В статье рассматриваются экологические принципы разработки устойчивых прототипов и моделей архитектурно-пространственной организации территорий малоэтажной жилой застройки как основы экодевелопмента пригородных пространств. Обозначены его этапы, на которых внедрение цифровых технологий может обеспечить эффективное управление развитием территорий с градоэкологических позиций.

Ключевые слова: экодевелопмент; развитие территорий; индивидуальная малоэтажная жилая застройка; принципы градоэкологического проектирования. /

This article discusses the ecological principles of creating sustainable prototypes and models in order to define architectural and spatial features of territories allocated for low-rise residential buildings as the basis for the eco-development of suburban spaces. It also describes its stages, where the introduction of digital technologies can provide effective management of the development of territories from an urban and environmental point of view.

Keywords: eco-development; development of territories; territories for individual low-rise residential buildings; principles of urban and ecological design.

Экодевелопмент территорий малоэтажной жилой застройки / Eco-development of territories allocated for low-rise residential buildings

текст
Елена Баженова
Московский архитектурный институт, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет
Александр Баженов
Московский архитектурный институт/

text
Elena Bazhenova
Moscow Institute of Architecture (State Academy); National Research Moscow State University of Civil Engineering
Alexander Bazhenov
Moscow Institute of Architecture (State Academy)

Развитие жилищного строительства в стране иллюстрируют данные статистики: 40% годового объема ввода жилья уже происходит за счет индивидуального сектора. Это значит, что пригородные зоны не только столичных агломераций, но и городов меньшего размера будут территориально задействованы освоением свободных земель под малоэтажную застройку. В стране свыше тысячи городов с населением менее 200 тыс. жителей, где проживает более 60% ее населения. Предполагаемые площади для реализации задачи еще не подсчитаны, но можно предположить, что «горизонтальная территориальность», будучи «видовым» качеством индивидуальной и малоэтажной застройки в секторе жилья, определяет потребность в формировании современных подходов как в пространственном проектировании, так и в управлении территориальным развитием пригородных территорий при их освоении под жилую застройку (далее сокращенно ТИМЖ – территории индивидуального малоэтажного жилья).

Во второй половине прошлого столетия СССР уже демонстрировал успешный опыт массового строительства многоквартирного многоэтажного жилья в рамках системы государственного монопольного управления. Основой была жесткая экономическая модель типового проектирования и достаточно стройная система градостроительных нормативов размещения застройки в структуре генеральных планов городов. За этот период культурная преемственность и технологическая традиция освоения и «проживания» в пространстве индивидуального и в целом малоэтажного жилья городской периферии не только не развивалась, но и была прервана.

Анонсируемое Правительством РФ возрождение индивидуального строительства[1] ставит перед обществом и архитекторами и градостроителями задачу поиска идей новой культуры индивидуального (малоэтажного) жилья в современной парадигме устойчивого развития как последовательной реализации системных идей экологизации хозяйственной деятельности [1].

Особенности экономической оценки и рыночной привлекательности жилой малоэтажной индивидуальной застройки, впрочем, так же как и городской многоэтажной, непосредственно связаны с экологическими качествами территории размещения, способами пространственного «потребления» и воспроизводства природной составляющей, в которой она существует. Актуальным становится выявление механизмов внедрения экологических принципов в практическую плоскость развития жилых территорий ТИМЖ в сферах градостроительного и архитектурного проектирования.

Углубление и расширение теоретических понятий и нормативов в области экологизации развития пригородного строительства ТИМЖ определяет важность фиксации положения «как сейчас есть». Методологическим инструментом для прослеживания характера связей (прерывных или непрерывных) при оценке экологических характеристик ТИМЖ во взаимодействии комплекса поселок – окружение и механизмов их реализации в девелоперском проекте является проектный и системный подход, вернее, вектор его системной ориентации на архитектурно-планировочные компоненты проекта.

