



УДК 578.424; 502.31; 931.37:71  
DOI 10.52575/2712-7443-2021-45-2-183-193

## Развитие российских городов после пандемии COVID-19

<sup>1</sup>Кочуров Б.И., <sup>2</sup>Блинова Э.А., <sup>3</sup>Ивашкина И.В.

<sup>1</sup>Институт географии РАН,

Россия, 117312, г. Москва, ул. Вавилова, 37

<sup>2</sup>Приокское межрегиональное Управление Росприроднадзора,

Россия, 390044, г. Рязань, Московское шоссе, 12

<sup>3</sup>ГАУ «Институт Генплана Москвы»

Россия, 125047, г. Москва, ул. 2-я Брестская, 2/14

e-mail: camertonmagazin@mail.ru, eleonora.gladkova@mail.ru,

ivashkinagenplan@mail.ru

**Аннотация.** Пандемия коронавируса со всей очевидностью поставила вопрос об адаптации и самодостаточности городов в условиях распространения опасных вирусов. Несмотря на рост публикаций по этой проблематике, практически отсутствуют работы по комплексному подходу к оценке уязвимости и приспособления городов к внешним и внутренним шокам и угрозам. В связи с этим целью данного исследования является прогнозирование развития городов после пандемии коронавируса. Исследование проводилось на основе комплексного анализа в области геоэкологии, экономической и социальной географии, урбоэкологии и градостроительства и представлений о городе как сложной системе – урбогеоэкологии. Обзор публикаций о COVID-19 показал, что за год пандемия нанесла экономике и жизненному укладу населения городов ущерб, несопоставимый с финансовыми и экономическими кризисами, стихийными бедствиями, военными и геополитическими конфликтами. Стали очевидными несостоятельность современной градостроительной политики городов и концепция пространственного развития регионов страны. По мнению авторов, необходимо создание эколого-градостроительных структур, рассредоточение и отказ от уплотнения застройки на основе принципов зеленого и умного города с широким использованием информационных технологий, способствующих безопасному проживанию населения. Полученные результаты могут являться основой для развития новых научных направлений в исследовании урбогеоэкологии – урбоэкодиагностики, ковидного градостроительства и эколого-градостроительного планирования и проектирования.

**Ключевые слова:** пандемия COVID-19, технологии, урбоэкодиагностика, городская среда, ноосферное развитие, искусственный интеллект.

**Для цитирования:** Кочуров Б.И., Блинова Э.А., Ивашкина И.В. 2021. Развитие российских городов после пандемии COVID-19. Региональные геосистемы, 45 (2): 183–193. DOI: 10.52575/2712-7443-2021-45-2-183-193

---

## Development of Russian cities after the COVID-19 pandemic

<sup>1</sup>Boris I. Kochurov, <sup>2</sup>Eleonora A. Blinova, <sup>3</sup>Irina V. Ivashkina

<sup>1</sup>Institute of Geography, Russian Academy of Sciences,

37 Vavilova St, Moscow, 117312, Russia

<sup>2</sup>Priokskoe Interregional Department of the Federal Service for supervision in the field of nature management,

12 Moscow highway, Ryazan, 390044, Russia

<sup>3</sup>The Genplan Institute of Moscow

2/14 Brestskaya 2-YA St, Moscow, 125047, Russia

e-mail: camertonmagazin@mail.ru, eleonora.gladkova@mail.ru, ivashkinagenplan@mail.ru

**Abstract.** The coronavirus pandemic has clearly raised the question of the adaptation and self-sufficiency of our cities in conditions of the spread of the danger viruses. Despite the increase in publications on this



issue, there is little work on an integrated approach to assessing the vulnerability and adaptation of our cities to external and internal shocks and threats. In this regard, the purpose of this study is to predict the development of cities after the coronavirus pandemic. The research was carried out on the basis of a comprehensive analysis in the field of geoecology, economic and social geography, urban ecology and urban planning and ideas about the city as a complex system – the urban ecosystem. Methods of systematic and comparative analysis, modelling and expert assessments were used. A review of publications on COVID-19 showed that just one year, the pandemic caused damage to the economy and the lifestyles of the city population, which is not comparable to financial and economic crises, natural disasters, military and geopolitical conflicts. The failure of the modern urban planning policy of cities and the concept of spatial development of the regions of the country became obvious. According to the authors, it is necessary to create ecological and urban planning structures, disperse and abandon the compaction of development on the basis of the principles of a green and smart city with the wide use of information technologies that contribute to the safe living of the population. The obtained results expand the possibilities of developing new scientific directions in the study of urbogeoecosystems – urboecodiagnosics, covid urban planning and environmental-urban planning and design.

