

# ПАНДЕМИЯ 2020: ГЛОБАЛИЗАЦИЯ, ТЕХНОЛОГИИ, АРХИТЕКТУРА И ЗДОРОВЬЕ

*Н. В. Касьянов \**

**Аннотация:** Високосный 2020 год принес глобальный вызов всему человечеству в политическом, социально-экономическом, информационном и даже биологическом плане в виде новой коронавирусной инфекции SARS-CoV-2. На фоне хронологии недавних событий в статье рассматриваются современные возможности использования инновационных технологий и междисциплинарных научных достижений для создания архитектурной среды, способствующей физическому, духовному здоровью и интеллектуальному развитию человека. Значительная часть населения Земли вынуждена испытывать целый ряд жизненно важных ограничений, отчасти компенсируемых усиленным внедрением информационных технологий, обеспечивающих работу в удаленном режиме и дистанционное обучение. В контексте трансформации технологического уклада серьезным испытаниям подвергся запас прочности всей мировой экономики, в ряде стран произошла дестабилизация социальной обстановки. Архитектура и дизайн, принимающие во внимание данные нейробиологических и биомедицинских исследований, могут не только ослабить негативное влияние среды, но и создать условия визуального, акустического и пространственного комфорта, стимулирующие познавательную и творческую активность. Архитектурно-ландшафтное окружение способно вызывать чувство комфорта либо же беспокойство и стрессовую реакцию. Новые технологии способны виртуально и реально изменить существующую архитектуру, делая ее реагирующей на воздействия человека, позволяя создать интерактивное общение человека с окружающей архитектурной средой. Бионические идеи, биоморфизм и биоло-

---

\* *Касьянов Николай Владимирович* — кандидат архитектуры, советник РААСН, Научно-исследовательский институт теории и истории архитектуры и градостроительства, филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России», ведущий научный сотрудник, зав. лабораторией архитектурного формообразования. 111024, Москва, Душинская ул., д. 9. Тел.: + 7 (915) 138-79-72, e-mail: kas\_nv@mail.ru.

гические метафоры всё чаще применяются в современной архитектуре, приближая формообразование в архитектуре к природному морфогенезу. Задачи зодчих и градостроителей — минимизация негативных воздействий, включая пандемию COVID-19, средствами архитектуры, градостроительства и дизайна, создание комфортной «интеллектуальной», интерактивной, экологичной и информационно насыщенной архитектурно-ландшафтной среды.

**Ключевые слова:** пандемия, глобализация, технологии, архитектура, здоровье, COVID-19.

*Памяти безвременно ушедших из-за пандемии COVID-19 посвящается*

**С** ИСТЕМНОЕ экологическое мышление осознает биосферу как интегрированное целое, единую сеть живых организмов, взаимодействующих друг с другом и неживой природой. 2020 год принес глобальный вызов человечеству в политическом, социально-экономическом, информационном и даже биологическом плане в виде пандемии COVID-19. Значительная часть населения Земли вынуждена испытывать целый ряд ограничений, что отчасти компенсируется усиленным внедрением информационных технологий в работу и учебу с удаленным режимом и дистанцированием. На фоне трансформации технологического уклада серьезным испытаниям подвергся запас прочности всей мировой экономики, в целом ряде стран произошла дестабилизация социальной обстановки. Перед зодчими появляются новые задачи по минимизации негативных воздействий пандемии. Возникает необходимость в гибкой и адаптируемой архитектуре, учитывающей данные биомедицины, что должно послужить созданию безопасной, комфортной, эстетически насыщенной и гуманной архитектурно-ландшафтной среды. Важными задачами архитекторов являются улучшение экологической обстановки в городах, дальнейший поиск и разработка концепций развития архитектуры зданий и комплексов, предназначенных для размещения медицинских и образовательных учреждений. Создание психологически комфортной медицинской архитектуры, развивающей известный принцип «дома и стены лечат», могло бы позитивно влиять на процесс лечения и реабилитации больных. Важна разработка «интеллектуальной

архитектуры» для городов и сельской местности с использованием современных технологий; активное использование в проектах новых, безопасных для здоровья ресурсо- и энергосберегающих материалов с повышенными прочностными характеристиками.

Если проследить некоторые события уже минувшего нетривиального года, то этот калейдоскоп дает мозаику, складывающуюся в некую более целостную картину с ее субъективными и объективными закономерностями. Год начался со знакового «архитектурного» события, которое продемонстрировало драму советского модернизма, вызванную внешними причинами обрушения 31 января 2020 г. спортивно-концертного комплекса (СКК «Петербургский») в городе на Неве, так в итоге и не ставшего материальным памятником зодчества конца XX в.