В фактическом вакууме позитивного практического опыта в сегменте обустройства и развития ТИМЖ и его архитектурно-планировочной оптимизации, а также с учетом специфики российской системы рыночных отношений сегодня, в эпоху развития информационных технологий, существует уникальный шанс провести структурную трансформацию от экономической к экологической модели процессов проектирования и управления пространственным развитием таких территорий.

Основы теоретической базы такого перехода в России имеются. Сложилось следующее общее определение направления в градостроительной деятельности, изучающее закономерности протекания природных процессов в пределах городов и систем расселения. Градостроительная экология представляет собой раздел градостроительной науки и проектирования, определяющий цели, задачи и методы решения экологических проблем (проблем охраны, оздоровления и улучшения окружающей природной и городской среды), имеющий применение при планировке и застройке городов, разработке градостроительных прогнозов и реализации текущих задач городского развития и строительства [2]. Пространство воздействия застройки на окружение или восприятия ею обратного воздействия называют экологическим

1. Проект постановления Правительства РФ (2019) о госпрограмме «Развитие индивидуального жилищного строительства в Российской Федерации», разработанной в рамках национального проекта «Жилье и городская среда».

^ Рис. 1. Интегрированный ландшафт формируется на основе взаимопроникновения и смешения природных и антропогенных (урбанизированных) ландшафтов. Пример интегрированного ландшафта – проект реконструкции Климовска. Авторы – М. Гулида, А. Родионова

^ Рис. 2. Поляризованный ландшафт – это структура, в которой отсутствует или минимизирован промежуточный слой между полюсами – природным и антропогенным. Пример сочетания поляризованного и интегрированного ландшафта – историческое ядро и новые районы в проекте реконструкции Волоколамска. Автор – И. Маслякова

ареалом поселения [3]. Застройка, дороги, неоландшафты и распространяемые ими загрязнения – это архитектурно-планировочный каркас воздействия поселения на окружение, в котором пространственная структура озелененных территорий, почв, водосборного бассейна местности характеризует природную составляющую экологического ареала поселения. К ней также относятся потоковые структуры, связанные с ветрами, температурными градиентами, гидрогеологическими процессами, миграцией животных и пр. Инструментом фиксации, понимания уникальности каждого ландшафтного объекта, ландшафтной ситуации поселения, базисом инвентаризации территорий является экологическая картография. Однако теоретические принципы и методологические основы экологического картирования местности с помощью компьютерного анализа больших данных пока не нашли своей ниши в отечественной практике разработки схем территориального планирования генеральных планов городских округов.

Ретроспектива исторического мирового опыта развития пригородных территорий городов и городских агломераций под малоэтажную застройку на основе принципов ландшафтного урбанизма с акцентом на управленческую компоненту дана в книге В. Л. Глазычева «Город без границ» [4]. Современная тенденция перехода от ландшафтного урбанизма к экологическому, «зеленому» урбанизму отражена в многочисленных исследованиях, посвященных различным аспектам развития процессов регулирования городского планирования. В векторе общей оценки пространственного воздействия застройки на среду прослеживается ориентация на создание объектов, находящихся в гармонии с окружающей природой, ее ландшафтом и местными культурными традициями проживания [5, 6].

Для целей настоящей статьи предлагается уточнить некоторые определения, которые получили распространения в научной литературе. Понятие экоустойчивости, или устойчивого развития[2], как основы развития территориальных систем РФ в переводе на русский язык можно интерпретировать более точно – «жизнеподдерживающее развитие».

