

Гидротехническое строительство

УДК 502/504:574(075.8)

А. Н. Тетиор, доктор техн. наук, профессор

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Московский государственный университет природообустройства»

УСТОЙЧИВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО, УСТОЙЧИВАЯ АРХИТЕКТУРА, СОЗДАНИЕ ЭКОСИТИ — ВАЖНЕЙШИЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ РОССИИ

Экосити в современном понимании — это город с высоким качеством среды жизни, находящийся в экологическом равновесии с природой, с плотной застройкой, с экологичными зданиями и инженерными сооружениями, с экологически красивой архитектурно-ландшафтной средой, с экологически эффективной индустрией, с решенными проблемами энергетики и транспорта, с экологически ответственной и социально гармоничной культурой, с красивым и функционально привлекательным пейзажем.

Ecocity in the present-day understanding is a city of a high standard of life medium being in the ecological equilibrium with nature, with a compact planning, ecological buildings and engineering facilities, ecologically beautiful architectural and landscape environment, ecologically efficient industry, solved problems of energy and transportation, ecologically responsible and socially harmonious culture, beautiful and functionally attractive landscape.

Впервые за всю историю развития человечества на Глобальном экофоруме «Рио-92» было принято решение о необходимости перехода континентов, стран и городов на путь «устойчивого развития». Специалисты — градостроители, архитекторы, строители — предложили концепцию «устойчивого», экологичного проектирования и строительства. Начались масштабные исследования. За последние 15 лет состоялись международные конференции.

Изданы специальные учебники и пособия, например, «Строительная экология» для высших учебных заведений (первая книга — в 1991 г. на Украине; затем в 1995, 2000, 2003 гг. — в России; в 2001 г. — в США; в 2002 г. — в Австралии), выпущено более 20 книг по разным аспектам устойчивого строительства городов (США, Канада, Англия, РФ), энергоэкономичным зданиям, «зеленой» архитектуре. В 2002 г. издано первое учебное пособие по экологичес-

кой инфраструктуре и устойчивой среде жизни (РФ). Институтом инноваций в строительстве СІВ разработана «Повестка дня XXI века по устойчивому строительству». В США и других странах внедрены системы экологической сертификации новых и существующих зданий (например, LEED — сертификационная система оценки экономии энергии и охраны окружающей среды). Намечились позитивные пути развития ряда направлений экологизации поселений (возведение экологичных зданий и эко-кварталов, заметный рост числа зданий с возобновимой энергетикой, снижение потребления энергии в зданиях, улучшение внутренней среды и пр.; обеспечение некоторых небольших регионов и отдельных зданий с «нулевым» энергопотреблением теплом и электроэнергией только за счет возобновимой энергии). Возведены сотни тысяч зданий — от малоэтажных до небоскребов — с различными экологичными усовершенствованиями. В разных регионах мира построены и эксплуатируются в течение нескольких лет небольшие экокварталы и экопоселения («Эколония» и квартал Хеерлен (Нидерланды), экопоселение Christie Walk в Аделаиде (Австралия), квартал в городе Мальмё (Швеция), симбиотический квартал в Токио и др.) (рис. 1).

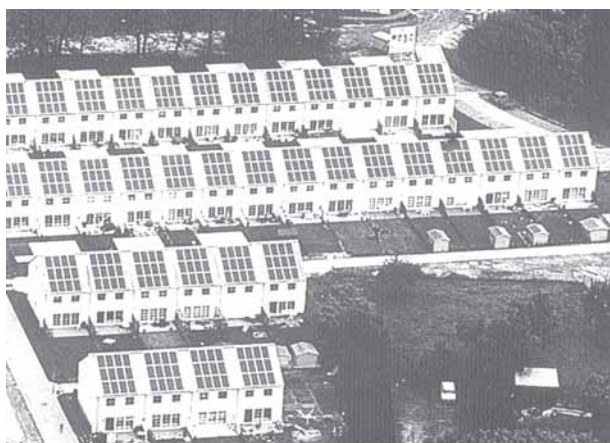


Рис. 1. Экопоселение в Нидерландах

«Симбиотический квартал» в Токио эксплуатируется уже два года, он включает множество экологичных усо-

вершенствований, позволяющих зданиям быть в симбиозе с природой (рис. 2).