В начале 2020 г. в мировых СМИ появились тревожные новости из КНР о распространении новой коронавирусной инфекции SARS-CoV-2, позже были продемонстрированы беспрецедентные темпы возведения больницы в г. Ухань зимой этого года. Она была построена на пустыре по достаточно эффективным модульным технологиям всего за несколько суток. Примерно в это же время прозвучал и был наглядно продемонстрирован целый ряд «карантинных историй» с гигантскими пассажирскими океаническими лайнерами, где происходили массовые заражения. Корабли были вынуждены оставаться на якорных стоянках во многих портах мира, не высаживая пассажиров на берег. При этом, пока одни корабли простаивали, другие, со здоровыми людьми, наоборот, «убегали» от инфекции, продлевая свои морские маршруты. Здесь следует отдельно отметить, что существует необходимость изучения распространения различных инфекционных заболеваний, передающихся воздушно-капельным путем, в искусственно вентилируемых помещениях со сложной структурой. Необходимо и исследование возможности установки индивидуальных фильтровентиляционных установок для каждого отдельного помещения или каюты. При этом надо понимать, что пока произойдут разработка и промышленное внедрение подобной технологии, пандемия, вероятно, существенно ослабнет, если не исчезнет вовсе. Однако такие решения применялись в фортификации в XX в. и были достаточно эффективны. Следует учитывать также, что

подобные технические мероприятия могут вызвать существенное подорожание соответствующего крупного сектора туристической отрасли.

Следом за Поднебесной империей на востоке ряд массовых заражений новой коронавирусной инфекцией SARS-CoV-2 произошел в Западной Европе, начиная в основном с Италии. Считается, что негативную роль в этом сыграл ряд массовых мероприятий, в частности футбольных матчей, после которых болельщики разъехались по своим городам и разнесли инфекцию. Были введены серьезные ограничения в рамках социального дистанцирования, включая даже комендантский час. Во Франции комендантский час местами объявили осенью 2020 г.—впервые со времен Второй мировой войны.

В марте 2020 г. пандемия начала активно проявляться в России. Новая многопрофильная больница на территории Новой Москвы, ныне более известная как «Коммунарка», была оперативно переоборудована для лечения заболевших коронавирусом. Комплекс зданий этой больницы, построенной по проекту ТПО «Резерв», вышел в финал престижной премии в области недвижимости и городского развития MIPIM Awards 2020 г. (*MIPIM Awards 2020 Finalists*).

Свое коварство болезнь проявила и в том, что заболевание затронуло практически все социальные слои населения. 25 марта 2020 г. было объявлено, что последующая неделя станет для России нерабочей. Довольно жесткие ограничения были введены прежде всего в г. Москве как основном транспортном хабе для прибывающих из-за границы, а 10 апреля было сообщено о введении в столице электронно-пропускного режима. По-своему новую жизнь обрело достаточно известное стихотворение лауреата Нобелевской премии по литературе 1987 г. И. А. Бродского «Не выходи из комнаты, не совершай ошибку...», которое было написано им в 1970 г.

Непривычно опустевшие улицы многих мегаполисов мира воплотили мечты архитектурных фотографов. При этом традиционные программы архитектурных экспедиций и поездок по России и миру, например ОИРУ, сообщества «Неизвестная провинция» и ряда других организаций, фактически были сорваны. В целом «коронавирусные потери туристической России оценили

в 1,5 трлн рублей, на восстановление понадобится не менее двух лет». Об этом в начале октября этого года сообщил президент РСТ А.Игнатьев (*В России оценили...*). Разумеется, пострадали и многие другие отрасли экономики во всём мире.

В тот период многие дикие животные (млекопитающие и птицы) стали смелее выходить из природной среды и покорять улицы и парки городов по всему миру, что получило достаточно широкое освещение в целом ряде средств массовой информации, став своеобразным биологическим феноменом. Природа на какое-то время начала отвоевывать у человека свое традиционное пространство.