С точки зрения организации хозяйственной деятельности проектно-управленческий подход, который подразумевает возможность сосуществования природных ландшафтов и застроенных территорий, получил название «экологический девелопмент». В отечественной теории понятие «экодевелопмент недвижимости» определяется как «строительство и модернизация объектов недвижимости с использованием экологических подходов, материалов, технологий, соблюдением экологических норм и требований при проектировании и строительстве» [7]. Как видим, в последнем отсутствует архитектурно-планировочная компонента. Ввиду значимости пространственной составляющей в отношении жизнеподдерживающего развития ТИМЖ, этот термин необходимо дополнить и сформулировать следующим образом: «Экодевелопмент недвижимости – это процесс территориального планирования, обеспечивающий жизнеподдерживающее сосуществование природных ландшафтов и застроенных территорий, строительство и модернизацию объектов недвижимости с использованием дружественных природной среде экологических подходов, материалов, технологий, с соблюдением экологических норм и требований при проектировании и строительстве на всех этапах жизненного цикла объектов».

Для целей настоящей статьи важными являются:
1) определение субъектов экодевелопмента ТИМЖ;
2) выявление экологических принципов и требований к данным экопланирования в системе архитектурно-градостроительного проектирования и управления развитием территории муниципального образования;
3) потребность использования информационных градостроительных технологий по обеспечению приоритетности вопросов охраны окружающей среды на всех его этапах.

На начальном этапе разработки проекта субъектами деятельности по развитию территорий, согласно Градкодексу РФ, являются органы регионального и местного самоуправления. В их компетенции находятся система организации и подготовки всех видов градостроительной документации, региональных и местных нормативов градостроительного проектирования, мониторинга и контроля ситуации на территории. Это общеподготовительный

2. Термин «устойчивое развитие» был определен как «развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего, не ставя под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности» (Организация Объединенных Наций, 1987).

этап – назовем его «первичный экодевелопмент». Его нормативной и юридической базой являются документы СТП, ГП и ПЗЗ, в которых фиксируется выделение конкретных участков под застройку и развитие внешней транспортной и инженерной инфраструктуры. В них на основе информационного экологического картирования местности, (например, сведений об обводненных и озелененных территориях, климатических особенностях, зон ограничений строительства в экологически уязвимых зонах и т. д) должна формироваться общая экологическая концепция формирования пригородной зоны поселений [8].

В отечественных реалиях бурно развивавшееся в последнее время природоохранное законодательство существует как бы отстраненно от градостроительных нормативов. В градостроительном нормировании и регулировании, как системе взаимосвязанных между собой технических регламентов безопасности, градостроительных регламентов и норм градостроительного проектирования, под экологическим регулированием подразумевают преимущественно систему санитарно-гигиенических и природоохранных нормативов и инженерных мероприятий, эти требования обеспечивающих. В лучшем случае предлагается разработка карт-схем эколого-градостроительного зонирования как базиса для организации функционального зонирования территории. Однако последнее – практика уникальная[3].

Данное обстоятельство порождает массу противоречий и невозможность интеграции современных природоохранных требований с результирующими пространственными задачами территориального планирования прилегающих к городу территорий. Вектор совершенствования системной ориентации экопланирования был намечен, в частности, в теоретическом исследовании «Планировочные предпосылки рационального природопользования города» и ряде публикаций одного из авторов данной статьи [3, 9]. В них предлагались общие принципы, раскрытые в нескольких основных направлениях, по которым может развиваться первичный этап экодевелопмента территорий с точки зрения градостроительной и архитектурно-планировочной компоненты.

Первое – это ориентация на идентификацию полного жизненного цикла поселения (в том числе пространственно-планировочную). Смысл ее – увидеть, оценить и, главное, взять на себя ответственность за экологические последствия принятых решений. Проблема экологической ответственности связана с тем, что последствия антропогенной деятельности в природе имеют отсроченный характер или не идентифицируются, пока не проявятся достаточно определенно. Поэтому еще одним условием организации экодевелопмента надо считать развитие экомониторинга территорий, ситуации во времени.