Рис. 2. Общий вид квартала

Впервые в мировой практике в Китае, в нескольких километрах от крупного города Чунцина, запроектирован реальный экологичный город на 500 тыс. жителей (завершение строительства планируется к 2020 г.). Он запроектирован на берегу реки Янцзы среди леса, с максимальным сохранением ландшафта, созданием зеленого пояса, экологизацией зданий. При создании этого экополиса учтены экологические требования к градостроительству, архитектуре, городским ландшафтам, индустрии, транспорту, энергетике и к управлению отходами.



Рис. 3. Макет центральной части экополиса в Китае

Но в целом явления глобального экологического кризиса пока не преодолены, урбанизация планеты не привела к созданию экологичных городов, предоставляющих жителям среду высокого качества и в то же время находящихся в равновесии с природой.

Территории многих городов и численность их жителей постоянно растет, от мегаполисов урбанизированные территории перешли к следующей стадии роста — к урбоареолам. Часть городов Земли пока не обеспечена даже минимально необходимым качеством жизни. Идеям экологизации противоречит целый ряд кризисных явлений:

отступление природной среды при застройке, невозможность сохранения экологического равновесия между городскими и прилегающими естественными территориями, из-за чего снижается качество среды в городах, уменьшается биоразнообразие, утрачивается способность природной среды к абсорбции загрязнений и самоочистке, гибнет природа;

загрязнение городской среды веществами, отрицательно влияющими на здоровье человека и состояние природы;

увеличивающийся разрыв между требованиями к качеству жизни жителей городов и необходимостью сокращения естественной природной среды;

растущее разобщение жителей городов при использовании современных архитектурно-планировочных мероприятий (высокие здания, индивидуализация жилищ, отсутствие мест для общения, поощрение индивидуализма во всем — от передвижения на индивидуальных автомобилях до индивидуальных коттеджей за высокими заборами);

гигантизм зданий и сооружений, негативно влияющий на их визуальное восприятие и увеличивающий отрыв жителей от естественной среды;

энтропия искусственных объектов города, их отторжение природой, принципиальное отличие от негэнтропийных объектов живой природы, включаемых в экосистемы как родственные ей объекты;

создание непреодолимых разрывов в естественных ландшафтах, стальных и железобетонных границ на путях миграции животных, распространения растений;

неэкономное использование невозобновимых ресурсов, естественных тех-

нологий (например, при вентиляции, освещении) в период строительства;

ограниченное применение экономических конструктивных и технологических решений, в частности при проектировании и строительстве энергоэкономичных и энергоэффективных зданий;

отсутствие стремления к сбережению поверхности земли и почвенно-растительного слоя при застройке, к предохранению этого слоя от герметичного покрытия, ведущего к омертвлению ландшафта;

применение бионегативных поверхностей (бетона, стали, стекла и других материалов) зданий, сооружений в городе, отторжение таких поверхностей живой природой, отсутствие специальных ниш, «скворечников» для создания условий жизни живой природы в городах и зданиях;

неэкономное отношение к возобновимым ресурсам — воде, воздуху;

отсутствие планового движения к строительству здоровых и красивых городов, положительно воспринимаемых жителями и способствующих созданию гармоничной среды жизни;

малое число экологичных, красивых и здоровых городов или кварталов, которые воспитывали бы жителей своей средой и позитивно воздействовали на них подобно красивой естественной природе; эти города и кварталы могли бы быть своеобразными «центрами кристаллизации» экологичного развития.

Деградация экосистем особенно велика вокруг больших индустриальных городов с интенсивным транспортом. Контроль воздушного и водного загрязнения способствует росту качества воздушной и водной среды в городах и вокруг них в некоторых развитых странах, но при этом возникают новые проблемы, в частности перемещения загрязнений в пространстве и во времени. Некоторые исследователи полагают, что в ходе экономического развития страны смогут решить экологические проблемы своих городов. Известна перевернутая U-образная оптимистическая кривая С. С. Кузнецца,

которая демонстрирует постепенный переход от роста воздействий на природу к их снижению в процессе экономического развития городов передовых стран. Но пока урбанизация привела к глубоким изменениям в природе Земли и в среде жизни человека. Проблема в том, что городские экосистемы — это функционально не полные экосистемы. Города — интенсивные потребители энергии, места концентрированного преобразования и потребления материалов. Биологически продуктивная часть экосистем, которая «выдерживает» и человека, и индустриальный метаболизм города, расположена на удалении от города, в сельских районах, в океанах и других малообитаемых местах. Таким образом, несмотря на рост качества городской среды в некоторых городах развитых стран, города во многом негативны и для экосистем, и для жителей.