**Keywords:** pandemic COVID-19, technologies, urban-ecological diagnostics, urban environment, noospheric development, artificial intelligence

**For citation:** Kochurov B.I., Blinova E.A., Ivashkina I.V. 2021. Development of Russian cities after the COVID-19 pandemic. Regional Geosystems, 45 (2): 183–193 (in Russian). DOI: 10.52575/2712-7443-2021-45-2-183-193

---

*Все планы порушены, люди больны,  
и больше не хочется даже войны.  
Л.А. Каганов, апрель, 2020 г.*

## Введение

В настоящее время человечество вступает в совершенно новый этап своей истории, когда только общие целенаправленные усилия откроют перспективы дальнейшего развития цивилизации. В 20-м г. XXI в. города оказались в ситуации, которую ещё только предстоит осмыслить: разительные изменения повседневной жизни, новая практика изоляции, новые технологии дистанционных встреч и работы, опустошение привычных городских пространств. Грядущее оказалось трудно прогнозируемым, а настоящее – некомфортным и непривычным.

Сегодня перед людьми во весь рост поднялись давно назревающие проблемы и опасности, независимо от того, живут ли они в мегаполисах или небольших городах, в Европе или Америке. Они касаются всех. Человечеству придётся приложить все свои интеллектуальные силы к поиску путей преодоления существующего и возможных будущих кризисов, признать новую эпоху, предвиденную ещё в начале XX в. академиком В.И. Вернадским, ознаменованную формированием единого комплекса технологических и природных процессов, и перейти на новое эколого-хозяйственное, ноосферное развитие. Совсем непонятые ранее научные идеи и достижения в области естествознания во втором десятилетии XXI в. вышли на первый план, показав на практике, насколько глубока и всеобъемлюща связь человека и природы.

За последние десятилетия произошло несколько крупных вспышек новых вирусных заболеваний, включая болезни, вызванные вирусом Хендра, Нипах, Марбург и Эбола, тяжёлый острый респираторный синдром (SARS) и ближневосточный респираторный синдром (MERS). Примечательно, что во всех этих вспышках прослеживалась зоонозная передача вирусов летучими мышами [Irving et al., 2021].

Когда на наших глазах началась эпидемия SARS-CoV-2, города не были готовы к такому вызову. Реакция оказалась запоздалой и неэффективной. Вирус SARS-CoV-2

вспыхнул в «идеальное» для него время: проживание более половины населения мира в городах, рост мобильности людей, связанный с постоянным перемещением на дальние расстояния и контактами с дикой природой. В таких условиях неизбежно распространение новых зоонозных патогенов в разных регионах мира.

С начала пандемии COVID-19 на 8 февраля 2020 г. в России официально зарегистрировано (стопкоронавирус.рф) 3 983 197 случаев COVID-19, умерло 75 828 чел. В США умерло более 292 тыс. чел., что превысило боевые потери страны во Второй мировой войне [В США ..., 2021]. Экономические и социальные потрясения оказали разрушительное влияние на большинство стран мира: десятки миллионов людей рискуют оказаться в условиях крайней нищеты. Пандемия и карантинные меры по её сдерживанию оказали резкое и масштабное шоковое воздействие на мировую экономику [Экономические последствия ..., 2021]. Последствия заболевания, вызванного коронавирусом тяжёлого острого респираторного синдрома-2 (SARS-CoV-2), так называемый «ковидный хвост» (одышка, сердцебиение, синдром хронической усталости), требуют длительной реабилитации [Vaes et al., 2020]. Сочетание болезни с социальными и экономическими последствиями пандемии представляет самую серьёзную после Второй мировой войны угрозу для психического здоровья населения [Психиатры прогнозируют ..., 2021]. Вынужденное длительное пребывание дома без возможности выходить на улицу привело к малоподвижному образу жизни и ухудшению физического и ментального здоровья горожан [Sindrich et al., 2021].

Можно с полной уверенностью утверждать, что пандемия COVID-19 – это давно назревающий кризис структуры и организации освоенного человеком пространства – мировой кризис современных городов.

Цель работы: дать оценку состояния окружающей среды российских городов перед пандемией COVID-19 и обозначить приоритетные направления развития для выхода из кризисного состояния.

### **Российские города до пандемии**

*«Город? Город – страшная сила. А чем больше город, тем она сильнее.  
Он засасывает. Только сильный может выкарабкаться»  
х/ф «Брат», 1997 г.*

В 2015 г. ООН приняла повестку дня в области устойчивого развития до 2030 г. Цель № 11 ([www.un.org/sustainabledevelopment](http://www.un.org/sustainabledevelopment)): «Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населённых пунктов». Решение этой задачи беспрецедентно сложно. Быстрая урбанизация привела к росту трущоб, неадекватности и перегруженности инфраструктуры и услуг (сбор твёрдых коммунальных отходов, системы водоснабжения и канализации, дороги и транспорт), ухудшению ситуации с загрязнением воздуха и воды, незапланированному разрастанию городов. Общая площадь городов мира составляет 3 % суши Земли, но на них приходится 60–80 % потребления энергии и 75 % выбросов углекислого газа.

В 2016 г., по данным ООН, 90 % горожан дышали воздухом, который не отвечал установленному ВОЗ стандарту безопасности, что привело к смерти 4,2 млн чел. Более половины городского населения мира сегодня дышит воздухом, в 2,5 раза превышающим нормы ВОЗ.

