

ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И УРБАНИСТИКА

Научная статья

УДК/UDC 502:711.111

DOI: 10.24412/1998-4839-2021-4-296-312

**Поиск сбалансированного взаимодействия урбанизированных и природных территорий:
концепция урбобиоценозного зонирования****Михаил Валерьевич Шубенков^{1✉}, Марина Юрьевна Шубенкова²**^{1,2} Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия¹shubenkov@gmail.com ²shubmarina@gmail.com

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы, связанные с поиском моделей биосферного сбалансированного сосуществования урбанизированных территорий и их природного окружения, выявлением зон с особыми режимами использования природных ресурсов и антропогенных технологий. Предлагается применение зонирования территорий и биоподобных технологий жизнедеятельности общества в качестве подхода к решению экологических проблем. Выдвинутая концепция имеет отношение к формулировке новых основ государственной стратегии страны на ближайшую и долгосрочную перспективу развития.

Ключевые слова: экологический кризис, природоподобные технологии, урбобиосистема, урбобиогеоценоз, сложные системы, урбобиоценозное зонирование, урбобиоценозные мембраны

Для цитирования: Шубенков М.В. Поиск сбалансированного взаимодействия урбанизированных и природных территорий: концепция урбобиоценозного зонирования / М.В. Шубенков, М.Ю. Шубенкова // Architecture and Modern Information Technologies. 2021. №4(57). С. 296–312. URL: https://marhi.ru/AMIT/2021/4kvart21/PDF/18_shubenkov.pdf
DOI: 10.24412/1998-4839-2021-4-296-312

TOWN-PLANNING AND URBAN DESIGN STUDIES

Original article

**Search for a balanced interaction of urbanized and natural territories:
the concept of urban-biocenosis zoning****Mikhail V. Shubenkov¹, Marina Yu. Shubenkova²**^{1,2} Moscow Architectural Institute (State Academy), Moscow, Russia¹shubenkov@gmail.com ²shubmarina@gmail.com

Abstract: The article deals with the issues of searching for models of biospheric balanced coexistence of urbanized territories and their natural environment, the identification of zones with special modes of use of natural resources and anthropogenic technologies. A model is proposed for the application of the method of zoning territories and biosimilar technologies of society as a basis for solving environmental problems. The proposed concept is related to the formulation of new foundations of the country's state strategy for the near and long-term development prospects.

Keywords: ecological crisis, nature-like technologies, urban biosystem, urban biogeocenosis, complex systems, urban biocenosis zoning, urban biocenosis membranes

For citation: Shubenkov M.V., Shubenkova M.Y. Search for a balanced interaction of urbanized and natural territories: the concept of urban-biocenosis zoning. Architecture and Modern Information Technologies, 2021, no. 4(57), pp. 296–312. Available at:

¹ © Шубенков М.В., Шубенкова М.Ю., 2021

https://marhi.ru/AMIT/2021/4kvart21/PDF/18_shubenkov.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2021-4-296-312

Введение

28 сентября 2015 года на 70-й Генассамблее Организации Объединенных Наций был принят документ «Преобразование нашего мира: повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года». Президент Российской Федерации выступил с заявлением, касающимся предупреждения о грядущей планетарной катастрофе, связанной с деградацией окружающей природной среды. В частности было отмечено: «Нам нужны качественно иные подходы, принципиально новые природоподобные технологии, которые не наносят урон окружающему миру, а существуют с ним в гармонии и позволяют восстановить нарушенный баланс между биосферой и техносферой. Это вызов планетарного масштаба»². Это был сигнал озабоченности государственной власти проблемами экологического состояния окружающей среды.

В настоящее время экологические угрозы приобрели глобальный, надгосударственный и наднациональный характер. Каждый город и особенно крупные города и мегаполисы порождают большие экологические проблемы: загрязнение воздуха, воды, накопление миллионов тонн твердых бытовых отходов и сброс «серых» вод, поглощение огромных объемов невозобновляемых природных ресурсов, радиационное загрязнение и многое другое³.

Основная задача развития современной цивилизации заключается в поиске путей предотвращения дальнейшего развития негативных экологических процессов. Сегодня в градостроительном сообществе активно обсуждаются вопросы, касающиеся нарастающих экологических угроз и возможности их предотвращения, а также роли градостроительной деятельности, отвечающей за пространственное обустройство среды жизнедеятельности. Большую популярность приобретает концепция поиска форм сбалансированного сосуществования искусственно создаваемых сред человека и естественно-природных сред [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

Основной вызов наступившего XXI века многие связывают с обеспечением жизнеспособного (устойчивого) развития цивилизации, с готовностью общества к проявлению пандемий, крупных природных катастроф, угрозам цунами, техногенных аварий. Основным условием обеспечения такого развития является не только достаточное количество энергии и ресурсов, но и единство общества в понимании образа своего будущего: с чем оно связано, на какие ценности опирается, на какой идеологии основывается⁴.

Современные процессы прогрессирующей урбанизации природных территорий приводят к усилению проблем, связанных:

² Technical report by the Bureau of the United Nations Statistical Commission (UNSC) on the process of the development of an indicator framework for the goals and targets of the post-2015 development agenda (Working draft) (англ.). Sustainable Development Knowledge Platform. United Nations (19 March 2015). Дата обращения: 20 октября 2020.

³ База данных Росприроднадзора. URL: <http://rpn.gov.ru/opendata> (дата обращения 02.10.2021).