Множество этих проблем характерно для столицы Российской Федерации — Москвы. В городе растет плотность населения и практически не меняется площадь зеленых территорий. Дворы Москвы заполнены автомобилями и гаражами. Исчезают уютные зеленые дворики, возникают бесформенные «междомовые пространства» среди высоких жилых домов. В городе практически нет ни одного квадратного метра совершенно чистой природной среды, зато много загрязненной, постоянные «пробки» на дорогах. Визуальная, запаховая и звуковая среда чаще всего негативна для жителей. Нет необходимого движения к созданию экологического каркаса города с объединением всех городских и загородных природных территорий экологическими коридорами. Продолжается экологически недопустимая застройка территорий Подмосковья — окружающей природной среды Москвы, хотя без экологически обоснованной природной территории (диаметр условного природного круга вокруг Москвы, по приближенным подсчетам, должен быть не менее 400 км, при достаточно высокой обле-

сенности) Москва не сможет поддерживать необходимого качества среды.

Несмотря на негативные тенденции урбанизации, города могут снизить некоторые антропогенные нагрузки вследствие концентрации населения, потоков веществ и энергии. Предполагаемое (не полностью изученное) объяснение этому явлению основывается на «городских факторах устойчивости»:

высокая плотность населения, что уменьшает потребность в территории на жителя;

снижение затрат на жителя по обеспечению водой, на системы коллекторов, на сбор отходов и на другие общественные удобства;

многоквартирные жилые дома, уменьшающие потребление на жителя строительных материалов и затраты на обслуживание;

кооперативные формы жилья, уменьшающие спрос на приборы и личные автомобили;

свободный доступ к городским удобствам, пешеходному движению, езде на велосипеде, общественному транспорту, что должно уменьшить спрос на частные автомобили, на потребление энергии и сократить загрязнение;

высокая плотность и разнообразие инфраструктуры связи сокращает потребность в энергии;

большие возможности и диапазон выбора для рециркуляции материала, повторного использования и переработки, концентрация специализированных предприятий;

использование сбросной энергии (высокотемпературных процессов и пр.) и сокращение спроса на энергию;

возможность реализации «индустриальной экологии» (создание замкнутых индустриальных парков, в которых ненужная энергия или материалы одних фирм являются исходными материалами для других).

Недавно исследователи оценили размер «экологического следа» (ecological footprint), т. е. «области земли и водных экосистем, постоянно тре-

бующейся, чтобы произвести ресурсы, которые потребляет один человек (или город, страна, человечество), и ассимилировать отходы, которые он производит, везде, где расположена подходящая земля и вода». Каждому человеку требуются вполне определенные объем и площадь природной среды для удовлетворения его потребностей в пище, воде, одежде, энергии и других, и чем больше его потребности — тем больше эта территория. Экологический след человечества постоянно растет (рис. 4), и его размер уже немного превысил возможности планеты (рис. 5).