Каково же было экологическое состояние российских городов к началу пандемии COVID-19?

Результаты гигиенической оценки российских учёных свидетельствуют о том, что атмосферный воздух населённых мест РФ являлся фактором риска, формируя дополнительные случаи заболеваемости и смертности. За период с 2000 по 2019 гг. загрязнением



атмосферного воздуха было вероятно обусловлено возникновение 12,9–27 тыс. дополнительных случаев смерти и 878–1771 тыс. случаев заболеваний в классах болезней органов дыхания, пищеварения, системы кровообращения, болезни крови, кроветворных органов и др. [Зайцева и др., 2020]. По данным ФГБУ «ГГО» имени А.И. Воейкова, приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха в 2019 г. включал 18 городов (все они расположены на территории Азиатской части России) с общим числом жителей в них 3,3 млн чел. Выбросы загрязняющих веществ (далее – ЗВ) в атмосферный воздух от стационарных источников составили 17,1 млн т; от передвижных источников – 15,2 млн т.

Причины высокой автотранспортной нагрузки на воздушный бассейн городов: автотранспорт, не соответствующий стандартам EURO-3,4,5,6; дорожно-транспортная инфраструктура и качество дорожного полотна, не соответствующие международным стандартам ISO 9000; управленческие проблемы (заторы, отсутствие «зелёной» логистики) [Иванов и др., 2020].

Качество водных объектов России подвержено влиянию промышленных предприятий, сбрасывающих неочищенные или недостаточно очищенные сточные воды с огромным количеством загрязняющих веществ различной степени токсичности. В Центральном федеральном округе (ЦФО) сохраняется напряжённая экологическая ситуация на водных объектах Владимирской, Московской, Рязанской, Тульской областей, в которых качество воды оценивается как «грязная». Качество воды большинства водных объектов (53–96 % створов) Белгородской, Брянской, Воронежской, Ивановской, Калужской, Костромской, Липецкой, Орловской, Рязанской, Смоленской, Тамбовской, Тверской, Ярославской областей оценивается как «загрязнённая». «Экстремально-грязной» водой характеризуются 3 % створов: р. Воймега, Московской обл.; р. Ундолка, Владимирской обл. На протяжении ряда лет критическими показателями загрязнённости воды р. Москва и её притоков (рр. Медвенка, Закза, Пахра, Рожая, Нерская и Яуза) являются аммонийный и нитритный азот, легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), концентрации которых в течение 2019 г. неоднократно превышали критерии [Черногаева и др., 2021].

Среди факторов, оказывающих воздействие на городскую среду, в 2018 г. отмечался уровень шума, который был превышен в 48,9 % случаев замеров на автомагистралях и улицах с интенсивным движением в городских поселениях; в 38,4 % случаев замеров на ж/д путях, проходящих через городскую застройку; в 6,3 % случаев замеров в районе промышленных предприятий на границе их санитарно-защитных зон; в 24,8 % случаев замеров у эксплуатируемых жилых зданий в городских поселениях; в 16,5 % случаев замеров учреждений, организаций, размещённых на 1,2 этажах и встроенно-пристроенных помещениях жилых зданий [Здравоохранение ..., 2019].

Уровень вибрации был также превышен при замерах на автомагистралях и улицах с интенсивным движением в городских поселениях (в 31,6 % случаев), вблизи железнодорожных путей, проходящих через городскую застройку (в 28,6 % случаев), в районе аэродромов (в 37,1 % случаев).

Исследования, проводимые Министерством природных ресурсов и экологии РФ в 2018 г., свидетельствуют о том, что за период 2010–2018 гг. количество ежегодно образующихся отходов увеличилось с 3 735 млн т до 7 266,1 млн т, т.е. на 94,5 %. Количество отходов, направленных на захоронение, увеличилось с 593,0 млн т до 1 029,2 млн т, или на 73,5 % [Государственный доклад ..., 2019]. В результате миграции с территории действующих и рекультивированных полигонов (свалок) химических веществ, содержащихся в фильтрате ТКО, происходит загрязнение почвы и водоисточников [Кочуров, Блинова, 2020].

Для экологической оценки территории регионов РФ большой интерес представляет доклад о состоянии городов и регионов Сибирского Федерального округа, подготовлен-

ный Сибирским отделением РАН, демонстрирующий, что большая часть российских городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха располагается на территории Сибири [Как бомба ..., 2021].

Из 15 сибирских городов с высоким уровнем загрязнения, в 14 основным загрязнителем является бензапирен. Концентрации бензапирена, по исследованию учёных, превышают допустимую величину в Кызыле в 116 раз, в Абакане – в 88 раз. По количеству выбросов лидирует Норильск, затем Новокузнецк и Красноярск.