Определенный импульс получили многочисленные идеи по обеспечению безопасности помещений. Масочный и перчаточный режим, дезинфекция, проветривание, использование бактерицидных ламп, социальное дистанцирование и разделение потоков людей, термический контроль — лишь часть этих мер. Разумеется, для жилых и общественных помещений надо серьезно продумывать работу вентиляционных и канализационных систем, функционирование транспорта. Невидимые динамичные воздушные и тепловые потоки внутри зданий, сооружений и транспорта могут стать важным элементом, который будет внимательнее учитываться при проектировании и создании комфортной архитектуры и влиять на ее геометрию. Особенно это актуально именно для инфекций, передающихся воздушно-капельным путем. На этом фоне во многих зданиях — памятниках архитектуры проходили масштабные дезинфекции. Так было на крупных вокзалах; происходила отмена многих поездов, массово отменялись и авиарейсы. Звучали довольно экзотические предложения о создании перегородок между пассажирскими креслами или даже двухъярусных кресел в поездах и авиалайнерах. Последние всё же летали, в основном выполняя грузовые рейсы.

Задачами архитекторов являются улучшение экологической обстановки в городах, дальнейший поиск и разработка концепций развития архитектуры зданий и комплексов, предназначенных для размещения медицинских и образовательных учреждений. Становится всё более актуальным активное использование в медицинских целях вертолетов и дронов для мегапо-

лисов с автомобильными пробками и другой малой санитарной авиации в сельской местности для оперативной доставки больных в лечебные учреждения. Это может оказывать определенное влияние на развитие градостроительных решений в связи с необходимостью строительства взлетных и посадочных площадок, в частности, на строительство высотных зданий в этих районах. Еще одним направлением проектных изысканий может стать развитие образцов «подвижного дизайна» — медицинских поездов, судов, самолетов, мобильных госпиталей, предназначенных для оказания медицинской помощи в удаленных регионах и при особых условиях.

Очевидна и необходимость высокотехнологичных быстровозводимых лечебных зданий в условиях нехватки мест в обычных больницах. Здесь уже важны не столько эффектные архитектурные решения, сколько их медицинская эффективность, например наличие изолированных входных групп, но при этом возможны и создание неких композиций, работа с фасадами. Невольно вспоминается интересный доклад канд. архитектуры И. А. Казуся в ноябре 2020 г. об архитектурных проектах больниц периода русского авангарда XX в. с утренней и вечерней инсоляцией, т. е. зданий с окнами и на западную, и на восточную сторону. Это и положительные эмоции для больных, и витамин D, столь, как выяснилось, необходимый в условиях пандемии. Но в 2020 г. перед проектировщиками и строителями возникли условия жесткого цейтнота. Тем не менее в России был построен целый ряд комплексов, пусть и не слишком выдающихся по архитектуре, но всё же достаточно эффективных и изолированных. Можно вспомнить и более крупные лечебные заведения, временно размещенные в крупных выставочных комплексах, таких как «Крокус» в Красногорске, «Ленэкспо» в Санкт-Петербурге и других. Это, конечно, тяжелые, но вынужденные условия для лечения людей.

Ныне значительные надежды по выходу из явно затянувшейся ситуации возлагаются на вакцинацию. Возникло и такое своеобразное явление, как «ковид-диссидентство». В мире даже прокатилась волна уничтожения телекоммуникационных вышек связи стандарта 5G или ошибочно принятых за них неосведомленными в сфере радиоэлектроники людьми, которые связывали

распространение коронавируса с данной технологией. При этом необходимо отметить, что развитие современных технологий может создавать не только более комфортные условия жизни и новые возможности, но и малоизученные побочные эффекты и новые опасности для здоровья человека. Городское пространство погружено в океан энергетических и информационных потоков. Электромагнитное загрязнение городской среды постоянно возрастает: повсюду на зданиях установлены вышки сотовой связи, размещены системы беспроводного доступа в Интернет, находящийся в городе человек может одновременно пользоваться услугами нескольких сотовых операторов, слушать десятки радиостанций, смотреть множество телеканалов и пользоваться Интернетом. Серьезных исследований того, как многочисленные отражения техногенных излучений от фасадов и внутри железобетонных каркасов воздействуют на здоровье человека, включая и его психику, не проводится ввиду озабоченности сиюминутным коммерческим успехом. Необходимы медицинские исследования для выяснения возможного повреждающего влияния электромагнитных полей и разработки систем защиты (экранирование, улавливание, нейтрализация потенциально вредных полей) от электромагнитных излучений, создаваемых сотовой связью, электропроводкой и т. п. как внутри, так и снаружи помещений.