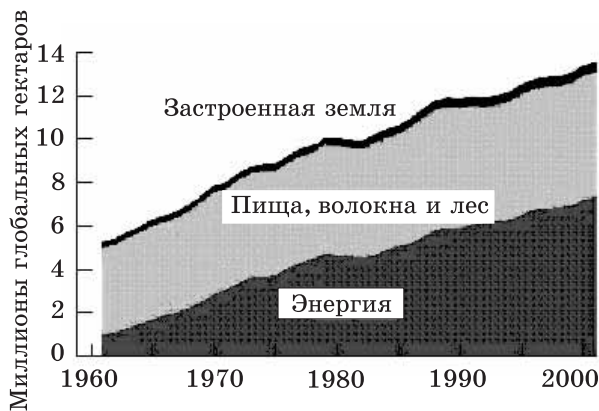


Рис. 4. Постоянный рост экологического следа человечества

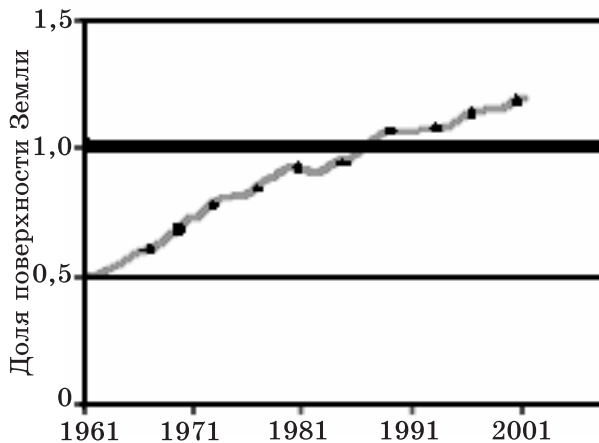


Рис. 5. Размер экоследа человечества по отношению к поверхности Земли: — — доступно; —●— — используется

Считается, что возникшие проблемы окружающей среды являются результатом трех факторов: устаревших технологий, неподходящих организаций и «неэкологичного поведения» руководителей отраслей промышленности и широкой публики. В порядке значи-

мости самая большая роль отводится поведению, затем — организациям, и наконец, технологиям. Для решения этих проблем должна расширяться деятельность в направлении экологичного городского развития, создания экосити.

Экосити в современном понимании — это город с высоким качеством среды жизни, находящийся в экологическом равновесии с природой, с плотной застройкой, с экологичными зданиями и инженерными сооружениями, с экологически красивой архитектурно-ландшафтной средой, с экологически эффективной индустрией, с решенными проблемами энергетики и транспорта, с экологически ответственной и социально гармоничной культурой, с красивым и функционально привлекательным пейзажем. В экосити необходимо объединение экологичных метаболических процессов и функциональной устойчивости, экологичного и производительного ландшафта, экологичной промышленности и культуры. Это может быть осуществлено только в пределах емкости местных экосистем, для чего нужно изменить способы производства, поведение потребителей и инструменты принятия решений, основанные на экологической экономике и системном мышлении. Движение к экосити зависит от уровня экологического образования всех участников процесса (руководства города, инвесторов, архитекторов, строителей, жителей), административного одобрения, научных исследований, индустриального субсидирования, участия граждан и широкой информации. Важнейшие проблемы при этом таковы:

1. Как объединить социальные, экономические и экологические факторы при развитии города в направлении к экосити?
2. Как обеспечить высококачественную экологическую инфраструктуру в городе и вокруг него для поддержки качества среды жизни?
3. Как экологизировать архитектурно-ландшафтную среду города, чтобы удовлетворить потребности жителей?

и вместе с тем достичь состояния экологического равновесия?

4. Каковы пути экологизации всей деятельности — энергетики, промышленности, транспорта, водопотребления, производства отходов?

5. Как экологизировать потребности жителей и привить всем участникам процесса создания экосити правила экологической этики?

Необходима глубокая системная экологизация всей деятельности, в первую очередь экологизация градостроительных и архитектурно-строительных решений в соответствии с программой устойчивого строительства, которую нужно разработать и принять [1–7]. На первом месте в образовательном процессе, по мнению автора, должно стоять экологическое образование и воспитание. Для этого нужно экологизировать в первую очередь все учебные заведения, чтобы их среда воспитывала учащихся, а экологические приборы и устройства были включены в учебный процесс. Органичное введение экологичных решений в учебный процесс на всех уровнях — важнейший элемент воспитания. Сначала — правильное мышление, затем — правильные действия. Далее — решение широчайшего комплекса проблем — от социальной экологии до урбоэкологии и до экологии человека, от любви к городу до поддержания общения равноправных жителей. Живя в городе, все мы находимся под «облучением» его архитектурной среды, и очень плохо, если она негативна по отношению к человеку (большие здания с монотонными невыразительными фасадами, обилие асфальта, недостаток зеленых насаждений). Среду города проектируют архитекторы, а потребляют жители, и получается, что именно потребители отлучены от решения — что же им потреблять.