Что касается сибирских почв, то загрязнение их тяжёлыми металлами (свинец, цинк, никель, медь) наибольшее в г. Свирске (Иркутская область) и Норильске (Красноярский край). А самое большое загрязнение почв нитратами и фторидами, где предельно допустимые концентрации этих веществ превышены в десятки раз – в Новокузнецке. Не лучше ситуация с качеством вод в сибирских регионах. По данным Росгидромета, 82 % поверхностных вод Новосибирской обл. оцениваются как «грязные». В Томской области этот показатель составил 68 %.

С высоким уровнем загрязнения природной среды в Сибири связаны и заболевания населения данного региона. Городами с наибольшими показателями заболеваемости людей стали Кемерово, Красноярск, Новокузнецк, Иркутск. В Красноярске доминируют онкологические заболевания, в Кемерово и Кемеровской области – врождённые пороки развития, в Алтайском крае – заболевания детей [Как бомба ..., 2021].

Нетрудно заметить, что при таких патологиях и ослаблении иммунитета создаются оптимальные условия для распространения вирусов и заболевания населения.

Согласно рейтингу энергоэффективности [Рейтинг энергоэффективности ..., 2021], во многих городах РФ не обеспечиваются технические показатели (снижение энергоёмкости валового регионального продукта, энергоэффективность зданий бюджетного сектора, энергоэффективность освещения в уличном и дорожном хозяйстве, энергоэффективность теплоснабжения бюджетного сектора) и организационные показатели (энергоэффективность при строительстве и капитальном ремонте, популяризация энергосберегающего образа жизни).

Один из основных показателей устойчивого развития – здоровье населения. В 2018 г. в России было выявлено:

– 624 709 новых случаев злокачественных новообразований (что на 183 988 случаев больше по сравнению с 1998 г.) [Статистический сборник ..., 2018]. В 2018 г. заболеваемость злокачественными новообразованиями городских жителей составила 479,6 новых случаев на 100 тыс. населения [Здравоохранение ..., 2019];

– 52832,6 тыс. новых случаев болезней органов дыхания;

– 2167,7 случаев болезней нервной системы;

– 2167,7 тыс. болезней нервной системы.

В 2018 г. на здравоохранение в России было израсходовано 3315,9 млрд руб. из консолидированного бюджета РФ и бюджетов государственных и внебюджетных фондов, что составило 3,2 % от ВВП.

Расходы региональных бюджетов на систему здравоохранения в 2020 г. выросли почти в два раза. А на федеральном уровне прирост был ещё более значительным — с 371 млрд до 811 млрд руб., или на 119 % [Регионы потратили ..., 2021].

К началу 2020 г. в РФ не достигнуто приемлемое экологическое качество городов, что в конечном итоге привело к человеческим жертвам и колоссальным расходам государства на здравоохранение и медицину. Для выживших после тяжёлой болезни победа над вирусом SARS-CoV-2 – это только начало неизведанного пути выздоровления. То, что следует за острой фазой инфекции SARS-CoV-2, зависит от распространения и тяжести вирусных атак в различных типах клеток и органах. Хотя COVID-19 является инфекционным заболеванием, в первую очередь поражающим легкие, изучение его мультиорганным



воздействия требует междисциплинарного подхода, охватывающего практически все отрасли внутренней медицины и гериатрии [Gemelli Against COVID-19 Post-Acute Care Study Group, 2020].

### **«Постковидные» города: потребности и первоочередные шаги**

*«The greatest danger to our future is apathy»*

*«Самая большая опасность для нашего будущего – это бездействие»*

*Jane Goodall*

*«The Power of One», Time Magazine, 26 August 2002*

Пандемия COVID-19 показала, насколько тяжело ослабленному человеку выживать в грандиозных городских конгломератах, протянувшихся на десятки километров, с миллионами автотранспортных средств, нагретым асфальтом и безликими зданиями. Теперь не только архитекторы, но и обычные горожане заинтересованы в зрительных аспектах «зелёной архитектуры». Городские сады и парки послужат в будущем на благо человеку и развитию городов после пандемии, выступят посредниками между природой и обществом. Во все эпохи садово-паркового искусства до XX в. существовало представление о том, что «истинный сад должен удовлетворять всем человеческим чувствам: не только зрению, но и слуху (откуда забота о птицах, шумящих водопадах, золотых арфах, садовых инструментальных концертах) и обонянию (душистые цветы и травы, цветущие деревья и кустарники, запах цветущих растений и кедровой смолы, наполняющий воздух особенным здоровым ароматом) [Лихачев, 2018]. По мнению академика Д.С. Лихачева, «красота способствует отдыху», а «городские сады и парки – это попытка создания идеального мира взаимоотношений человека с природой, это живые действующие результаты деятельности людей и условий природы» [Лихачев, 2018].

COVID-19 заставил пересмотреть нормы городской жизни. Экологически и санитарно-гигиенически опасные, эстетически не привлекательные сооружения с бетонными коробками должны остаться в прошлом [Есть ли у современного ..., 2021]. Новый тип городов – это передовые подходы и технологии планировки и застройки, в которых процессы разрушения природы и распространения инфекций минимальные. При этом эколого-градостроительный (ландшафтно-экологический) подход позволяет решить задачу создания нового типа городов. Он предусматривает встраивание городов в природные системы и создание эколого-градостроительных комплексов, функционирующих, с одной стороны, по законам природы, с другой – эффективно управляемых [Ивашкина, Кочуров, 2019].