⁴ «Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года». Распоряжение Правительства Российской Федерации от 13 февраля 2019 г. N 207-р.; Стратегии агрессивного развития инфраструктуры России (2021 год). URL: <https://www.forbes.ru/finansy-i-investicii/427779-v-pravitelstve-planiruet-potratit-na-agressivnoe-razvitie-infrastruktury> (дата обращения 15.09.2021).

- с ростом городских территорий и сокращением сельскохозяйственных, обеспечивающих решение продовольственных задач;
- с ростом энергопотребления в поселениях и необходимостью наращивания добычи энергетического сырья;
- с ухудшением качества воздушной среды за счет выбросов промышленности и транспорта;
- с загрязнением водных акваторий за счет сточных отходов человеческой деятельности;
- с продолжением накопления большого количества твердых бытовых отходов и практическим отсутствием высокотехнологичных предприятий по их переработке;
- с воздействием на организм человека электромагнитных полей и излучений, связанных с распространением систем сотовой связи, линиями высоковольтных электропередач, работой радио- и телестанций, радаров авиа- и метеослужб и других источников электромагнитного излучения;
- с изменением микроклиматической обстановки в городах, вызванной неконтролируемым тепловым загрязнением;
- с осложнением геоэкологических условий в городах, связанных с появлением новых, не свойственных данной местности процессов, спровоцированных человеческой деятельностью;
- с формированием в городах антропогенных зооценозов, включающих в себя все виды зеленых насаждений, городские популяции животных, микробиологические и вирусные источники болезней;
- с осложнением санитарно-гигиенической и эпидемиологической обстановки вследствие концентрации людей и снижения иммунитета за счет постоянного преодоления городскими жителями бактериологических и химических загрязнений в воздухе, воде и продуктах питания;
- с усилением социальной напряженности в городских сообществах вследствие высокой концентрации населения, неоднородного по своим социальным, этническим, религиозным или иным основаниям, а также растущим противостоянием между состоятельными жителями и малоимущими гражданами, между постоянными горожанами и переселившимися в города сельскими жителями, а также массового появления в городах мигрантов из соседних государств [1, 2, 7].

Сегодня пространство страны представлено природными и антропогенными территориями, которые, помимо сельскохозяйственных ландшафтов, включают 1112 городов, 1280 поселков городского типа, 153 000 сельских поселений. Каждый населенный пункт и урбанизированный ландшафт наделен собственным градостроительным своеобразием, которое в целом формирует экономический, социальный и культурный ландшафт страны, везде живут люди и стремятся к комфорту и безопасности своего окружения. Управлять таким большим и сложным пространственно-территориальным комплексом призваны соответствующие государственные институты, опираясь на положения Конституции РФ, Градостроительного кодекса РФ и государственную градостроительную политику⁵. Однако справляются ли существующие институты с возникшими проблемами?

Рост благосостояния людей происходит в результате использования природных ресурсов в хозяйственном обороте. По расчетам ученых, при росте населения планеты до 10 миллиардов человек потребление углеводородов возрастет на треть, а их производство потребует критического увеличения потребляемых на их производство ресурсов за счет заимствования их у природного окружения. Эта проблема уже признана серьезной, что повлекло появление документов, призванных регулировать такие процессы. Так, в Законе «Об охране окружающей среды» экологическая безопасность понимается как «состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного

⁵ Указ Президента РФ от 07.05.2018 N 204 (ред. от 21.07.2020) "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года".

негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, и их последствий»⁶.

Важным фактором поддержки смены социально-экономического уклада может стать реформа информатизации общества, которая базируется на тенденции дематериализации экономической деятельности, нового типа экономических нематериальных потоков финансов, информации, цифровых технологиях, интеллектуальной собственности. Реальный сектор экономики все больше смещается в сторону роста и распространения информационных ресурсов и знаний, что открывает новые возможности для переформатирования традиционной экономики в целом.

Проблема взаимодействия: человек и биосфера

Люди являются естественным компонентом биосферы и оказывают влияние на все экосистемы планеты, изменяя потоки обменов веществом, энергией и информацией. Особенностью эволюции биосферы с участием человека является то, что он, вытесняя другие виды, заполняет освободившиеся ниши собой и нарушает этим сложившиеся трофические связи.

Противоречия с природными законами развития жизни на планете проявляются в росте потребностей людей, центростремительных миграционных процессах, ухудшении экологического состояния среды в городах и их ближайшем окружении, росте эпидемиологической опасности, нехватке качественного продовольствия и чистой питьевой воды, росте психических расстройств и заболеваний и многом другом (рис. 1) [8]. Рост такого рода противоречий ведет не только к деградации окружающей природной среды, но и к деградации общества и самого человека, который продолжает оставаться частью природы (рис. 2).

Во второй половине XX века в научной литературе появились публикации, оспаривающие традиционную аксиому потребительского роста как общественного приоритета развития. В этот период крупные промышленные города столкнулись с резким ухудшением экологической обстановки: смог, утилизация отходов, эпидемии, стрессы [7, 12]. Новые проблемы заставили сопоставить экономические и экологические цели общественного развития и все чаще подводили к заключению, что экономический рост не может быть главной целью общественного развития.



Рис. 1. Традиционный пейзаж промышленного города, демонстрирующий характер взаимодействия антропогенной среды с природной

⁶ Законе «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ.