Экологизация предусматривает внедрение новой концепции полифункционального использования территорий и зданий: подземное строительство; совмещение наземных и подземных зданий и сооружений; надземное строительство;

возведение зданий, совмещенных с устройствами для утилизации возобновимой энергии; строительство полифункциональных зданий, которые выполняют 2–3 функции (пешеходный мост и торговый центр, путепровод и зеленый коридор, водонапорная или телевизионная башня и ресторан); вертикальное и горизонтальное озеленение; использование конструкций с заполнением грунтом и последующим озеленением; полифункциональные берегоукрепительные и берегозащитные сооружения; реконструкция свалок; возведение зданий — озелененных холмов в равнинном городе, использование их внутреннего пространства для коммуникаций, гаражей; использование пространства над транспортными путями в городе, над реками, улицами и площадями для возведения различных зданий и инженерных сооружений; применение горных выработок для размещения различных сооружений (зданий, стадионов); совмещение мостов, путепроводов и зеленых коридоров.

Сейчас формируется теория создания здорового города — экосити — на основе архитектурно-строительной экологии. Для создания экосити необходимо выполнение следующих требований:

Сохранение и восстановление экологически обоснованной территории естественной природы в пределах городов, регионов, стран и всей планеты. Площадь этой территории должна быть определена с учетом «экологического следа» разных городов и стран.

Создание в пределах городов, стран и планеты необходимой экологической инфраструктуры, обеспечивающей среду жизни человека.

Создание в городах — социально-экологических системах — экологически обоснованной, устойчивой среды жизни. Поддержание устойчивости социального и экологического компонентов системы.

Определение и поддержание экологически обоснованного соотношения между сельскими поселениями, небольшими городами, средними, крупными городами и гигантскими урбоареалами.

Определение и ограничение размеров поселений в зависимости от хрупкости природы окружающих город экосистем.

Экологизация всей деятельности в городах. Экологизация потребления ресурсов, технологий, управления отходами.

Экологическое образование и воспитание, в том числе экологичной и красивой средой городов и зданий.

Наука о создании здоровых городов — экосити развивается, но пока далека от цели. Причина этого — многообразие существующих поселений с местными проблемами, различие в уровне экономического и социального развития стран, сохраняющееся неравенство, нищета, бездомность, преступность, продолжающиеся военные конфликты и терроризм. Принципиальные различия путей создания экосити следующие:

«Компактность» города. С одной стороны, предлагается существенно повысить компактность экологичного города путем роста этажности, с другой стороны, многие урбоэкологи полагают, что этажность должна быть минимальной. При анализе компактности обычно не учитывается, что существующие города вряд ли могут быть быстро уплотнены в плане. Однако известны сверхкомпактные города, расположенные на берегах океана (что улучшает абсорбцию загрязнений), включающие высокие здания и предоставляющие жителям среду достаточно высокого качества.

Этажность зданий, включая жилые дома. Предложения абсолютно противоречивые, хотя все существующие небольшие экопоселения созданы на основе малоэтажных домов (до 3...7 этажей). Многоэтажные, полностью экологичные здания пока не построены, но их некоторые преимущества считаются доказанными. Вместе с тем, жилые небоскребы существуют и достаточно успешно эксплуатируются (Сингапур, Китай и др.), но в них пока нельзя применить, например, принципы нулевого потребления энергии, нулевых отходов.

Отношение к существующей застроенной среде. Это серьезная проблема, так как застроенная с использованием прежних архитектурных и строительных решений среда является основной средой поселений. Очевидно, на первом плане в создании экосити должны быть проблемы экореконструкции и экореставрации.

Размер городов. Как правило, речь идет о сравнительно небольших экологичных поселениях, тогда как главной проблемой является создание крупных экосити — экомегалополисов, экоурбоагломераций, которые, очевидно, должны быть полицентричными, с экологическим каркасом, с зелеными территориями и экологическими коридорами.