Новая концепция территориального управления должна:

- а) уметь изучать города как единое целое и иметь современные технические инструменты, в том числе цифровую информационную модель развития городской территории;
- б) иметь единую экологоориентированную стратегию развития городов;
- в) учитывать качество градостроительной среды и способствовать повышению комфортности проживания людей.

Огромную трудность представляет множественность экологических факторов и определение критических значений урбоэкохарактеристик. Сегодня необходимо объединять усилия специалистов, изучающих отдельные направления урбанистики. Только тщательный всесторонний анализ ситуации позволит разработать оптимальные направления развития городов после пандемии COVID-19.

Подобно стремлениям к синтезу естествознания и обществознания академика В.И. Вернадского, развитие урбоэкодиагностики должно идти в направлении исследования параметров окружающей среды, социальной сферы и состояния здоровья населения. Есть надежда, что общие исследовательские усилия уже в скором времени дадут плоды.

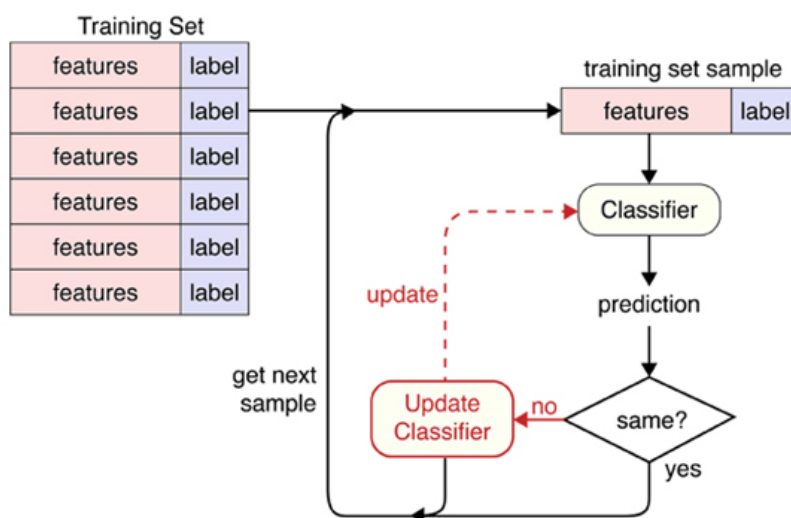
Например, неожиданно быстрое и серьезное влияние на общество во всём мире оказывают машинное обучение (*Machine Learning, ML*), глубокое обучение (*Deep Learning, DL*) и большие данные (*Big data*) [Гласнер, 2019].

Искусственный интеллект (*Artificial intelligence, AI*) для XXI в. – то же самое, что электричество для XX в. и паровая энергия для XIX в. [Barrat, 2013]. Технологии AI для постановки диагноза уже нашли своё применение в медицине: рентгенологии, офтальмологии, дерматологии и др. областях [Kulkarni et al., 2020]. Развитие электронных медицинских карт дало возможность хранения большого количества клинических данных, что способствует дальнейшему развитию методологии применения AI в медицине. Используя данные, собранные из повседневной практики интенсивной терапии в реальном времени, алгоритм AI может обеспечить своевременную диагностику сепсиса с точностью более 80 % [Yuan et al., 2020].

В урбоэкодиагностике машинное и глубокое обучение позволит работать с большими объёмами данных, извлекая из них полезную информацию. Например, прогнозирование загрязнения воздуха с использованием данных о фактическом загрязнении приземного слоя атмосферного воздуха, автотранспортном потоке, силе ветра, количестве осадков, температуры. Здесь могут объединяться данные городской экологии, метеорологии, транспортной инженерии, архитектуры, дендрологии и др.

Целью разработки обучаемых систем является извлечение смыслового содержания из уже имеющихся или поступающих данных. Так, исследования в области биологического разнообразия показывают изменения с течением времени популяции видов. Прогнозирование последующих значений популяций – это то, чему специалисты уже сегодня могут обучить компьютер [Гласнер, 2019]. Предположим, что мы имеем неполный состав измерений. С помощью компьютерного обучения возможен процесс восполнения и предсказания данных, т.к. измерения имеют тенденцию двигаться от экстремальных значений к средним значениям. Это явление может применяться для воплощения идеи использования статистических свойств данных для оценки отсутствующих или будущих значений.

Упрощённая версия процесса машинного обучения представлена на рисунке.