Требуется создание карт мониторинга – точек своего рода «акупунктуры» места, наиболее важных пунктов, где можно отследить и измерить те или иные факторы воздействия или реакции. Сюда же можно отнести и экопрогнозирование как необходимую часть мониторинга. К сожалению, до сих пор отсутствуют общепризнанные понятийный аппарат и методы градоэкологического анализа, соответствующие задачам экологической оптимизации городской среды и ее пригородов. Поэтому все более актуальной становится задача обобщения всего ценного в теории и методологии этих дисциплин.

Ощутима необходимость разработки концепции и методов экологического анализа урбанизированных и вновь осваиваемых территорий на комплексной цифровой геоэкологической основе. В частности, необходима адекватная концептуальная цифровая модель районирования территории города с учетом ее природно-ландшафтных и градопланировочных характеристик. Применение информационных технологий позволит не только фиксировать, но и строить прогнозные модели для эффективного управления жизнеподдерживающим развитием ТИМЖ [10].

Ключевым условием устойчивости системы является наличие отрицательной обратной связи между ее компонентами. Этот принцип лежит в основе структурной организации обменных процессов, круговорота вещества в природных экосистемах и является принципом самоуправления, самоорганизации и соразвития этих систем. Если считать экологический ареал поселения зоной его экологической ответственности, то задача экодевелопмента – ориентация на сохранение приемлемого баланса исходной и целевой структуры участка, баланса воздействий и реакций в этой зоне. Более того, к задачам первичного экодевелопмента следует отнести формирование сети экологических ареалов поселений как взаимосвязанной системы территориального мониторинга и экологической ответственности. Формирование сетевых структур позволит контролировать территорию на основе принципа «хозяин – окружение», даст возможность избежать действий, лишенных адреса, действий вне сферы ответственности.

Характеристики ландшафта пригородных поселений чрезвычайно разнообразны, разнообразен и функциональный профиль, и пространственно-планировочные альтернативы их организации. В кратком изложении этих альтернатив три:

– Интеграция поселения с природным ландшафтом, отношение к последнему как к доминанте визуально-пространственной организации, когда проектное решение не трансформирует природную подоснову в «квадратно-гнездовую» структуру, а содержит в себе несущие элементы защищаемого природного ландшафта.

– Поляризация ландшафтной структуры системы поселение – природный ландшафт, т. е. формирование двухполюсной структуры с противопоставлением и относительным обособлением полюсов. Это чем-то похоже на деревню, где есть улица, на которую выходит застройка с палисадами, и двор или задний двор – садовый или огородный агроландшафт, приближенный к природному и связанный с ним. В такого рода поселениях, особенно в интегральном, легче реализуются функции формирования локального сообщества жителей – чрезвычайно важные с точки зрения развития экокультуры и хозяйского, ответственного отношения к земле.

– Трансформация природной подосновы в антропогеннный ландшафт ТИМЖ, например застройки с небольшими придомовыми участками, не связанными, по сути, с природным ландшафтом – рядовой блокированной застройки таунхаусов, допустим.

Все три альтернативы имеют право на существование, все решают те или иные задачи экологического порядка. В этом аспекте важно выявление пространственно-планировочных принципов проектирования территорий поселений на экосиситемных основаниях. К ним предлагается отнести:

– принцип ладошки – то есть сбережения или реинтеграции природных комплексов в систему, где «цепочки» малых комплексов соединены с обширным природным ядром как пальцы с ладонью;

– принцип экологической цепочки – принцип экозонирования по оси, по направлению того или иного ресурсного потока (это может быть ветер, водоток, пешеходный ход и т. д);

– принцип согласованности между природными и урбанизированными ландшафтами, когда урбо- или антропогенные ландшафты выстраиваются в зонах ослабления природных связей и формируют структуры, соединенные с природными как две гребенки.

3. Руководство по разработке раздела «Охрана окружающей среды» к проекту планировки (реконструкции) жилого района. Москомархитектура. Утверждено приказом председателя Москомархитектуры А.В.Кузьмина № 166 от 29.12.1997. – Москва, 1997.