В Северной Америке на фоне пандемии и президентской предвыборной кампании произошли многочисленные массовые протесты с уничтожением целого ряда исторических монументов. Такая активность, по-видимому, способствовала рекордным числам заражения населения коронавирусной инфекцией; США уверенно удерживают пальму первенства по сравнению с остальными, не менее густонаселенными государствами. Возникло и массовое, отчасти протестное движение, направленное против перчаточно-масочного режима. В основном это происходило среди молодежи, уставшей от ограничений на фоне того, что в зону риска заболеть с серьезными последствиями в основном входят люди старшего поколения.

Другие события происходили летом 2020 г. в Москве, в частности в окрестностях Патриарших прудов, где возник некий «флешмоб» молодежи, привыкшей ездить в Европу, но вре-

менно лишенной такой возможности, а также экспатов. Это наблюдалось и раньше, но летом и ранней осенью 2020 г. приобрело характер некоего противостояния между воодушевленными любителями шумных массовых ночных прогулок и ресторанов и местными жителями, происходившего в основном по ночам и вечерам выходных дней. Возникла необходимость привлекать существенные силы Росгвардии к наведению порядка. Была даже внесена корректировка в схему дорожного движения с учетом регулярных проездов байкеров с громкой музыкой на мотоциклах без глушителей. Всё это началось фактически сразу после снятия пропускного режима, но завершилось с наступлением холодов. Подобное происходило и на Хохловской площади столицы с амфитеатром и фрагментом Китайгородской стены — месте, которое исходно задумывалось как некое культурно-историческое пространство.

Одним из серьезных последствий пандемии COVID-19 стало то, что ныне множество людей по всей планете стало работать и учиться дома — можно сказать, что грань между реальностью и виртуальностью отчасти растворяется, расстояния «сокращаются». В целом же в мире произошел крупный экономический спад, многие люди всё больше времени проводят у компьютера. Это и новая удаленная работа, и учеба, и скрытая безработица одновременно. При этом расцвели многие онлайн-сервисы доставки товаров, включая и непродовольственные. Цифровые технологии в последние годы получили бурное развитие. Многие государства инвестируют гигантские средства в оборудование городов и общественных мест средствами искусственного интеллекта, оперирующего большими данными. Искусственный интеллект (ИИ) всё активнее ставится на службу. В Китае, где были предприняты жесткие, но достаточно эффективные меры, ему нашли применение и в борьбе с пандемией COVID-19. Детальные исследования закономерностей человеческих перемещений стали возможны с появлением мобильных индивидуальных устройств связи. Полученные результаты оказываются полезными для рационального распределения людских и транспортных потоков. Это важно и для медицины, например для прогнозирования распространения эпидемий. Благодаря ИИ путем анализа больших данных становится возможным



прогнозирование и предугадывание поведения людей, технически реализуемо отслеживание контактов людей, включая больных. Последним могут быть присвоены различные по степени разрешений или запретов QR-коды в зависимости от степени рисков. Эта технология достаточно эффективна, хотя далеко не всегда популярна. Характерно и то, что больница в китайском г. Ухань позже была демонтирована, а в самом городе было проведено празднование локальной победы над пандемией, что свидетельствует о достаточно высокой эффективности принятых мер. Однако к началу 2021 г., в ходе второй волны пандемии COVID-19, количество заражений по официальным данным достигло на Земле без малого 100 млн человек, а смертность — почти 2 млн человек.

Всего столетие назад на планете бушевал так называемый испанский грипп, или «испанка». Он унес, по некоторым оценкам, многие миллионы жизней. Нынешняя, переходящая уже на 2020-е гг. история показала, что человечество во многом не слишком далеко ушло от прошлых веков с их эпидемиями. Но даже по итогам 2020 г. остается достаточно много вопросов, часть которых медицинского свойства, но некоторые напрямую связаны с возможными архитектурными решениями: например, каковы модель распространения вируса по планете и возможные пути защиты, включая средства архитектуры и дизайна. Поскольку есть разные данные по срокам «жизнеспособности» вируса и его мутациям, то не вполне ясно, только ли воздушно-капельным путем передается вирус? Какова будет эффективность многочисленных разрабатываемых вакцин?

Поскольку карантин и режим самоизоляции затронули значительную часть населения Земли, а сохранение жестких мер социального дистанцирования дорого обходится экономике отдельных государств и мировой экономике в целом, то в постглобализационную эру может возникнуть новый мировой порядок. В условиях смены технологических и экономических укладов мир становится многополярным.