Уровень использования экологических городских технологий. Мнения о широте применения современных экологических технологий различны — от предложений по глубокой экологизации всех направлений архитектуры, градостроительства, строительства, транспорта, промышленности, энергетики до частичной экологизации отдельных направлений жизни и деятельности в городе.

Новая этика, мышление. Во многих исследованиях это обстоятельство считается определяющим: экологичная деятельность — следствие экологичного мышления.

Связь создания экосити с обеспечением равноправия. В условиях неравноправия, как полагает большинство исследователей, массовое движение к экосити нереально; можно создать многообразные по степени экологичности поселения — от экосити в богатых странах с очень высоким уровнем жизни и большим экологическим следом до экосити в бедных странах, с невысоким уровнем жизни. Но такое всемирное общество не будет обладать необходимой устойчивостью. Хотя, безусловно, определенные различия в уровнях городских технологий, в качестве жизни, в удовлетворении потребностей не только возможны, но и необходимы как объективный элемент этнических предпочтений.

Очевидно, что в каждой стране есть множество взаимосвязанных факторов, влияющих на возможность создания экологических городов, или, точнее, поселений (на основе реконструкции или нового строительства). Их необходимо

тщательно анализировать (таблица). Экосити, их структура будут разнообразны, как разнообразны ландшафты, климат, социально-экономические и социально-экологические условия, этнические предпочтения.

Взаимосвязанные факторы создания здорового города

Факторы (условия)	
Экономические	Уровень экономического развития страны и города. Уровень совершенства технологий отраслей хозяйства. Негативный груз прошлых решений. Зависимость от ресурсов других стран (большой экологический след, распространяющийся на отдаленные территории). Наличие экономических ресурсов для развития, применения более чистых технологий, устранения прежних загрязнений. Степень соответствия уровня развития и удовлетворения потребностей природно-ресурсному потенциалу
Социально-политические	Уровень социальной устойчивости страны, города. Равноправие, равный доступ к ресурсам, к социальным благам, к обучению, к занятости. Борьба с преступностью, нищетой, бездомностью
Географические	Природно-климатические условия региона и города. Продуктивность ландшафтов. Биоразнообразие. Наличие и богатство возобновимых ресурсов. Наличие разнообразных природных ресурсов
Экологические	Тип ландшафта и климата. Процент сохранных естественных территорий. Степень озеленения территорий. Качество воздуха, всех видов воды, почвы. Биоразнообразие и сохранность флоры и фауны. Наличие всех видов загрязнений и их сокращение. Приближение к экологическому равновесию
Физические, технические	Площадь территории; плотность населения. Степень обеспечения собственными ресурсами. Обеспечение возобновимыми ресурсами. Степень «жесткости» природно-климатических условий. Уровень развития технологий. Уровень «чистоты» технологий
Культурные, этические	Этическое отношение к природе, этическое воспитание, приятие экологической этики. Степень согласия общества с необходимостью экологически обоснованного ограничения потребления. Система экологического образования и воспитания, в том числе с помощью архитектурно-ландшафтной среды города и жилищ
Этнические	Традиции в создании жилищ и поселений. Традиционные технологии в жилище и городе. Предпочтения в показателях качества среды. Традиции отношения к флоре и фауне. Традиции быта (чистота жилища, одежды и пр.)

На основе использования архитектурно-строительной экологии автор предлагает общие требования к экологичному городу будущего:

Создание здоровой внешней и внутренней среды жизни.

Экологизация всей деятельности и потребностей жителей.

Экологичная среда жизни, чистый

воздух, вода, озеленение.

Сенсорная экологичность, экологическая красота здания и участка.

Близкая к природной звуковая среда в здании и рядом с ним.

Близкая к природной среда запахов.

Создание экологически обоснованного объема внутренней и внешней среды на одного жителя (индивидуально-

го «экологического следа»).

«Умные» системы в здании и вне здания для контроля качества среды.

«Умные» системы для контроля состояния здоровья жителей.

Сохранение и поддержка природы, сокращение площади застройки.

Полифункциональность зданий и сооружений.

Озеленение всех вертикальных и горизонтальных поверхностей.

Создание грунтозаполненных объемов в зданиях и инженерных сооружениях, их озеленение.

Строительство зданий, поднятых над поверхностью грунта на высоту этажа, озеленение поверхности под ними; возведение надземно-подземных зданий.