– принцип территориального круговорота, когда взаимозависимость в системе природопользования поселения формирует экологическую ответственность на основе отрицательной обратной связи. Скажем, когда зона отдыха размещается на ручье, вытекающем из поселения, или когда зона водозабора находится ниже зоны водопотребления.

– принцип локализованной компенсации, который гласит, что отрицательное воздействие должно быть компенсировано в месте его появления. Например, это означает, что надо восполнять утраченное озеленение, утилизировать мусор, там, где он появляется, или использовать безотходные технологии.

Эти принципы были «списаны» с закономерностей, свойственных природным экосистемам, и имеют планировочное, территориальное содержание. В проекте генплана конкретной территории следование указанным принципам проявляется: в адаптации физической формы участка к ландшафту (так называемое размещение в ландшафте); в планировочной реакции морфологии застройки на вредные воздействия – природно-климатические и антропогенные (например, в эффективной ориентации зданий по сторонам света), которые диктуют особые приемы компоновки участков и размещение построек на них; в способах пространственной интеграции новых и существующих поселений в общую схему развития пригородной зоны с вновь выделяемыми территориями и др.

Перечисленные выше принципы имеют непосредственное отношение и к экодевелопменту «второго порядка» – развитию частным девелопером выделенного на этапе территориального планирования конкретного участка застройки. Здесь «экологичность», как свойство архитектурно-пространственного объекта, выходит за рамки неочевидного в графическую, а затем в пространственную проекцию гармоничного соединения – сосуществования

^ Рис. 3. Трансформированный (преобразованный) ландшафт – это антропогенный ландшафт с элементами природного происхождения, полностью зависимыми от человека. Пример трансформированного ландшафта – экогород Масдар (иллюстрация из открытых источников)

окружающего естественного и застроенного ландшафта поселения.

На начальных фазах собственником участка закладываются основные цели девелоперского замысла, которые раскрываются в процессе составления задания на проектирование в отношении функционально-пространственного развития территории. Расчет экономической модели проекта ведется на основе вариантного концептуального проектирования, а затем детализируются в базовом сценарии в ППТ. Экологическое регулирование на этом этапе в настоящем, как правило, ограничено разделом «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» в ППТ и системой добровольной экологической сертификации объекта строительства.

В отсутствие «канала передачи» вводных данных с уровня девелопмента «первого порядка» на уровень ППТ конкретного участка строительства в виде карт-схем эколого-градостроительного зонирования в документах СТП или ГП, «девелопер второго порядка» руководствуется сегодня принципами экономической целесообразности, оставляя «за бортом» вопросы экологической ответственности за последствия реализации проекта. Реализованные частным девелоперским бизнесом коттеджные поселки (даже включая класс люкс) ориентированы на достижение максимальной финансовой отдачи для застройщика. А экологичность как маркетинговое качество поселка оценивается только с позиций потребления внешней ценной природной составляющей, а не как инструмент жизнеподдерживающего сосуществования «своей» и внешней окружающей территории.

Как правило, под экологическим проектированием девелоперами в России понимается преимущественно выполнение санитарно-гигиенических требований – для селитебных территорий – и внедрение энергосберегающих технологий и экологически чистых строительных материалов – в отношении зданий и сооружений. Отечественные системы добровольной экологической сертификации: GreenZoom, «Нострой» и САР – находятся на стадии становления и в основном содержат инженерно-технологические оценки энергоэффективности и чистоты стройматериалов, а фактически являются сокращенной интерпретацией ведущих международных стандартов LEED, BREAM, DGNB. Последнее время в них добавился подуровень оценки ландшафтного дизайна территории объекта. В исследовании Е. А. Сухининой, посвященном анализу экологических нормативов и стандартов, принятых в РФ, подчеркивается необходимость ориентации национальных СЭС, в сторону безопасного для природы экологического архитектурно-градостроительного проектирования, а не автоматизации экопроцессов, зависящих от трудно возобновляемых энергетических ресурсов, также делается акцент на важности введения комплексной системы оценки экологичности архитектурно-пространственных качеств объекта недвижимости [11]. В отношении ТИМЖ такая оценка должна строиться на основе степени следования комплексу экологических требований к пространственным и архитектурно-планировочным характеристикам, закладываемым и поддерживаемым на всех уровнях и этапах реализации проекта. Указанные выше пространственно-планировочные принципы проектирования территорий поселений на экосиситемных основаниях могут стать ключом для формирования таких критериев.