Рис. 2. Природные и антропогенные катастрофы указывают на неспособность общества контролировать свою деятельность и взаимосвязь с природным окружением

Согласно данным ООН, для стабилизации экологической ситуации в стране необходимо расходовать на природоохранные мероприятия около 12–15% ВВП, но этот показатель нигде не выполняется: в Японии – 6%, США – 4,5%, Германии – 5%, России – 0,1–0,2%. В настоящее время на планете насчитывается более 15 000 000 поселений, занимающих более 9 000 000 кв.км территории, что составляет более 8% суши планеты. Из 8% занятой поселениями более 6 000 000 кв.км приходится на города и техническую инфраструктуру. Если город рассматривать как систему, то следует ее охарактеризовать как сложно организованную конфигурацию множества внешних и внутренних связей, имеющих социальный, технический и природный характер.

В настоящее время наиболее часто обсуждаются два пути развития общества в условиях изменяющегося климата.

Первый путь связан с адаптацией человечества к происходящим изменениям, предсказание экстремальных явлений и минимизация их последствий. Это наиболее традиционная реакция общества на происходящие события, связанные с цунами, наводнениями, ураганами и другими катаклизмами, которые не связываются с деятельностью людей, а предполагают лишь приспособление по мере их проявления.

Второй путь предполагает разработку способов смягчения климата, воздействие на климатические компоненты с целью предотвращения природных катастроф. Этот подход требует серьезных затрат, глубоких научных и технологических разработок, но не гарантирует того, что удастся овладеть процессами формирования климата до момента его критического изменения в результате антропогенного воздействия [16].

14 июля 2021 года Европейская комиссия утвердила план «Fit for 55», связанный с активизацией усилий по предотвращению резких климатических изменений. Цель Плана заключается в снижении выбросов углекислого газа к 2030 году на 55% за счет:

1. введения квот на выбросы углекислого газа в авиации, морских перевозках, автомобильном транспорте и строительстве;
2. реформирования энергетических налогов;
3. ужесточения экологических стандартов, запретов на автомобили с бензиновыми и дизельными двигателями;
4. увеличения энергосбережения на 200%;
5. роста возобновляемых источников энергии в балансе с 32 до 40%;
6. посадки 3 миллиардов деревьев⁷.

⁷ План «Fit for 55». URL: <https://globalenergyprize.org/ru/2021/07/14/evropejskaya-klimaticheskaya-programma-fit-for-55/>

В 2010 г. в Европейском Союзе в рамках Директив энергетических показателей в строительстве EPBD (Energy Performance of Building Directive) была предпринята попытка запуска программы на достижение в течение 10 лет «нулевого уровня энергопотребления». В рамках данной программы была разработана система стандартов проектирования и строительства с методикой их внедрения – Еврокодами, но поставленных целей ни одному государству достичь не удалось.

Мы наблюдаем ежегодный неуклонный рост потребления природных ресурсов и современные города (особенно мегаполисы) становятся наиболее активными инициаторами роста потребления всех видов ресурсов (рис. 3). Деградация природных ресурсов, загрязнение окружающей среды, утрата биологического разнообразия сокращают способность экологических систем к самовосстановлению и способствуют их разрушению. Результатом такой политики становится увеличение давления человека на среду жизнедеятельности путем уплотнения застройки территории, роста вредных выбросов, загрязнения водоемов и лесных массивов, повышения уровня электромагнитного, шумового и радиационного излучения.

До тех пор, пока оценкой функционирования будут категории прибыли, а не категории природосбережения, ресурсосбережения и безопасности населения, современные поселения будут сохранять тенденцию ухудшения экологической ситуации.



Рис. 3. Тепловая карта Евразии, отражающая уровень освоенности территорий

Градостроительные технократические направления в сфере урбанизации территорий резко обострили конфликты городских территорий с теми территориями, которые служили источниками поставки городам и промышленно-индустриальным комплексам необходимых им природных ресурсов – питьевой воды, чистого воздуха, минерального, продовольственного и энергетического сырья. При этом эти ресурсные территории не включались в состав полноправных компонентов градостроительных систем, представленных только урбанизированными территориями. К примеру, Стратегия пространственного развития РФ на период до 2025 года (2019 г.)⁸ и проект новой Стратегии агрессивного развития инфраструктуры России (2021 г.)⁹, разработанные Министерством экономического развития РФ, не рассматривают природные территории как ресурс, который требует такого же внимательного отношения в части своего поддержания, как и урбанизированные территории.

⁸ Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года. URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/regionalnoe_razvitie/strategicheskoe_planirovanie_prostranstvennogo_razvitiya/strategiya_prostranstvennogo_razvitiya_rossiyskoy_federacii_na_period_do_2025_goda/ (дата обращения 10.10.2021).

⁹ URL: <https://www.forbes.ru/finansy-i-investicii/427779-v-pravitelstve-planiruet-potratit-na-agressivnoe-razvitie-infrastruktury> (дата обращения 15.10.2021).

При рассмотрении города в качестве сложной экологической системы необходимо учитывать взаимодействие экономических, социальных, культурных, психологических, экологических, технических и других факторов. Согласно общей теории систем, управлять сложными системами способны лишь системы более сложной организации.

Вывод о необходимости пересмотра самой мировоззренческой парадигмы отношения человека к окружающей его природной среде в современных социальных, экономических, демографических, технологических и экологических условиях требует формулировки основных принципов нового подхода к формированию сбалансированной среды жизнедеятельности общества будущего (рис. 4). Практика развития городов, их среды и окружающих урбанизированных ландшафтов зачастую отличается от положений, изложенных в государственных документах градостроительной политики. Несмотря на то, что в официальных документах предписано увеличивать количество рекреационных озелененных территорий, их площадь уменьшается, плотность жилого фонда и этажность жилой застройки растет вопреки рекомендациям врачей и ученых, территории крупных городов расползаются и поглощают сельскохозяйственные и природные периферийные пространства вопреки рекомендациям градостроителей и так далее. Мы сталкиваемся со своеобразным градостроительным политическим оксюмороном, когда реальность демонстрирует несовместимые с заявленными подходы к развитию урбанизированной среды.