Упрощённая версия процесса машинного обучения [Гласнер, 2019]

A simplified version of the machine learning process [Гласнер, 2019]

Специалист даёт системе признаки для каждой выборки и даёт команду предсказать категорию. Если предсказание корректно, происходит переход к следующей выборке, если нет – находится правильное значение. После последовательной циклической обра-



ботки выборки параметры классификатора модифицируются, и он значительно лучше выполняет работу по предсказанию. Таким образом, специалист проверяет правильность работы системы, предъявляя ей новые данные, с которыми она не знакома, и определяет, насколько точно она способна извлечь из них смысловое содержание.

Трансформацию и тенденции развития городов можно постигнуть путем критического анализа углубленного эмпирического моделирования. Плотность городов и распространение болезней, транспортная нагрузка и загрязнение воздушного бассейна – все это важные детерминанты развития городской среды [Salama, 2020]. Приоритетные направления развития городов будущего – это «зелёный» транспорт, велосипедная инфраструктура, дворы без машин, развитие современного общественного транспорта, проектирование и строительство эколого-градостроительных структур, малоэтажная застройка, конструирование и реконструкция зданий и сооружений с учётом экологических требований, создание благоустроенных мест для занятий физкультурой и спортом на открытом воздухе, минимизация потерь энергии, воды, тепла, совершенствование системы обращения с твёрдыми коммунальными отходами, использование альтернативной энергии, озеленение зданий, дворов и улиц. Задача благоустройства городских зелёных зон должна заключаться в продлении жизни тех остатков садово-паркового устройства, которые возможно поддержать, и сохранении на наименьшей площади наибольшего биологического разнообразия. И тогда каждая прогулка в парке станет небольшим туристическим путешествием!

Именно от этих направлений развития городов зависит здоровье городских жителей, способность преодолевать любые пандемии.

### **Выводы**

1. Российские города вошли в пандемию COVID-19 будучи экологически неустойчивыми, что привело к человеческим жертвам и колоссальным расходам государства на здравоохранение и медицину.

2. Научно-обоснованное развитие городов после пандемии COVID-19 – это социально-экологическая задача, решение которой экономически выгодно для любого государства.

3. Урбоэкодиагностика и цифровое моделирование развития городской территории – прогрессивные направления, способствующие повышению комфортности проживания и оздоровлению городского населения.

4. Стремительное возрастание количества ослабленных горожан требует принятия безотлагательных мер по улучшению качества окружающей среды, созданию новых и сохранению уже имеющихся зелёных зон городов, конструированию и реконструкции зданий и сооружений с учётом экологических требований, созданию эколого-градостроительных структур. Парки и зеленые пространства должны быть благоустроенными, доступными и находиться в пешей доступности для всех жителей города.

5. Приоритет здоровья, повышение экологической ответственности и усовершенствование процессов прогнозирования качества городской среды – первоочередные задачи развития российских городов после пандемии.

Академик В.И. Вернадский полагал, что неизбежно наступит время, когда человечеству потребуется выработать единую стратегию развития биосферы и новые стандарты организации своего образа жизни. Это время пришло. Невидимый мир вирусов послужил важным фактором эволюции жизни в городах. Сегодня только целостное, системное видение природных процессов и новейшие технологии могут стать движущими силами устойчивого развития городов.



### Список источников

1. В США число умерших с COVID-19 превысило боевые потери страны во Второй мировой войне. Электронный ресурс. URL: <https://www.kommersant.ru/> (дата обращения: 8 февраля 2021).
2. Гласснер Э. 2019. Глубокое обучение без математики. Основы. Том 1. М., ДМК Пресс, 584 с.
3. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году». 2019. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Электронный ресурс. URL: [http://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye\\_doklady/](http://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/) (дата обращения: 8 февраля 2021).
4. Есть ли у современного градостроительства будущее? Эксперты Института географии РАН приняли участие во встрече, организованной Департаментом градостроительной политики г. Москвы. Электронный ресурс. URL: <http://www.igras.ru/news/2562> (дата обращения: 8 февраля 2021).
5. Здравоохранение в России. 2019. Статистический сборник. Москва, Росстат., 170 с.
6. «Как бомба накануне выборов»: академики решили засекретить данные о загрязнении сибирских городов. Электронный ресурс. URL: <https://echo.msk.ru/blog/statya/2812502-echo/> (дата обращения: 16 февраля 2021).
7. Лихачев Д. 2018. Поэзия садов. Москва, Азбука-Аттикус, 416 с.
8. Психиатры прогнозируют тяжелейшие последствия пандемии для психического здоровья. Электронный ресурс. URL: <https://www.kommersant.ru/> (дата обращения: 8 февраля 2021).
9. Регионы потратили на здравоохранение вдвое больше прежнего. Электронный ресурс. URL: <https://www.kommersant.ru/> (дата обращения: 8 февраля 2021).
10. Рейтинг энергоэффективности субъектов РФ. Электронный ресурс. URL: <https://minenergo.gov.ru/> (дата обращения: 8 февраля 2021).
11. Статистический сборник 2018 год. Статистические материалы Министерства здравоохранения РФ. Электронный ресурс. URL: <https://minzdrav.gov.ru/> (дата обращения: 8 февраля 2021).
12. Экономические последствия пандемии – в прогнозах Всемирного банка. Электронный ресурс. URL: <https://news.un.org/> (дата обращения: 8 февраля 2021).