В процессе проектирования территории конкретного объекта блок его экологических целей реализуется в соответствии с заданием заказчика. В зарубежной практике интеграция общих экологических требований и действий архитектора на всех стадиях проекта обязательна и является специальной профессиональной задачей. В отечественной практике проектирования архитектор выведен из управленческих процессов. В его перечне услуг и работ отсутствуют даже первичные стадии программирования проекта и концептуального эскизного проектирования. Соответственно, полностью исключена возможность следования вводным территориального экопланирования в архитектурно-пространственной организации территории. А намечающаяся ориентация на типовую разработку домокомплектов частных домов окончательно перечеркивает возможности по формированию пространственной среды гармоничного взаимодействия человека и природно-антропогенного ландшафта поселения.

С этой точки зрения важными являются идеи видеоэкологии. Теоретические принципы этой науки наиболее полно отражены в трудах зарубежных и отечественных исследователей [12–14]. Так, В. И. Иовлев [13] дает следующее определение: «В узком смысле экологическое архитектурное пространство рассматривается как материализация совокупности экологически обусловленных пространственно-временных дистанций, существующих в отношениях человека и окружающей среды (безопасные дистанции, соразмерность, связность) … получая визуализованное воплощение в динамике визуально-(психологического) восприятия пространства». В систему функциональных, параметрических, визуально-стилевых характеристик застройки автор предлагает включить следующие ценностные качества пространства, отвечающие принципам видеоэкологии: позитивность (неагрессивность) визуальных полей, целостность пространственно-временной структуры, сценарность, соблюдение визуальных условий, обеспечивающих гармоничность восприятия» [14]. Наконец, важной чертой в контексте визуального восприятия, относящейся к экологичности застройки, является развитие архитектурно-пространственными приемами уникальной идентичности места, которая соединяет местное культурное наследие с новым миром [14]. В идеале экологическое архитектурное пространство должно быть ориентировано на создание целостного стилевого решения, сообразного местному культурному коду, следующему морфологии застройки на окружающей природной территории.

Что еще важно в экодевелопменте? Надо понимать, что формат «нормирования» не подходит для характеристики природных систем, природных ландшафтов или подходит, но в форме диапазонного нормирования – с широким разбросом величин. Слишком разные ситуации здесь и там: климат одинаковый, зато рельеф разный, или гидрология, или почвы, ветры, характер природопользования и т. д. Нужны ландшафтно-экологические исследования. Картирование и моделирование процессов обмена с окружающей средой, прогнозирование. Необходимы также мониторинг и правовая защита существующих озелененных территорий и водотоков. Нужны карты правового регулирования использования территории поселения. Однако эта область выходит за рамки рассмотрения в данной статье. В целом экодевелопмент должен опираться на развитую экокультуру и науку, на чувство ответственности хозяина за собственную территорию или территорию его сообщества. А это уже область социальной экологии, экологической гражданской ответственности, начало которой формируется на уровне первичных сообществ жителей поселения.

Естественно, структура поселения должна создавать условия для такого взаимодействия, в том числе экосоциального. Все это потребует более тщательного сбора и профессиональной обработки исходных данных для проектирования, фиксации перечня и сбора методик в отечественных системах добровольной экологической сертификации. В идеале экодевелопмент ТИМЖ должен включать в себя связный «экологический слой» принципов, мер и действий на всех его этапах. Изначально

формируемые в стратегии развития поселения и реализуемые в документах территориального планирования, эти принципы должны детализироваться в задании на разработку конкретного проекта и принятых критериях добровольной экологической сертификации объекта. Применение современных информационных технологий при дальнейшем развитии проекта, включая его реализацию и мониторинг хозяйственной деятельности на территории, открывают действительные возможности жизнеподдерживающего развития пригородных территорий.