Градостроительство в аспекте решения данных проблем занимает одну из главных позиций, поскольку отвечает за регулирование процессов урбанизации территорий и их связь с природным окружением.

Концепции и проекты

Экологические исследования сегодня становятся наиболее актуальными, при этом продолжается практика рассмотрения городов преимущественно в функциональном и структурно-пространственном (планировочном) аспектах.

Тема экологического развития урбанизированных территорий постоянно поднималась практически на всех конференциях ООН, посвященных состоянию окружающей среды: «Декларация Рио» (ООН, 1992 г.), «Повестка дня на 21 век» (ООН, 1992 г.), «Декларация тысячелетия» (ООН, 2000 г.); конференция «Рио + 20» (ООН, 2012 г.); «Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» (ООН, 2015 г.).

Важным моментом в осознании обществом глобальных современных проблем, связанных с городами и политикой их развития, стала конференция ООН по окружающей среде и развитию человека, прошедшая в 1992 году в Рио-де-Жанейро. Было продекларировано, что «преследуя цель установления нового, справедливого глобального партнерства путем создания новых уровней сотрудничества между государствами, ключевыми секторами общества и людьми, прилагаются усилия для заключения международных соглашений, обеспечивающих уважение интересов всех и защиту целостности глобальной системы окружающей среды и развития, признавая комплексный и взаимозависимый характер Земли» [10].

На конференции были предложены 27 принципов развития современного общества, среди которых:

Принцип 1. Забота о людях занимает центральное место в усилиях по обеспечению устойчивого развития. Они имеют право на здоровую и плодотворную жизнь в гармонии с природой.

Принцип 2. Право на развитие должно быть реализовано, чтобы обеспечить справедливое удовлетворение потребностей нынешнего и будущих поколений в областях развития и окружающей среды.

Принцип 4. Для достижения устойчивого развития защита окружающей среды должна составлять неотъемлемую часть процесса развития и не может рассматриваться в отрыве от него.

Принцип 8. Для достижения устойчивого развития и более высокого качества жизни для всех людей государства должны ограничить и ликвидировать нежизнеспособные модели производства и потребления и поощрять соответствующую демографическую политику.

Принцип 25. Мир, развитие и охрана окружающей среды взаимосвязаны и неразделимы.

В частности, во вводной части конференции было отмечено, что основная причина противоречия между человеком и окружающей естественной природной средой заключается в установившихся моральных нормах общества, следствием которых стали сложившиеся формы ведения хозяйственной деятельности и распределения ресурсов, основанные на антропоцентрическом мышлении населения, антагонистическом отношении к природной среде, социальном и имущественном расслоении общества и противостоянии культур.

В июле 2020 года был издан Указ Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», который предусматривает положения современной градостроительной политики страны. В частности, среди наиболее важных направлений было отмечено, что «В целях осуществления прорывного научно-технологического и социально-экономического развития Российской Федерации, увеличения численности населения страны, повышения уровня жизни граждан, создания комфортных условий для их проживания...» требуется:

- «создание механизмов развития комфортной городской среды, комплексного развития городов и других населенных пунктов с учетом индекса качества городской среды»;
- «кардинальное снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха в крупных промышленных центрах»;
- «сохранение биологического разнообразия, в том числе посредством создания не менее 24 новых особо охраняемых природных территорий»;
- «обеспечение эффективного использования земель в целях массового жилищного строительства при условии сохранения и развития зеленого фонда и территорий, на которых располагаются природные объекты».

Реализация государственной градостроительной политики происходит на территориях всех субъектов градостроительной деятельности и с привлечением органов государственной власти всех уровней.



Рис. 4. График отражает прогнозируемые желательные процессы по урегулированию причин нарастающей сегодня экологической катастрофы

В этой связи следует отметить особую роль Градостроительной политики в области обустройства среды жизнедеятельности, принимаемой на государственном уровне в

форме системы документов, определяющих цели, задачи и приоритеты территориального развития страны. Основными документами являются: Генеральная схема расселения, природопользования и территориальной организации производительных сил, которая выполняется для страны и отражает отношение государства к пространственным ресурсам; схемы расселения, природопользования и территориальной организации производительных сил регионов; схемы территориального планирования административно-территориальных образований; генеральные планы городов, других поселений и их систем; территориальные комплексные схемы охраны природы и природопользования, зон интенсивного хозяйственного освоения и уникального природного значения; проекты детальной планировки и проекты застройки.

При этом согласно Градостроительному кодексу РФ¹⁰ градостроительная политика направлена на создание среды обитания, благоприятной для жизни и безопасной для здоровья человека, способствующей его физическому и духовному развитию, улучшению условий жизнедеятельности населения, развитию социальной, производственной, транспортной и инженерно-технической инфраструктур, охрану природных и историко-культурных ценностей, рациональному использованию градостроительных и территориальных ресурсов [11, 15].

В связи с этим выработка градостроительной политики и ее последовательная реализация становятся важным аспектом развития общества. Взаимосвязи градостроительной политики с социально-экономической и экологической политикой государства обусловлены общими стратегическими целями создания благоприятной среды жизнедеятельности населения и его благосостояния, которые неразрывно связаны с состоянием окружающей природной среды.