Строительство обвалованных зданий с озеленением поверхности над ними.

Возведение зданий на неудобьях (на склонах, в лощинах и т. д.).

Создание укрытий для птиц и мелких животных.

Производство экологически чистой биопродукции на всех озелененных поверхностях зданий и города, пермакультура.

Экологически и экономически сбалансированный выбор стройматериалов.

Возобновимые материалы; материалы, широко представленные в земной коре.

Рециклируемые материалы; конструкции, приспособленные к разборке.

Материалы, не загрязняющие воздух, воду и почву в течение жизни.

Материалы, улучшающие состав воздуха.

Местные строительные материалы.

Материалы, требующие минимальной энергии для их производства.

Ресурсоэффективность, экономическая эффективность эксплуатации, независимость от внешних сетей.

Энергоэффективность и возобновляемая энергия.

Ориентация здания для лучшей инсоляции, затенения и улучшенного естественного освещения. Системы улучшенного ввода дневного света.

Эффективный микроклимат в

здании.

Эффективные теплозащитные свойства ограждающих конструкций.

Естественные системы освещения, нагрева, проветривания, кондиционирования.

Альтернативные источники энергии. Пассивные системы.

Минимизация электрических нагрузок от освещения, оборудования.

Исключение негативных эффектов, ухудшающих эксплуатацию («теплые острова», «каньоны» улиц, «колодцы» дворов).

Эффективность водопотребления и водопользования.

Сбор, хранение и использование «серой» воды.

Минимизация затрат на санитарную обработку воды путем повторного использования «серой» воды и экономичных водных устройств.

Система хранения и обработки воды в процессе эксплуатации здания.

Использование альтернативных методов обработки загрязненных стоков («черной» воды — стоков из туалета), в том числе «живых машин» («болот» с густой растительностью), без отвода стоков во внешние сети.

Общие для нескольких зданий системы сбора и повышенного потребления воды (общие прачечные, плавательные бассейны и т. д.).

Эффективность использования и рециркуляции материалов.

Применение экологически и экономически эффективных материалов.

Материалосберегающие конструктивные решения (оболочки, структуры).

Решения, пригодные для разборки и демонтажа при минимуме потерь.

Повторное использование сборных частей здания, оборудования.

Минимизация расхода материалов путем повторного использования.

Материалы, требующие минимума затрат энергии и труда при разборке.

Экологическое воздействие зданий. Отходы.

Система утилизации всех отходов

от зданий и участка.

Исключение негативных воздействий при строительстве, эксплуатации и разборке.

Сохранение ландшафтной целостности участка и растительности.

Использование местных растений для культурных ландшафтов.

Исключение химических методов борьбы с вредителями.

Поддержка «зеленых коридоров».

Экологическое качество внутренней среды.

Сокращение содержания вредных летучих веществ в стройматериалах.

Минимизация возможности для роста микробов.

Контроль поступления свежего воздуха.

Контроль содержания летучих веществ в обслуживающих материалах.

Минимизация загрязнений от деятельности жителей.

Адекватный акустический контроль.

Доступ к дневному свету, к общественным удобствам.

Решение экологических и других проблем комплекса (поселка, городского квартала, города). Устойчивость, в том числе к катастрофам.

Создание общих систем для комплекса зданий (водопользования, сбора «серой воды», солнечных батарей, ветроагрегатов, очистки сточных вод).

Создание единого архитектурно-ландшафтного ансамбля.

Обеспечение легкого доступа с помощью массового транзитного транспорта, пешеходного движения или с помощью велосипеда по дорожкам.

Учет культуры и истории сообщества при проектировании зданий и архитектурных ансамблей.

Климатические характеристики, влияющие на проект и выбор стройматериалов.

Местные стимулы, политика, инструкции, способствующие «зеленому проектированию» и устойчивости среды города.

Инфраструктура для рециркуляции после разрушения.

Региональная экологическая пригодность изделий.

Устойчивость города и зданий к катастрофическим воздействиям.