И здесь важнейшую роль будет играть компетенция не только девелопера, но и архитектора и градостроителя, их квалификация и профессиональное этическое поведение. А мотивация девелоперов возможна в экономической плоскости – в виде снижения процентной ставки по кредиту на основании оценки экологической составляющей проекта, преференции при предоставлении земельных участков и согласовании строительства; переход от оценки квадратного метра здания к оценке затрат на всем жизненном цикле проекта и др.

Ориентация на малоэтажное индивидуальное строительства в России на современном этапе должна строиться с учетом экологических принципов на основе экодевелопмента территорий. Необходимо включить в определения, стандарты и нормативы, касающиеся этого вида деятельности, территориальную компоненту. Проведенный анализ показывает, что говорить об экодевелопменте как о системе правил в РФ преждевременно. Скорее надо говорить о системе ориентиров и направлении его развития. Задачи планирования ТИМЖ в пригородах российских городов и сохранения естественной среды последних разрешимы лишь при соблюдении следующих условий:

– при понимании, что экодевелопмент территорий должен строиться в системе взаимодействия местных властей и коммерческого девелопмента на основе государственно-частного партнерства, государственной политики развития природоохранных приоритетов в градостроительной деятельности по обеспечению жизнеподдерживающих функций города и его окружения;

– при выявлении и формировании общеэкологического регулирующего механизма на уровне всех видов градостроительной документации, сопряженного с системой мониторинга и контроля на протяжении жизненного цикла экодевелопмента ТИМЖ;

– при внедрении соответствующих информационных природосообразных технологий для сбора данных, проектирования и управления пространственным развитием;

– при разработке перечня маркеров архитектурно-пространственной составляющей добровольной экологической сертификации для проектов застройки пригородных территорий на основе интегрированной оценки морфологических и эстетических характеристик предлагаемых решений.

Литература

1. Доронина, М. В. О системной экологизации современного научного знания // Мир науки, культуры, образования. – 2016. – № 3 (58). – С. 21–23

2. Смоляр, И. М. Экологические основы архитектурного проектирования : учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования. – Москва : Академия, 2010. – 160 с.

3. Баженов, А. В. Планировочные предпосылки рационального природопользования города (на примере средних городов ЦЭРа) : Автореф. дисс. … канд. арх. – Москва, 1984. – 23 с.

4. Глазычев, В. Л. Город без границ. – Москва : Территория будущего, 2011. – 400 с.

5. Calkins, M. The Sustainable Sites Handbook: A Complete Guide to the Principles, Strategies, and Best Practices for Sustainable Landscapes. – Hoboken : John Wiley&Sons, Inc, 2012. – 560 p.

6. Spirn, A. Ecological Urbanism: A Framework for the Design of Resilient Cities // The Ecological Design and Planning Reader. – Washington : Island Press, 2014. – P. 557–571

7. Ленковец, О. М. Экодевелопмент и экоинновации на рынке недвижимости // Проблемы современной экономики. – 2013. – Т. 47, № 3. – С. 442–445

8. Береговских, А. Н. Вопросы качества жизни и качества среды в системе управления развитием территорий // Управление развитием территорий. – 2015. – № 4. – С. 20–26

9. Баженов, А. В. Архитектура и экология // Технологии строительства. – 2013. – № 1–2. – С. 122

10. Макаров, В. З. Теория и практика ландшафтно-экологических исследований крупных городов с применением ГИС-технологий : Автореф. дисс. … докт. геогр. наук. – Санкт-Петербург, 2001. – 44 с.