Модель сбалансированного сосуществования

С развитием цивилизации люди создают в огромных количествах вещества в составе новых соединений, которые ранее в биосфере не существовали. Одним из проявлений этого процесса является металлизация и полимеризация биосферы. Для оценки веществ, вовлеченных в природный круговорот, используется понятие «ресурсный цикл», определяющее совокупность превращений и пространственных перемещений вещества и энергии на всех этапах их использования в хозяйственной деятельности от извлечения из природной среды, последующей переработки до возвращения в природу. Ресурсные циклы близки к естественным, но имеют принципиальные отличия.

Наряду с ресурсными циклами следует упомянуть и о другом важном понятии – техногенезе, которое отражает процесс изменения природных компонентов под воздействием производственной деятельности человека. Данный процесс проявляется в преобразовании биосферы, вызываемой совокупностью геохимических процессов, связанных с технической и технологической деятельностью людей по извлечению из окружающей среды, концентрации и перегруппировке целого ряда химических элементов, их минеральных и органических соединений. Эти понятия нам необходимы для описания предлагаемой концепции контроля за обменными процессами между урбанизированными и природными территориями.

Степень нарушения структуры природных ландшафтов под воздействием хозяйственной деятельности (лесоводство и посевные поля) влияет на биоразнообразие окружающих территорий. Баланс взаимообменов антропогенных территорий и природных должен регулироваться согласно проявлению закона Ле-Шателье-Брауна¹¹.

¹⁰ "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 02.07.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2021).

¹¹ Закон Ле-Шателье-Брауна гласит: «если на систему, находящуюся в устойчивом равновесии, воздействовать извне, изменяя какое-либо из условий равновесия, то в системе усиливаются процессы, направленные в сторону противодействия изменению».

Речь идет о необходимости разработки методологии сбалансированного развития территорий на основе биосферного подхода, суть которого сводится к тому, что трансформируемые природные объекты изначально рассматриваются как сбалансированные системы, включающие и учитывающие не только внутренние взаимодействия компонентов, но и внешние воздействия.

Единовременное существование двух разных сред – биосферной и техногенной – определяет и появление нового состояния среды обитания человека и других организмов – некую биотехносферу, которая может быть описана как непрерывное взаимодействие живой природы, техники и технологий, экономики и культуры, материальных и социальных структур [14].

Общепринятое определение экологической системы сводится к вычленению сообщества организмов и среды их обитания, объединенных в функциональное целое на основе взаимной зависимости и наличия связей между компонентами. В отличие от биоценозов, экологические системы не имеют четких границ, определенных биотопом.

Речь идет о возможности выстраивания модели сбалансированного взаимодействия человека, общества и природы. Эта модель должна предусматривать удовлетворение основным условиям: во-первых, устанавливается баланс между потребностями людей в целом и ресурсным потенциалом окружающей среды, позволяющий устанавливать ограничения на деятельность человеческого сообщества; во-вторых, необходим контроль за формируемыми ресурсами техносферы и потребностями людей в их использовании; в-третьих, устанавливается качественный и количественный контроль за перетоками вещества и энергии между техносферой и окружающей природной средой.

В связи с вышесказанным авторы предлагают свести предложения по разработке модели сбалансированного взаимодействия техносферы и биосферы в рамках природоориентированного подхода. Главным критерием данного подхода должна стать реализация принципа встроенности человеческих технологий в природные процессы, внедрение природоподобных технологий и формирование природоподобной экономики (рис. 5) [9,15].



Рис. 5. Пасторальные пейзажи во все времена выражали мечту людей о благоприятной среде проживания

Природоподобный подход к градостроительству ведет к возможному переосмыслению теории развития города и других урбанизированных систем, поскольку они уже не могут рассматриваться в отрыве от окружения и становятся единым целым с природной средой.

Поскольку структура организации любой системы сводится к закономерностям в соотношении и связях ее компонентов, то под структурой урбанизированного биоценоза можно понимать конкретный состав компонентов градостроительного образования, включая людей и окружающей их флоры и фауны в оптимальной для их существования пространственной среде. Таким образом, мы пришли к определению территорий со сложившимися на них искусственными биоценозами как урбобиоценозам (рис. 6). Поскольку человек является биологическим видом и социальным существом одновременно, то и рассмотрение его жизнедеятельности предусматривает комплексный учет биосферных и социальных факторов и характеристик.

В нашем случае наиболее удобно определение экосистемы Н.Ф. Реймерса (1990), который считал экосистемой любое сообщество живых существ и его среду обитания, объединенных в единое функциональное целое, возникающее на основе взаимозависимости и причинно-следственных связей, существующих между отдельными экологическими компонентами [12]. Поэтому совокупность специфического физико-химического окружения (биотоп) с сообществом живых организмов (биоценоз) образуют экосистему [13]. В условиях урбанизации естественные экосистемы вырождаются в агросистемы.



Рис. 6. Пример зонирования урбанизированной территории в природном окружении по признакам урбобиоценозов

Поиск путей решения вопросов контроля за взаимобменами различными видами веществ и энергий заставляет обратиться к уже сложившимся в природе механизмам организации такого рода взаимодействий. Так, одним из аналогов может служить механизм организации процессов жизнедеятельности живой клетки (рис.7).



Рис. 7. Живая клетка наделена очень сложной структурной организацией

Клетка в общем виде представляет собой уникальную автономную живую систему, которая постоянно обменивается веществом и энергией с внешней средой. Клетка способна воспроизводить себя и синтезировать все необходимые ей органические вещества. Клетки имеют разную специализацию и функционируют в составе целостного организма, а организмы объединены в единую биосферу.