Современная экологическая парадигма рассматривает человечество и антропогенный мир как часть ноосферы и биосферы — единой экосистемы Земли (Вернадский 1991; Шарден 2002). Системное экологическое мышление осознает земную биосфе-

ру как интегрированное целое, единую сеть живых организмов, взаимодействующих друг с другом и неживой природой (Капра 2003; Капра 2004). Приходит более глубокое понимание насущной необходимости сохранения природного и культурного наследия и создания органически единой, экологичной ландшафтно-архитектурной среды обитания. Основная задача архитекторов — создание комфортной, безопасной, эстетически насыщенной среды для человека.

Очевидно, что в условиях стремительно меняющегося технологического уклада и отнюдь не только в связи с пандемией необходимо развивать биомедицинское и биологическое направления научных исследований, геномной инженерии и клеточных технологий. Требуется обеспечение населения высокотехнологичной медицинской помощью, дальнейшее проектирование и строительство новых центров высоких медицинских технологий в российских регионах, в том числе центров сердечно-сосудистой хирургии, травматологии, ортопедии и эндопротезирования, эндокринологии, нейрохирургии, трансплантологии и репродуктивных технологий. В связи с этим актуальны разработка новых, учитывающих современные научные достижения, высокотехнологичных зданий для медицинских и образовательных учреждений, а также реконструкция и адаптация к новым требованиям существующих зданий и комплексов, используемых в лечебно-оздоровительных и образовательных целях. Одним из направлений архитектурного поиска может стать использование достижений современной науки и применение междисциплинарных подходов.

Многолюдность городов, избыток шума, плохое освещение или, наоборот, вспышки яркого света, множество путей выбора перемещения при отсутствии запоминающихся визуальных ориентиров, незнакомое окружение вызывают беспокойство и физиологический стресс. Стрессовая реакция знакома многим, попадающим в незнакомые здания (больницы, исследовательские корпуса) с длинными проходами по холлам и коридорам без заметных визуальных ориентиров. Хронический стресс ведет к увеличению частоты ошибочных решений, снижению иммунитета и подверженности инфекциям, ухудшению заживления ран. Достижения нейрологии позволяют объяснить наше

восприятие пространства и влияние физического окружения на наше сознание, настроение и способность решения проблем. Понимание восприятия пространства человеком дает информацию для архитекторов, позволяющую исключить негативные физиологические и эмоциональные влияния архитектурной среды (Sternberg, Wilson 2006: 239–242).

Архитектурное пространство может не только создавать приятное место работы, но и способствовать взаимодействию исследователей. Интеллектуальное озарение часто оказывается результатом случайной встречи научных работников вне лабораторного пространства, и архитектура может способствовать их творческим контактам. Дж. Солк (J. Salk) был убежден в важности совместных междисциплинарных исследований нейробиологов и архитекторов, поэтому и пригласил выдающегося архитектора XX в. Л. Кана (Louis Kahn) для проектирования Института Солка в Ла-Хойя, Калифорния, с целью создания архитектурного пространства, усиливающего творческую активность. Архитектура создает здесь визуальный и акустический комфорт и предоставляет совместно используемые пространства для общения — комнаты отдыха, холлы и другие места. Нейробиологами документированы психологическое преимущество дневного света и важность внешних визуальных ориентиров за пределами здания. Открытые общие пространства с естественным освещением способствуют незапланированному обсуждению вопросов с коллегами, оптимизации контактов, минимизации межлабораторных барьеров — создается успешное интерактивное пространство исследований (Goldstein 2006: 243–246).

Нейробиологами показано, что путь продвижения мимо заметных ориентиров способствует лучшему восприятию пространства и формированию памяти. Установлена важная роль определенной части мозга в пространственной памяти, ориентации в пространстве, а также формировании и мобилизации памяти автобиографических событий. Наша память о событиях зависит от восприятия и ощущения пространства, и понимание факторов формирования памяти может способствовать оптимизации архитектурного пространства исследовательских корпусов и больниц. Весьма показательно, что в 2006 г. конференция Общества нейробиологии была открыта лекцией архитектора

Ф. Гери, который спроектировал здания Центра компьютерных, информационных и интеллектуальных наук Массачусетского технологического института (*Sternberg, Wilson 2006: 239–242*).

Связь архитектуры с биологией проявляется в современных тенденциях к биоморфизму в архитектурном формообразовании. Биоморфизм в архитектуре может проявляться и как традиционная имитация и цитирование форм, заимствованных из биологии, с воплощением их в достаточно привычных строительных материалах и конструкциях, и как более современная тенденция применения новых строительных технологий с попытками имитации функционирования природных материалов.