11. Сухинина, Е. А. Об экологических нормативах в архитектурно-градостроительном проектировании // Вестн. Оренб. гос. ун-та. – 2014. – № 1 (162). – С. 211–217

12. Филин, В. А. Экология визуальной среды города // Экология и жизнь. – 2007. – № 7. – С. 50–54

13. Иовлев, В. И. Экологические основы формирования архитектурного пространства (на примере Урала) : Автореф. дисс. … докт. арх. – М., 2008. – 48 с.

14. Теодоронский, В. С. О методах визуально-ландшафтной оценки территорий при создании объектов ландшафтной архитектуры // Лесной вестник. – 2021. – Т. 25, № 2. – С. 57–63

References

Bazhenov, A. V. (1984). Planirovochnye predposylki racional'nogo prirodopol'zovaniya goroda (na primere srednih gorodov CERa). [Planning prerequisites for the rational use of natural resources in the city (on the example of medium-sized cities of the CER)] [Ph. D. Dissertation, Moscow Institute of Architecture]. Moscow.

Bazhenov, A. V. (2013). Arhitektura i ekologiya [Architecture and ecology]. Tekhnologii stroitel'stva, 1-2, 122.

Beregovskih, A. N. (2015). Voprosy kachestva zhizni i kachestva sredy v sisteme upravleniya razvitiem territorij [Questions of the quality of life and the quality of the environment in the system of management of the development of territories]. Territory Development Management, 4, 20-26.

Calkins, M. (2012). The Sustainable Sites Handbook: A Complete Guide to the Principles, Strategies, and Best Practices for Sustainable Landscapes. Hoboken: John Wiley&Sons, Inc.

Doronina, M. V. (2016). O sistemnoj ekologizacii sovremennogo nauchnogo znaniya [About ecologization of modern scientific knowledge]. Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya, 3(58), 21-23.

Filin, V. A. (2007). Ekologiya vizual'noj sredy goroda. [Ecology of the visual environment of the city.]. Ekologiya i zhizn', 7, 50-54.

Glazychev, V. L. (2011). Gorod bez granic. [City without borders]. Moscow: Territoriya budushchego.

Iovlev, V. I. (2008). Ekologicheskie osnovy formirovaniya arhitekturnogo prostranstva (na primere Urala) [Ecological foundations for the formation of architectural space (on the example of the Urals)] [Ph. D. Dissertation, Moscow Institute of Architecture]. Moscow.

Lenkovets, O. M. (2013). Ekodevelopment i ekoinnovacii na rynke nedvizhimosti [Eco-development and eco-innovations in the market of real estate]. Problems of Modern Economics, 47(3), 442-445.

Makarov, V. Z. (2001). Teoriya i praktika landshaftno-ekologicheskih issledovanij krupnyh gorodov s primeneniem GIS-tekhnologij [Theory and practice of landscape-ecological studies of large cities using GIS technologies] [Ph. D. Dissertation]. St. Petersburg.

Smolyar, I. M. (2010). Ekologicheskie osnovy arhitekturnogo proektirovaniya: ucheb. posobie dlya stud. uchrezhdenij vyssh. prof. obrazovaniya [Ecological foundations of architectural design]. Moscow: Akademia.

Spirn, A. (2014). Ecological Urbanism: A Framework for the Design of Resilient Cities. The Ecological Design and Planning Reader. Washington, DC: Island Press.

Suhinina, E. A. (2014). Ob ekologicheskih normativah v arhitekturno-gradostroitel'nom proektirovanii [About environmental standards in architectural urban design]. Vestnik of the Orenburg State University, 1(162), 211-217.

Teodoronskij, V. S. (2021). O metodah vizual'no-landshaftnoj ocenki territorij pri sozdanii ob"ektov landshaftnoj arhitektury [Visual landscape areas assessment techniques when creating objects of landscape architecture]. Forestry Bulletin, 25(2), 57-63.