В частности, живая клетка наделена репаративными функциями, т.е. способностью исправлять химические повреждения и разрывы в молекулах ДНК, что позволяет ей вести контроль происходящих процессов и их регулирование.

Мембраны в урбобиоценозном зонировании

Рассмотрение урбанизированных и природных территорий как комплекса различных видов биоценозов позволяет согласно их специфическим характеристикам проводить зонирование, которое мы определим как урбобиоценозное зонирование. Анализ сложившихся форм организации урбанизированных территорий позволяет выделить такие ключевые урбобиоценозные зоны, как жилую, промышленную, рекреационную, сельскохозяйственную, транспортную, сырьевую, естественно-природную и другие. Каждая из зон имеет присущие ей потребности в заимствованных внешних ресурсах и выводе отходов деятельности за свои границы.

Предлагается модель организации взаимодействия урбобиоценозных и природных зон в форме структурных схем (рис. 8). Модель предусматривает ввод между зонами некоего промежуточного структурного элемента, который может иметь собственную зону или быть интегрирован в одну из вышеупомянутых зон. Суть модели сводится к тому, что все взаимодействия между зонами предусматривают прохождение через своеобразные мембраны (по аналогии с мембранами живых клеток), призванные обеспечивать переработку веществ и энергий, их дозирование и регулирование. Формы структурной организации таких мембран могут иметь различный вид и требуют своей дальнейшей проектной градостроительной проработки.

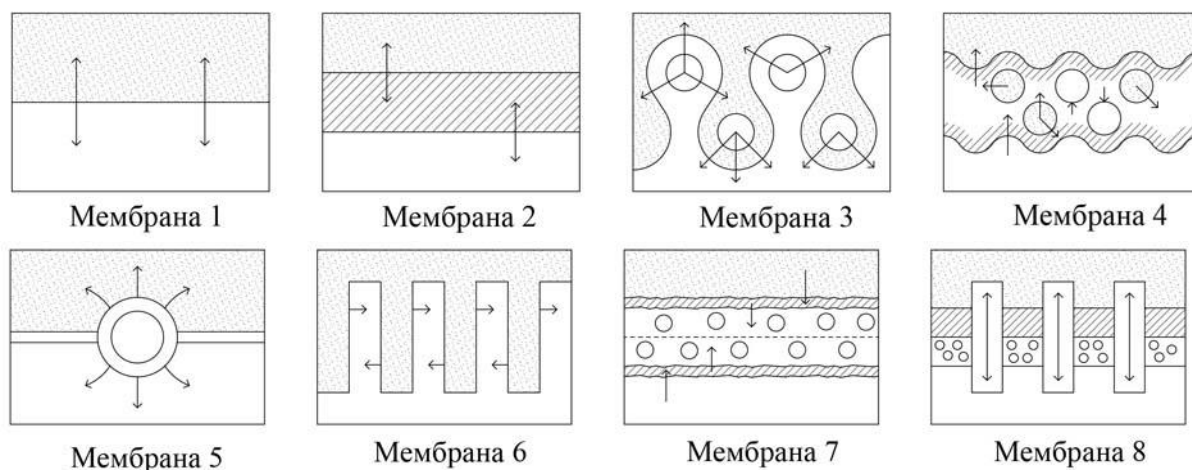


Рис. 8. Представлены 8 форм структурной организации межзональных мембран. Каждая из мембран представляет собой структурно-планировочное решение по организации перемещения веществ и энергий между зонами

Для описания взаимодействий между зонами нам понадобится новое понятие – ресурсные взаимосвязи, определяющее систему взаимных отношений между урбанизированными и прилегающими к ним природными территориями, выраженные в категориях веществ и энергий.

Таким образом, урбомембрана представляет собой специально организованную зону между двумя средами – урбанизированными территориями и внешними природными территориями, – регулирующую взаимосвязи между ними. В природе и обществе протекают главным образом нелинейные процессы, которые практически невозможно оценить количественно и обычно они описываются посредством выявления качественных структурных характеристик.

Нелинейная природа сложных природно-антропогенных систем предполагает невозможность точного измерения параметров и прогнозирования состояния биологических и социальных аспектов. Исследование таких построений в большей мере может опираться на структурные характеристики, определяющие их функционирование. Подобные структурные характеристики в данном случае могут быть представлены в форме 8 структурных схем организации урбомембран.

Заключение

Урбанизация территорий, несмотря на сопровождающие ее экологические угрозы, является естественным и необратимым процессом, исторически сопровождающим и обеспечивающим развитие человеческой цивилизации. Необходима разработка принципиально новой методологии градостроительства, направленной на переход от отраслевого планирования развития территорий к комплексному биосферно-антропогенному планированию на принципах сепаратного антропогенно-природного зонирования.

Выстраивание новой модели развития искусственной среды требует существенной корректировки современной теории. Последующее развитие экономики должно основываться на более глубоком изучении социальных, экономических и экологических проблем, исследовании изменений, происходящих с ландшафтом, прогнозировании последствий осуществления хозяйственной деятельности. Поставленная задача может быть решена только на основе использования всего комплекса знаний о естественно-природных процессах, привлечении современных подходов и методов, идей и принципов, разработки индикаторов, показателей и моделей оценки воздействий результатов хозяйственной деятельности на компоненты естественных ландшафтов.

