРАТУРА

1. Голубев С. Н. Возникновение жизни и формирование массы элементарных частиц в мире квазикристаллического вакуума. М.: Фолиум, 2014. 348 с.
2. Данилова И. А. Заболеваемость и смертность от COVID-19. Проблема сопоставимости данных // Демографическое обозрение. 2020. Т. 7. № 1. С. 6–26.
3. Земцов С. П., Бабуринов В. Л. COVID-19: Пространственная динамика и факторы распространения по регионам России // Известия РАН. Серия географическая. 2020. Т. 84. № 4. С. 485–505.

4. Ларин В. Л. Какие уроки мир должен извлечь из пандемии // Вестник Дальневосточного отделения Российской Академии наук. 2021. № 1. С. 147–148.
5. Львов Д. К. Экология вирусов // Руководство по вирусологии. Вирусы и вирусные инфекции человека и животных / под ред. Д. К. Львова. М.: МИА, 2013. С. 66–86.
6. Никифоров В. В. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19): клинико-эпидемиологические аспекты // Архив внутренней медицины. 2020. № 10 (2). С. 87–93.
7. Русанова Н. Е., Камынина Н. Н. Коронавирус и преждевременная смертность от неинфекционных заболеваний в России // Народонаселение. 2020. № 3. С. 123–134.
8. Степанько Н. Г. Роль производственно-природных отношений в бесконфликтном существовании системы «общество–природа» [Электронный ресурс] // Московский экономический журнал. 2021. № 12. URL: <https://qje.su/nauki-o-zemle/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-12-2021-54/> (дата обращения: 06.02.2022).
9. Davies W., Van Alstine J., Lovett J. C. 'Frame Conflicts' in Natural Resource Use: Exploring Framings Around Arctic Offshore Petroleum Using Q-Methodology // Environmental Policy and Governance. 2015. Vol. 26. Iss. 6. P. 482–497.
10. Manucci P. M., Franchini M. Health effects of ambient air pollution in developing countries // International Journal of Environmental Research and Public Health. 2017. № 14 (9). DOI: 10.3390/ijerph14091048
11. Spiegel J, Maystre L. Y. Environmental Pollution Control [Электронный ресурс] // Encyclopedia of Occupational Health and Safety. URL: <https://iloencyclopaedia.org/part-vii-86401/environmental-pollution-control/item/506-environmental-pollution-control-and-prevention> (дата обращения: 06.02.2022).

REFERENCES

1. Golubev S. N. *Vozniknovenie zhizni i formirovanie massy elementarnykh chastits v mire kvazikristallicheskogo vakuuma* [The emergence of life and the formation of the mass of elementary particles in the world of quasi-crystalline vacuum]. Moscow, Folium Publ., 2014. 348 p.
2. Danilova I. A. [Morbidity and mortality from COVID-19. Data comparability problem]. In: *Demograficheskoe obozrenie* [Demographic review], 2020, vol. 7, no. 1, pp. 6–26.
3. Zemtsov S. P., Baburin V. L. [COVID-19: Spatial Dynamics and Spread Factors by Russian Regions]. In: *Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya* [News of the Russian Academy of Sciences. Geographic series], 2020, vol. 84, no. 4, pp. 485–505.
4. Larin V. L. [What lessons should the world learn from the pandemic?]. In: *Vestnik Dalnevostochnogo otdeleniya Rossiiskoi Akademii nauk* [Bulletin of the Pacific Geographical Institute], 2021, no. 1, pp. 147–148.
5. Lvov D. K. [Ecology of viruses]. In: Lvov D. K., ed. *Rukovodstvo po virusologii. Virusy i virusnye infektsii cheloveka i zhivotnykh* [Guide to Virology. Viruses and viral infections of humans and animals]. Moscow, MIA Publ., 2013, pp. 66–86.
6. Nikiforov V. V. [Novel coronavirus infection (COVID-19): clinical and epidemiological aspects]. In: *Arkhiv vnutrennei meditsiny* [Internal Medicine Archive], 2020, no. 10 (2), pp. 87–93.
7. Rusanova N. E., Kamynina N. N. [Coronavirus and premature mortality from noncommunicable diseases in Russia]. In: *Narodonaselenie* [Population], 2020, no. 3, pp. 123–134.
8. Stepanko N. G. [The role of production-natural relations in the conflict-free existence of the «society-nature-system»]. In: *Moskovskii ekonomicheskii zhurnal* [Moscow Economic Journal], 2021, no. 12. Available at: <https://qje.su/nauki-o-zemle/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-12-2021-54/> (accessed: 06.02.2022).

9. Davies W., Van Alstine J., Lovett J. C. 'Frame Conflicts' in Natural Resource Use: Exploring Framings Around Arctic Offshore Petroleum Using Q-Methodology. In: *Environmental Policy and Governance*, 2015, vol. 26, iss. 6, pp. 482–497.
10. Manucci P. M., Franchini M. Health effects of ambient air pollution in developing countries. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2017, no. 14 (9). DOI: 10.3390/ijerph14091048
11. Spiegel J., Maystre L. Y. Environmental Pollution Control. In: *Encyclopedia of Occupational Health and Safety*. Available at: <https://iloencyclopaedia.org/part-vii-86401/environmental-pollution-control/item/506-environmental-pollution-control-and-prevention> (accessed: 06.02.2022).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Лозовская Светлана Артемьевна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Тихоокеанского института географии Дальневосточного отделения Российской академии наук;

e-mail: lana.prima12@mail.ru

Степанько Наталия Григорьевна – кандидат географических наук, старший научный сотрудник Тихоокеанского института географии Дальневосточного отделения Российской академии наук;

e-mail: sngreg25@mail.ru

Изергина Елена Викторовна – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник Тихоокеанского института географии Дальневосточного отделения Российской академии наук;

e-mail: izergina_ev@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Svetlana A. Lozovskaya – Cand. Sci. (Biological), leading researcher, Pacific Geographical Institute;

e-mail: lana.prima12@mail.ru

Natalia G. Stepanko – Cand. Sci. (Geographical), senior researcher, Pacific Geographical Institute;

e-mail: sngreg25@mail.ru

Elena V. Isergina – Cand. Sci. (Medical), senior researcher, Pacific Geographical Institute;

e-mail: izergina_ev@mail.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА НА СТАТЬЮ

Лозовская С. А., Степанько Н. Г., Изергина Е. В. COVID-19 и экологическая обстановка в Приморском крае // Географическая среда и живые системы. 2022. № 1. С. 55–69.

DOI: 10.18384/2712-7621-2022-1-55-69

FOR CITATION

Lozovskaya S. A., Stepanko N. G., Isergina E. V. COVID-19 and environmental situation in Primorsky Krai. In: *Geographical Environment and Living Systems*, 2022, no. 1, pp. 55–69.

DOI: 10.18384/2712-7621-2022-1-55-69