Устойчивое строительство и устойчивая архитектура имеют особый, сложный и недостаточно исследованный смысл для огромной России. В стране уже сделаны определенные шаги в направлении устойчивого строительства (например, по повышению энергоэффективности зданий). Гигантское разнообразие ландшафтов, климатических условий, геологического строения, огромные запасы природных ресурсов — все это непосредственно влияет на устойчивое строительство и устойчивую архитектуру Российской Федерации. Как первоочередное мероприятие, для России необходима разработка многолетней и широкой комплексной программы устойчивого строительства и устойчивой архитектуры, основу которой должны составить решения по планированию поселений, строительству энергоэффективных зданий, созданию экологической инфраструктуры, по использованию строительных материалов, по экономии воды — решения, учитывающие чрезвычайное разнообразие ландшафтов, климатических условий и пр. С целью приобщения РФ к концепции устойчивого строительства и устойчивой архитектуры, к созданию экосити нужно провести международное совещание, а также создать в стране научно-исследовательский и производственный центр «Устойчивая архитектура и строительство». Такой центр мог бы стать членом всех ведущих мировых организаций, получать ценную информацию, применять передовые разработки и поощрять собственные исследования.

Ключевые слова: *экопоселение, урбоареал, урбанизационные территории, экологический след, экологизация, экологичность, экология, архитектурно-ландшафтный ансамбль, рециркуляция материалов, урбоэкология, экология человека.*

Список литературы

1. Тетиор, А. Н. Архитектурно-строительная экология. Устойчивое строитель-

ство [Текст] / А. Н. Тетиор. — М. : Тверское книжное изд., 2003. — 447 с.

2. **Тетиор, А. Н.** Устойчивое развитие. Устойчивое проектирование и строительство [Текст] / А. Н. Тетиор. — М. : РЭФИА, 1998. — 310 с.

3. **Тетиор, А. Н.** Экоцити: проблемы, решения [Текст] / А. Н. Тетиор. — М. : Тверское книжное изд., 2005. — 307 с.

4. **Тетиор, А. Н.** Городская экология [Текст] / А. Н. Тетиор. — М. : «Акаде-

мия», 2006. — 331 с.

5. Proceedings of 21st International Conference on sustainable architecture. Eindhoven. — 2004. — Vol. 1, Vol. 2. — 1290 pp.

6. Proceedings of International Ecopolis Forum. — China, 2006. — 422 p.

7. Proceedings of International Conference on multifunctional intensive use of territories (MILU). — Lisbon, 2007. — 421 p.

УДК 502/504:627.8

Г. М. Каганов, доктор техн. наук, профессор

В. И. Волков, профессор

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет природообустройства»

СОСТОЯНИЕ БЕСХОЗЯЙНЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье приведены результаты обследования состояния гидротехнических сооружений гидроузлов Московской области, которые не имеют собственника. Дан анализ состояния бесхозяйных гидротехнических сооружений. Приведены статистические сведения по различным показателям. На основании результатов предпаводкового обследования этих гидроузлов дана оценка степени их готовности к пропуску паводковых расходов.

The article contains the results of inspection of the state of hydrotechnical structures of water works of the Moscow area which do not have an owner. The analysis of the state of such facilities is given. There are outlined statistic data on various indicators. On the basis of the pre-flood investigations of these hydraulic engineering structures the evaluation of their readiness capacity to pass flood water is fulfilled.

В рамках проведения работ по инвентаризации гидротехнических сооружений гидроузлов Московской области ученые Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет природообустройства» совместно с сотрудниками ГУ «Мособлводхоз» детально изучили состояние гидротехнических сооружений 112 гидроузлов, не имеющих собственников.

При проведении обследований устанавливали технические параметры сооружений, состояние каждого сооружения и гидроузла в целом, оценивали

возможность их аварии и степень опасности для территорий в нижнем бьефе, разрабатывали рекомендации по устранению серьезных повреждений и с помощью экспертизы определяли стоимость необходимых ремонтных работ [1, 2]. Все сооружения обследованных гидроузлов относились к IV классу. Их распределение по районам Московской области приведено в табл. 1, по назначению — в табл. 2.

В табл. 3 приведены обобщенные статистические данные по бесхозяйным гидротехническим сооружениям 112 обследованных гидроузлов.

Среди обследованных бесхозяйных