Анализ мер, предпринимаемых сегодня для снижения экологических конфликтов на урбанизированных территориях показывает, что осуществляемые мероприятия в основном сводятся к фиксации негативных последствий хозяйственного воздействия, но не затрагивают вопросов выявления причин конфликтных процессов и мер по их предотвращению.

Надежда на то, что человечество успеет выработать искусственные эквиваленты природным биологическим системам и научится преобразовывать вещество в питьевую воду, пригодный для дыхания воздух, пригодные для жизни искусственные продукты питания и таким образом сможет обойтись без естественной природы, не вызывает уверенности и оптимизма в ее осуществимости.

Естественный вывод из представленных рассуждений сводится к убеждению в том, что как бы ни развивались наука и технологии, основным субъектом развития биосферы должны оставаться сложившиеся направления эволюции живого. В связи с этим следует сосредоточиться на технологиях биоэнергетики, поддержке естественных геохимических циклов обмена веществ, закономерностях существования природных трофических цепей, сохранении многообразия живых организмов.

Необходима ревизия и постоянное уточнение состояния биоты для разработки и реализации методов оценки и контроля состояния окружающей среды и поддержание ее в оптимальном равновесном состоянии на основе поддержания биологического разнообразия и знания о фаунистической специфике изучаемых территорий.

Сегодня стали популярны направления развития инфо-, нано-, био-, когно-технологии (ИНБКТ). Происходит вмешательство в природные процессы на все более глубоких уровнях организации материи, и это дискредитирует сложившиеся естественно-природные эволюционные процессы. ИНБКТ-технологии создают противоестественные воздействия на сложившиеся биосистемы и еще более интенсивно уничтожают природные компоненты, нанося непоправимый ущерб природной среде.

Основой приоритетного экологического подхода к решению вопросов развития урбанизированной и природной сред предлагается принять принцип встроенности человеческой жизнедеятельности в естественные природные процессы. Необходима разработка соответствующих представлений о градостроительной деятельности как интегрированной модели развития биотехносферы, объединяющей все возможности выстраивания сбалансированных взаимодействий общества с природным окружающим контекстом.

Необходимо осознавать, что урбанизация территорий, несмотря на сопровождающие ее экологические угрозы, является естественным и необратимым процессом, исторически сопровождающим и обеспечивающим развитие человеческой цивилизации. Необходима разработка принципиально новой методологии градостроительства, направленной на переход от отраслевого планирования развития территорий к комплексному биосферно-антропогенному планированию, построенному на принципах антропогенно-природного зонирования.

Градостроительная наука призвана обеспечить разумную научно обоснованную реализацию процессов развития урбанизированной среды.

Список источников

1. Касьянов П.В. О стратегии развития России в XXI веке // Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник. Вып. 11 / РАН. ИНИОН. Отд. науч. сотрудничества; Отв. ред. В.И. Герасимов. Ч. 2. Москва, 2016. С. 39–46.
2. Яницкий О.Н. Российские мегаполисы в условиях глобальных социально-экологических вызовов // *Общественные науки и современность*, 2018. № 1. С.5–16.
3. Бакаева Н.В. Функции биосферосовместимого города и их доступность человеку / Н.В. Бакаева, И.В. Черняева // *Биосферная совместимость: человек, регион, технологии*, 2016. № 3 (15). С. 64–73.
4. Иванова З.И. Градоустройство на основе принципов социальной интеграции / З.И. Иванова, И.В. Андреев, Н.Г. Милорадова, И.П. Прядко. Москва: Издательство АСВ, 2018. 20 с.
5. Ильичев В.А. Реконструкция урбанизированных территорий на принципах симбиоза градостроительных систем и их природного окружения / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, Н.В. Бакаева // *Промышленное и гражданское строительство*, 2018. № 3. С.4–12.
6. Ильичев В.А. Инновационные технологии в строительстве городов. Биосферная совместимость и человеческий потенциал / В.А. Ильичев, С.Г. Емельянов, В.И. Колчунов, Н.В. Бакаева. Москва: Изд-во АСВ, 2019. 208 с.
7. Cheshmehzangi A. Urban Design Practices and Achieving Sustainable Urbanism Principles // *International Conference on Urban Engineering and Management Science (ICUEMS 2021)*. January. China, 2021.
8. Владимиров В.В. Расселение и окружающая среда. Москва: Стройиздат, 1982. 228 с.

9. United Nations (1992). Rio Declaration on Environment and Development. Report of the United Nations Conference on Environment and development. Rio de Janeiro, 3–14 June, 1992. URL: https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_CONF.151_26_Vol.I_Declaration.pdf (дата обращения 15.10 2021).
10. Шубенков М.В. Новые подходы к описанию биотехносферных взаимодействий урбанизированных и природных сред. Биосферная совместимость: человек, регион, технологии / М.В. Шубенков, М.Ю. Шубенкова. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. № 3. С. 9–17.
11. Реймерс Н.Ф. Экология. Теории, законы, правила, принципы и гипотезы. Москва: Россия молодая, 1994. 366 с.
12. Шубенков М.В. Градостроительные системы: от неустойчивого равновесия к устойчивому неравновесию / М.В. Шубенков, М.Ю. Шубенкова // Architecture and Modern Information Technologies, 2018. № 4(45). С. 305–313. URL: https://marhi.ru/AMIT/2018/4kvart18/PDF/21_shubenkov.pdf
13. Моисеев Н.Н. Быть или не быть человечеству. Москва, 1999.
14. Cleveland C.J. and Ruth M. (1997). When, where, and by how much do biophysical limits constrain the economic process? // Ecological Economics. № 22. P. 203–223.
15. Helm D. Hepburn C. (2014). Nature in the Balance: The Economics of Biodiversity. Oxford: Oxford University Press, 2014. 416 p. ISBN 978-0-19967688-0.
16. Zhang X. Sustainable urban transformations towards smarter, healthier cities: Theories, agendas and pathways // Journal of Cleaner Production. T.1731. 2018. P. 1–10. doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.345.