Изменения архитектурной парадигмы и непрерывно развивающиеся технологические возможности позволяют получать с каждым годом всё более интересные результаты в архитектурном творчестве. Бионические идеи, «неправильные» формы и биологические метафоры всё чаще проявляются в зодчестве, приближая формообразование в архитектуре к природному морфогенезу. Изучение морфогенетического параллелизма формообразования в антропогенном мире и самоорганизации в природе ведет к синтезу новых данных философии, математики, биологии, инновации виртуального компьютерного формообразования и достижений архитектуры последнего десятилетия. Кибернетический подход ввел понятия управления и связи (включая обратную связь) в живых организмах и машинах; позже найдены явления самоорганизации в природе, возникли концепции автоэволюции и автопоэза (*Лима-де-Фария 1991*).

Тектоника, цвет и фактура, статичные в традиционной архитектуре, могут стать динамичными, гибко трансформируемыми в зависимости от изменяющихся потребностей человека. Новые технологии позволяют создать интерактивное общение человека с окружающей средой, архитектурой и предметами дизайна или хотя бы иллюзию такого общения. Зодчие пытаются придать архитектуре более живой характер и некоторую способность к «общению» путем создания конструкций и систем, монтируемых в структуру зданий и сооружений и позволяющих достичь разнообразных аудиовизуальных архитектурных эффектов. Продуманное применение подобных технологий может создать более комфортные и благоприятные условия для

физического и психологического здоровья и жизни не только обычного населения, но и людей с ограниченными физическими возможностями. Применение нанотехнологий должно дать возможность изменения визуального облика интерьеров и экстерьеров зданий в соответствии с необходимостью или архитектурным замыслом. Возможно создание новых конструкционных материалов из нанотрубок, систем освещения, сенсоров и других систем. Использование этих материалов должно сделать здания прочнее, и они без ущерба прочностным характеристикам смогут иметь нетрадиционную архитектуру и необычные экстерьеры и интерьеры. Новые цветосветовые системы позволят изменять цвет и освещенность стен и перекрытий. Сенсоры в конструкциях зданий могут создать «интеллектуальную» среду обитания, постоянно приспособливающуюся к жильцам.

В Греции планировалось создать дом, который сможет противостоять землетрясениям за счет достижений нанотехнологий. В случае повреждений такой дом сможет сам восстанавливать целостность и прочность путем «заживления» небольших трещин. В состав бетона вводятся полимерные наночастицы, которые под давлением превращаются в жидкость, способную проникать в трещины, а затем укрепляться, словно клей (*University of Leeds*). Другая идея, предлагающая защиту от землетрясений с использованием бактерий, развивается в университете Калифорнии в Дэвисе (*DeJong, Fritzges, Nüsslein* 2006: 1381–1392). Эти бактерии способны «цементировать» зыбкую песчаную почву и могут послужить стабилизатором зданий в сейсмоопасных районах. В результате деятельности микроорганизмов песок превращается в окаменевший песчаник.

Еще одним «мостиком», связывающим медицину и архитектуру, могут служить общие для них современные технологии, в частности создание сверхпрочных клеящих материалов на основе бионических принципов (например, на основе биссуса мидий и «принципа геккона») (*Lee, Lee, Messersmith* 2007: 338–341). Такой материал важен в медицине при создании механических средств типа пластырей и потенциально может быть использован в строительстве. В биологии и медицине уже реализуется идея «печати» живых тканей и органов. Группа исследователей из американского Университета Миссури сделала важ-

ные шаги в развитии технологии «печати» для биомедицинских целей (*University of Missouri*). Печать органов (*organ printing*) — перспективный метод создания нужных органов на специальных принтерах, где используются живые клетки в питательном растворе, включающем необходимые факторы роста. Многослойная «печать» на специальную подложку, содержащую коллаген, дает в результате трехмерную структуру. Полученные методом печати органы очень похожи по структуре и функциональным свойствам на природные.

Мыслима и подобная трехмерная печать зданий. Разрабатываются роботы-принтеры, способные печатать стены здания; развиваемая технология названа «контурным строительством» (*Contour Crafting*). Система, подобная головке принтера, движется по направляющим в двух плоскостях; вместо краски подается бетонная смесь. Принцип трехмерной печати позволяет сразу создавать в толще бетона полости для инженерных коммуникаций, проемы для окон и дверей. Инновация эффективна, минимизирует затраты времени и увеличивает свободу формообразования. Подобная автоматизация технологии должна повысить безопасность и создать более комфортные условия на строительной площадке.