### Список литературы

1. Зайцева Н.В., Клейн С.В., Вековщина С.А., Андришунас А.М. 2020. Гигиеническая оценка динамики уровня загрязнения атмосферного воздуха в Российской Федерации. В кн.: Анализ риска здоровью-2020 совместно с международной встречей по окружающей среде и здоровью Rise-2020 и круглым столом по безопасности питания. Материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Пермь, 13–15 мая 2020 г. Пермь, Пермский национальный исследовательский политехнический университет: 235–243.
2. Иванов Е.С., Блинова Э.А., Бышов Н.В., Чхапелия Г.А. 2020. Воздействие автомобильного транспорта на состояние воздушного бассейна одного из крупнейших городов европейской части России – Рязань. В кн.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. Материалы IV Международной научно-практической конференции. Рязань, 9 апреля 2020 г. Рязань, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева: 140–148.
3. Ивашкина И.В., Кочуров Б.И. 2019. Урбозкодиагностика и сбалансированное развитие Москвы. Москва, ИНФРА-М, 202 с.
4. Кочуров Б.И., Блинова Э.А. 2020. Оценка экологических последствий использования полимерных изделий. Теоретическая и прикладная экология, 4: 210–215. DOI: 10.25750/1995-4301-2020-4-210-215.
5. Черногаева Г.М., Журавлева Л.Р., Малеванов Ю.А., Пешков Ю.В., Котлякова М.Г., Красильникова Т.А. 2020. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2019 год. Москва, Росгидромет, 247 с.



6. Barrat J. 2013. *Our final invention: Artificial intelligence and the end of the human era*. New York, Macmillan, 322 p.
7. Cindrich S.L., Lansing J.E., Brower C.S., McDowell C.P., Herring M.P., Meyer J.D. 2021. Associations Between Change in Outside Time Pre-and Post-COVID-19 Public Health Restrictions and Mental Health: Brief Research Report. *Frontiers in public health*, 9: 619129. DOI: 10.3389/fpubh.2021.619129.
8. Gemelli Against COVID-19 Post-Acute Care Study Group. 2020. Post-COVID-19 global health strategies: the need for an interdisciplinary approach. *Aging clinical and experimental research*, 32: 1613–1620. DOI: 10.1007/s40520-020-01616-x.
9. Irving A.T., Ahn M., Goh G., Anderson D.E., Wang L.F. 2021. Lessons from the host defences of bats, a unique viral reservoir. *Nature*, 589: 363–370. DOI: 10.1038/s41586-020-03128-0.
10. Kulkarni S., Seneviratne N., Baig M.S., Khan A.H.A. 2020. Artificial intelligence in medicine: where are we now? *Academic radiology*. 27 (1): 62–70. DOI: 10.1016/j.acra.2019.10.001.
11. Salama A.M. 2020. Coronavirus questions that will not go away: interrogating urban and socio-spatial implications of COVID-19 measures. *Emerald Open Research*, 2: 14 p. DOI: 10.35241/emeraldopenres.13561.1.
12. Vaes A.W., Machado F.V.C., Meys R., Delbressine J.M., Goertz Y.M.J., Herck M.V., Houben-Wilke S., Franssen F.M.E., Vijlbrief H., Spies Y., Van't Hul A.J., Burtin C., Janssen D.J.A., Spruit M.A. 2020. Care dependency in non-hospitalized patients with COVID-19. *Journal of Clinical Medicine*, 9 (9): 2946. DOI: 10.3390/jcm9092946.
13. Yuan K.C., Tsai L.W., Lee K.H., Cheng Y.W., Hsu S.C., Lo Y.S., Chen R.J. 2020. The development an artificial intelligence algorithm for early sepsis diagnosis in the intensive care unit. *International journal of medical informatics*, 141: 104176. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2020.104176.