References

1. Kasianov P.V. *O strategii razvitiya Rossii v XXI veke. Rossiya: tendentsii i perspektivy razvitiya. Ezhegodnik. Vyp. 11* [On the development strategy of Russia in the XXI century// Russia: trends and prospects of development. Yearbook. Issue 11. Ed. V.I.Gerasimov. Part 2]. Moscow, 2016, pp.39–46.
2. Yanitskiy O.N. *Rossiyskiye megapolisy v usloviyakh globalnykh sotsialno-ekologicheskikh vyzovov. Obshchestvennyye nauki i sovremennost* [Russian megacities in the context of global socio-environmental challenges]. Social sciences and modernity, 2018, no. 1, pp. 5–16.
3. Bakayeva N.V., Chernyayeva I.V. *Funktsii biosferosovmestimogo goroda i ikh dostupnost cheloveku. Biosfernaya sovместimost: chelovek, region, tekhnologii* [Functions of a biosphere-compatible city and their accessibility to a person]. Biosphere compatibility: human, region, technologies, 2016, no. 3(15), pp. 64–73.
4. Ivanova Z.I., Andreyev I.V., Miloradova N.G., Pryadko I.P. *Gradoustroystvo na osnove printsipov sotsialnoy integratsii* [Urban planning based on the principles of social integration]. Moscow, 2018, 120 p.
5. Ilichev V.A., Kolchunov V.I., Bakayeva N.V. *Rekonstruktsiya urbanizirovannykh territoriy na printsipakh simbioza gradostroitelnykh sistem i ikh prirodnogo okruzeniya. Promyshlennoye i grazhdanskoye stroitelstvo* [Reconstruction of urbanized territories on

- the principles of symbiosis of urban planning systems and the natural district]. Industrial and civil construction, 2018, no. 3, pp.4–12.
6. Ilichev V.A., Emelianov S.G., Kolchunov V.I., Bakayeva N.V. *Innovatsionnyye tekhnologii v stroitelstve gorodov. Biosfernaya sovmestimost i chelovecheskiy potentsial* [Innovative technologies in the construction of cities. Biospheric compatibility and human potential]. Moscow, 2019, 208 p.
 7. Cheshmehzangi A. Urban Design Practices and Achieving Sustainable Urbanism Principles. International Conference on Urban Engineering and Management Science (ICUEMS 2021). China, January, 2021.
 8. Vladimirov V.V. *Rasseleniye i okruzhayushchaya sreda* [Settlement and the environment]. Moscow, 1982, 228 p.
 9. United Nations (1992). Rio Declaration on Environment and Development. Report of the United Nations Conference on Environment and development. Rio de Janeiro. 3–14 June 1992. Available at: https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_CONF.151_26_Vol.I_Declaration.pdf
 10. Shubenkov M.V., Shubenkova M.Yu. *Novyye podkhody k opisaniyu biotekhnosferykh vzaimodeystviy urbanizirovannykh i prirodnykh sred.m Biosfernaya sovmestimost: chelovek. region. Tekhnologii* [New approaches to the description of biotechnological interactions of urbanized and natural environments.m Biosphere compatibility: man. region. Technologies]. Kursk, 2020, no. 3, pp. 9–17.
 11. Reymers N.F. *Ekologiya. Teorii. zakony. pravila. printsipy i gipotezy* [Ecology. Theories. laws. rules. principles and hypotheses]. Moscow, 1994, 366 p.
 12. Shubenkov. M.V., Shubenkova M.Yu. Urban planning systems: from unstable equilibrium to stable disequilibrium. Architecture and modern information technologies, 2018, no. 4(45), pp. 305–313.
 13. Moiseyev N.N. *Byt ili ne byt chelovechestvu* [Life or not life to a person]. Moscow, 1999, 327 p.
 14. Cleveland C.J., Ruth M. (1997) When, where, and by how much do biophysical limits constrain the economic process? Ecological Economics, no. 22, pp. 203–223.
 15. Helm D., Hepburn C. (2014). Nature in the Balance: The Economics of Biodiversity. Oxford: Oxford University Press, 2014, 416 p. ISBN 978-0-19967688-0
 16. Zhang X. Sustainable urban transformations towards smarter. healthier cities: Theories. agendas and pathways. Journal of Cleaner Production, 2018, vol.1731, pp. 1–10. doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.345.

ОБ АВТОРАХ

Шубенков Михаил Валерьевич

Доктор архитектуры, профессор, заведующий кафедрой «Градостроительство», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия
shubenkov@gmail.com

Шубенкова Марина Юрьевна

Доцент кафедры «История архитектуры и градостроительства», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия

shubmarina@gmail.com

ABOUT THE AUTHORS**Shubenkov Mikhail V.**

Doctor of Architecture, Professor, Head of the Department «Urban Planning», Moscow Architectural Institute (State Academy), Moscow, Russia

e-mail: shubenkov@gmail.com

Shubenkova Marina Yu.

Associate Professor of the Department «History of Architecture and Urban Planning», Moscow Architectural Institute (State Academy), Moscow, Russia

e-mail: shubmarina@gmail.com