Новую технологию быстрого создания 3D-модели городской среды (*Fast 3D City Model Generation*) создали в университете Беркли. Цель проекта — оперативное и автоматизированное генерирование фотореалистичных 3D-моделей городской среды для имитационного моделирования и возможности интерактивного обхода или облета. Сбор данных осуществляется с использованием лазерных сканеров и цифровых камер, установленных на транспортных средствах. Компьютер комбинирует данные и в течение нескольких часов строит фотореалистичную трехмерную модель города (*Fast 3D City Model Generation*). Технология может быть применена не только в архитектурно-градостроительных целях, она может дать службам спасения новый инструмент для работы в зоне стихийного бедствия или на месте военных действий.

В конечном итоге архитектура, проектирование и строительство общественных зданий и дизайн (здесь важно не забывать о транспорте), принимающие во внимание данные

биологических и биомедицинских исследований, могут не только ослабить негативное влияние современной среды и пандемии COVID-19, но и создать условия визуального, акустического и пространственного комфорта, стимулирующие познавательную и творческую активность. Использование современных подходов, принципов и технологий, в том числе экспортируемых из других научных областей, способствует обогащению языка архитектуры и достижению органичного соответствия антропогенной среды обитания природному ландшафту, созданию комфортной, гармоничной, экологичной архитектуры. Материалы данной, чрезвычайно актуальной конференции «Архитектура и город после пандемии», проведенной филиалом ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России» НИИТИАГ совместно с Российской академией архитектуры и строительных наук (РААСН), создают более целостную картину происходящих событий и ведут к пониманию того, каким может стать город после пандемии и в каком направлении должна развиваться архитектура для укрепления физического и духовного здоровья населения.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- В России оценили...* — В России оценили потери туристической индустрии из-за пандемии // Росбалт. [Электронный ресурс.] URL: <https://m.rosbalt.ru/business/2020/10/02/1866291.html> (дата обращения: 24.12.2020).
- Вернадский 1991* — Вернадский В. И. Научная мысль как планетарное явление. М.: Наука, 1991.
- Капра 2003* — Капра Ф. Паутина жизни. Киев: София, 2003.
- Капра 2004* — Капра Ф. Скрытые связи. Киев: София, 2004.
- Лима-де-Фария 1991* — Лима-де-Фария А. Эволюция без отбора. Автоэволюция формы и функции. М.: Мир, 1991.
- Шарден 2002* — Шарден П. Т. де. Феномен человека. М.: АСТ, 2002.
- Contour Crafting*. [Электронный ресурс.] URL: <http://www.contourcrafting.org/> (дата обращения: 24.12.2020).
- De Jong, Fritzges, Nüsslein 2006* — DeJong J., Fritzges M., Nüsslein K. J. *Geotech and Geoenviron. Engrg.*, Vol. 132, Issue 11, pp. 1381–1392 (November 2006).
- Fast 3D City Model Generation*. [Электронный ресурс.] URL: <http://www-video.eecs.berkeley.edu/frueh/3d/> (дата обращения: 24.12.2020).

- Goldstein 2006*—Goldstein R.N. Architectural design and the collaborative research environment // Cell. 2006. Vol. 127, no. 2, pp. 243–246 (Principal Architect, Boston, USA).
- Lee, Lee, Messersmith 2007*—Lee H., Lee B., Messersmith P. A reversible wet/dry adhesive inspired by mussels and geckos. Nature, 2007, no. 448 (19 July), pp. 338–341.
- MIPIM Awards 2020 Finalists*—MIPIM Awards 2020 Finalists. Best healthcare development. [Электронный ресурс.] URL: <https://www.mipimawards.com/mipimawards2020/en/page/discover-the-mipim-awards-2020-finalists> (дата обращения: 24.12.2020).
- Sternberg, Wilson 2006*—Sternberg E.M., Wilson M.A. Neuroscience and architecture: seeking common ground // Cell. 2006, Vol. 127, no. 2, pp. 239–242 (National Institute of Health, Massachusetts Institute of Technology, USA).
- University of Leeds*. [Электронный ресурс.] URL: [http://www.eurekalert.org/pub\\_releases/2007-04/uol-hio40207.php](http://www.eurekalert.org/pub_releases/2007-04/uol-hio40207.php) (дата обращения: 24.12.2020).
- University of Missouri*. [Электронный ресурс.] URL: <http://www.people.clemson.edu/tboland/OP/> (дата обращения: 24.12.2020).