## References

1. Zaytseva N.V., Kleyn S.V., Vekovshinina S.A., Andrishunas A.M. 2020. Gigiyenicheskaya otsenka dinamiki urovnya zagryazneniya atmosfernogo vozdukh v Rossiyskoy Federatsii [Hygienic assessment of the dynamics of the level of atmospheric air pollution in the Russian Federation]. In: *Analiz riska zdorovyu-2020 sovместno s mezhdunarodnoy vstrechey po okruzhayushchey srede i zdorovyu Rise-2020 i kruglym stolom po bezopasnosti pitaniya [Health Risk Analysis 2020 in conjunction with Rise 2020 and Food Safety Roundtable]*. Materials of the X All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation. Perm, 13–15 May, 2020. Perm, Publ. Permskiy natsionalnyy issledovatel'skiy politekhnicheskiy universitet: 235–243.
2. Ivanov E.S., Blinova E.A., Byshov N.V., Chkhapelia G.A. 2020. Vozdeystviye avtomobilnogo transporta na sostoyaniye vozdushnogo basseyna odnogo iz krupneyshikh gorodov evropeyskoy chasti Rossii – Ryazan [The impact of road transport on the state of the air basin of one of the largest cities in the European part of Russia – Ryazan]. In: *Ekologicheskoye sostoyaniye prirodnoy sredy i nauchno-prakticheskiye aspekty sovremennykh agrotekhnologiy [Ecological state of the natural environment and scientific and practical aspects of modern agricultural technologies]*. Materials of the IV International Scientific and Practical Conference. Ryazan, 9 April 2020. Ryazan, Publ. Ryazanskiy gosudarstvennyy agrotekhnologicheskiy universitet im. P.A. Kostycheva: 140–148.
3. Ivashkina I.V., Kochurov B.I. 2019. *Urboecodiagnosics Andsustainable Urban Development of Moscow*. Moscow, Publ. INFRA-M, 202 p. (in Russian).
4. Kochurov B.I., Blinova E.A. 2020. Assessment of ecological impacts of using polymer products. *Theoretical and Applied Ecology*, 4: 210–215. DOI: 10.25750/1995-4301-2020-4-210-215 (in Russian).
5. Chernogayeva G.M., Zhuravleva L.R., Malevanov Yu.A., Peshkov Yu.V., Kotlyakova M.G., Krasilnikova T.A. 2020. *Obzor sostoyaniya i zagryazneniya okruzhayushchey sredy v Rossiyskoy Federatsii za 2019 god [Review of the state and pollution of the environment in the Russian Federation for 2019]*. Moscow, Publ. Rosgidromet, 247 p.
6. Barrat J. 2013. *Our final invention: Artificial intelligence and the end of the human era*. New York, Macmillan, 322 p.
7. Cindrich S.L., Lansing J.E., Brower C.S., McDowell C.P., Herring M.P., Meyer J.D. 2021. Associations Between Change in Outside Time Pre-and Post-COVID-19 Public Health Restrictions and

Mental Health: Brief Research Report. *Frontiers in public health*, 9: 619129. DOI: 10.3389/fpubh.2021.619129.

8. Gemelli Against COVID-19 Post-Acute Care Study Group. 2020. Post-COVID-19 global health strategies: the need for an interdisciplinary approach. *Aging clinical and experimental research*, 32: 1613–1620. DOI: 10.1007/s40520-020-01616-x.

9. Irving A.T., Ahn M., Goh G., Anderson D.E., Wang L.F. 2021. Lessons from the host defences of bats, a unique viral reservoir. *Nature*, 589: 363–370. DOI: 10.1038/s41586-020-03128-0.

10. Kulkarni S., Seneviratne N., Baig M.S., Khan A.H.A. 2020. Artificial intelligence in medicine: where are we now? *Academic radiology*. 27 (1): 62–70. DOI: 10.1016/j.acra.2019.10.001.

11. Salama A.M. 2020. Coronavirus questions that will not go away: interrogating urban and socio-spatial implications of COVID-19 measures. *Emerald Open Research*, 2: 14. DOI: 10.35241/emeraldopenres.13561.1.

12. Vaes A.W., Machado F.V.C., Meys R., Delbressine J.M., Goertz Y.M.J., Herck M.V., Houben-Wilke S., Franssen F.M.E., Vijlbrief H., Spies Y., Van't Hul A.J., Burtin C., Janssen D.J.A., Spruit M.A. 2020. Care dependency in non-hospitalized patients with COVID-19. *Journal of Clinical Medicine*, 9 (9): 2946. DOI: 10.3390/jcm9092946.

13. Yuan K.C., Tsai L.W., Lee K.H., Cheng Y.W., Hsu S.C., Lo Y.S., Chen R.J. 2020. The development an artificial intelligence algorithm for early sepsis diagnosis in the intensive care unit. *International journal of medical informatics*, 141: 104176. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2020.104176.

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Кочуров Борис Иванович**, профессор, доктор географических наук, ведущий научный сотрудник отдела физической географии и проблем природопользования Института географии РАН, Москва, Россия

**Boris I. Kochurov**, Professor, Doctor of Geographical Sciences, Leading Researcher, Department of Physical Geography and Environmental Problems of the Institute of Geography RAS, Moscow, Russia

**Блинова Элеонора Анатольевна**, кандидат биологических наук, ведущий специалист-эксперт отдела разрешительной деятельности по Рязанской области Приокского межрегионального управления Росприроднадзора, Рязань, Россия

**Eleonora A. Blinova**, Candidate of Sciences in Biology, Leading specialist-expert of the department of licensing activities in the Ryazan region of Priokskoe Interregional Department of the Federal Service for supervision in the field of nature management, Ryazan, Russia

**Ивашкина Ирина Вадимовна**, кандидат географических наук, руководитель сектора НПО «Экология», ГАУ «Институт Генплана Москвы», Москва, Россия

**Irina V. Ivashkina**, Candidate of Sciences in Geography, Head of sector of Environmental Protection Department of the Genplan Institute of Moscow, Moscow, Russia