## PANDEMIC 2020: GLOBALIZATION, TECHNOLOGY, ARCHITECTURE AND HEALTH

*N. V. Kasyanov* \*

**Abstract:** The leap-year 2020 brought a global challenge to humanity in political, socio-economic, informational, and even biological aspects in the form of a new coronavirus infection, SARS-CoV-2. Against the background of

---

\* *Kasyanov Nikolay Vladimirovich* — Ph. D. (Architecture), The Russian Academy of Architecture and Construction Sciences (RAASN), advisor; Scientific Research Institute of Theory and History of Architecture and Urban Planning, branch of the Central Institute for Research and Design of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation, leading research fellow, the Head of the Laboratory of Architectural Form-finding. 9, Dushinskaya Str., Moscow, Russia. Tel.: + 7 (915) 138-79-72, e-mail: [kas\\_nv@mail.ru](mailto:kas_nv@mail.ru).



the chronology of recent events, the article examines the modern possibilities of using innovative technologies and interdisciplinary scientific achievements to create an architectural environment that contributes to a person's physical and mental health and intellectual development. A significant part of the world's population is forced to experience a number of life restrictions, partly compensated by the intensified penetration of information technology, providing remote work and distance learning. In the context of the transformation of the technological paradigm, the entire world economy's resilience has undergone serious tests, and a number of countries have experienced social destabilization. Architecture and design that take into account the data of neurobiological and biomedical research can not only mitigate the negative impact of the environment but also create conditions of visual, acoustic and spatial comfort that stimulate cognitive and creative activity. The architectural and landscape environment can either evoke feelings of comfort or anxiety and stress reactions. New technologies can virtually and practically change the existing architecture, making it responsive to human actions, making it possible to achieve an interactive human interaction with the architectural environment. Bionic ideas, biomorphism, and biological metaphors are increasingly applied in contemporary architecture, bringing architectural form-finding closer to natural morphogenesis. The tasks of architects and urban planners are the minimization of negative impacts, including COVID-19 pandemic by means of architecture, urban planning and design, the creation of a comfortable "intelligent", interactive, environmentally friendly, and information-rich architectural and landscape environment.

**Keywords:** pandemic, globalization, technology, architecture, health, COVID-19.

## REFERENCES

- V Rossii ocenili poteri turisticheckoj industrii iz-za pandemii*. URL: <https://m.rosbalt.ru/business/2020/10/02/1866291.html> (in Russian).
- Vernadskij V.I. *Nauchnaya mysl' kak planetarnoe yavlenie*. Moscow: Nauka Publ., 1991 (in Russian).
- Capra F. *Pautina zhizni*. Kiev: Sofya Publ., 2003 (in Russian).
- Capra F. *Skrytye svyazi*. Kiev: Sofiya Publ., 2004 (in Russian).
- Lima-de-Faria A. *Evolyciya bez otbora. Avtoevolyciya formy i funkcii*. M.: Mir Publ., 1991 (in Russian).
- Sharden P. T. de. *Fenomen cheloveka*. Moscow: AST Publ., 2002 (in Russian).

- Contour Crafting*. URL: <http://www.contourcrafting.org/> (in English).
- De Jong J., Fritzges M., Nüsslein K.J. *Geotech and Geoenviron. Engrg.*, Vol. 132, Issue 11 (November), 2006, pp. 1381–1392 (in English).
- Fast 3D City Model Generation*. URL: <http://www-video.eecs.berkeley.edu/frueh/3d/> (in English).
- Goldstein R.N. *Architectural design and the collaborative research environment*. Cell, Vol. 127, no. 2, 2006, pp. 243–246 (Principal Architect, Boston, USA) (in English).
- Lee H., Lee B., Messersmith P. *A reversible wet/dry adhesive inspired by mussels and geckos*. Nature, no. 448 (19 July), 2007, pp. 338–341 (in English).
- MIPIM Awards 2020 Finalists. Best healthcare development*. URL: <https://www.mipimawards.com/mipimawards2020/en/page/discover-the-mipim-awards-2020-finalists> (in English).
- Sternberg E.M., Wilson M.A. *Neuroscience and architecture: seeking common ground*. Cell, Vol. 127, no. 2, 2006, pp. 239–242 (National Institute of Health, Massachusetts Institute of Technology, USA) (in English).
- University of Leeds*. URL: [http://www.eurekalert.org/pub\\_releases/2007-04/uol-hio40207.php](http://www.eurekalert.org/pub_releases/2007-04/uol-hio40207.php) (in English).
- University of Missouri*. URL: <http://www.people.clemson.edu/tboland/OP/> (in English).