

И. М. СМОЛЯР, Е. М. МИКУЛИНА, Н. Г. БЛАГОВИДОВА

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

*Допущено
Учебно-методическим объединением по образованию
в области архитектуры в качестве
учебного пособия для студентов вузов,
обучающихся по направлению «Архитектура»*



Москва
Издательский центр «Академия»
2010

УДК 67.23(075.8)
ББК 20.1:85.11я73
С515

Рецензенты:

кандидат архитектуры *С. В. Вандтке* (проектное бюро архитектора С. В. Вандтке);
доктор архитектуры, профессор *О. Г. Максимов* (Московский архитектурный институт)

Смоляр И. М.

С515 Экологические основы архитектурного проектирования : учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / И. М. Смоляр, Е. М. Микулина, Н. Г. Благовидова. — М. : Издательский центр «Академия», 2010. — 160 с., [16] с. цв. ил.

ISBN 978-5-7695-5884-9

В учебном пособии раскрываются главные позиции современного экологического мировоззрения применительно к архитектурно-градостроительной деятельности. Рассмотрены вопросы совместного устойчивого развития природы и общества, конкретные региональные задачи городов России, проблемы развития Москвы как крупнейшего мегаполиса. Все проблемы архитектурно-градостроительной экологии представлены с учетом непрерывности протекания природных процессов в искусственно созданной среде.

Для студентов учреждений высшего профессионального образования.

УДК 67.23(075.8)
ББК 20.1:85.11я73

Оригинал-макет данного издания является собственностью Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом без согласия правообладателя запрещается

© Смоляр И. М., Микулина Е. М., Благовидова Н. Г., 2010
© Образовательно-издательский центр «Академия», 2010
© Оформление. Издательский центр «Академия», 2010

ISBN 978-5-7695-5884-9

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1.	Экология — наука о взаимодействии живых организмов с окружающей средой...	3
Глава 2.	Градостроительная экология: определение и основные понятия	10
Глава 3.	Правовые основы решения экологических проблем в градостроительстве и архитектуре.....	16
Глава 4.	Экосистемы планеты и проблемы жизнеобеспечения	23
Глава 5.	Экология города. Исторический обзор и современное состояние	33
Глава 6.	Взаимосвязь природных и антропогенных ландшафтов в зоне влияния города.....	43
Глава 7.	Ландшафтно-экологический подход к освоению неудобных территорий	50
Глава 8.	Озелененные территории города — средство экологической компенсации	61
Глава 9.	Экологическое состояние России.....	75
Глава 10.	Экология городов бассейна Волги	83
Глава 11.	Экология городов Урала	98
Глава 12.	Экология городов Сибири	110
Глава 13.	Экология городов, связанных с морем.....	121
Глава 14.	Природно-экологические особенности Москвы	132
Глава 15.	Экологические проблемы современной Москвы	143
	Список литературы.....	159

Учебное издание

**Смоляр Илья Моисеевич,
Микулина Елена Михайловна,
Благовидова Наталья Георгиевна**

Экологические основы архитектурного проектирования

Учебное пособие

Редактор *И. В. Пирогова*. Технический редактор *Е. Ф. Коржуева*.
Компьютерная верстка: *Л. А. Смирнова*. Корректор *Г. Н. Петрова*

Изд. № 101114729. Подписано в печать 28.06.2010. Формат 70×100/16
Гарнитура «Ньютон». Бумага офс. № 1. Печать офсетная. Усл. печ. л. 14,3 [в т. ч. цв. вкл. 1,3].
Тираж 2 000 экз. Заказ №

Издательский центр «Академия». www.academia-moscow.ru
125252, Москва, ул. Зорге, д. 15, корп. 1, пом. 266.
Адрес для корреспонденции: 129085, Москва, пр-т Мира, 101В, стр. 1, а/я 48.
Тел./факс: (495) 648-0507, 616-0029.
Санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.99.60.953.Д.007831.07.09 от 06.07.2009.

Отпечатано с электронных носителей издательства.
ОАО «Тверской полиграфический комбинат», 170024, г. Тверь, пр-т Ленина, 5.
Телефон: (4822) 44-52-03, 44-50-34. Телефон/факс: (4822) 44-42-15.
Home page — www.tverpk.ru Электронная почта (E-mail) — sales@tverpk.ru

Глава 1

ЭКОЛОГИЯ – НАУКА О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ С ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ

Термин «экология» был впервые предложен еще в 1866 г. немецким зоологом Э. Геккелем. Он использовался при рассмотрении местообитаний, ареалов распространения живых существ, в частности животных. Естествознание в XIX в. стояло на очень высокой ступени развития, было накоплено колоссальное количество фактов. Метод «привязки» этих фактов к территории, составляющий суть экологического подхода, стал главным в систематизации разнородных сведений в области естествознания. Сам термин «экология» (от греч. *oikos* — дом, гнездо и *logos* — наука) буквально означает «наука о местообитании».

Только с середины XX в., в связи с усилением воздействия человека на природу, значение термина «экология» начинает расширяться: распространяется на задачи сохранения исчезающих видов живых организмов, затем — на формирование основ рационального природопользования, и приобретает иногда даже излишне широкий смысл.

Тем временем в 1935 г. англичанин А. Тэнсли впервые ввел понятие «экосистема», подразумевающее комплекс организмов и физических факторов среды, в котором все компоненты функционально объединены и постоянно взаимодействуют. При этом

среди компонентов выделяются биотические и абиотические, т. е. «живые» и «мертвые». Их постоянное взаимодействие поддерживает относительное равновесие в пределах каждой экосистемы, будь то озеро, лес, степь или пустыня. Вся биосфера Земли представляет собой экосистему и в то же время совокупность экосистем меньших размеров.

В 1975 г. Ю. Одум дал следующее определение экосистемы, которым ученые пользуются по сей день: «Любое единство, включающее все организмы («сообщество») на данном участке и взаимодействующее с физической средой таким образом, что поток энергии создает четко определенную трофическую структуру (видовое разнообразие и круговорот веществ, т. е. обмен веществами между биотической и абиотической частями) внутри системы, представляет собой *экологическую систему*, или *экосистему*» (Одум Ю. Основы экологии. — М., 1975. — С. 16). Природные экосистемы динамичны за счет постоянно протекающих в них процессов обмена веществ. Они способны к саморегулированию, до определенных пределов противостоят изменениям извне и сохраняют равновесие. Следует помнить и об адаптации организмов к изменениям среды обитания. Адаптация может быть и структурной, или мор-

фологической (изменение формы, окраски и т. п.), физиологической (перестройка физиологических процессов в организме) и поведенческой (изменение поведения). Понятия «динамичность экосистем» и «адаптация организмов» являются ключевыми для всех областей экологической науки.

Резкое, иногда необратимое разрушение взаимосвязей внутри экосистемы приводит к экологическому кризису. По степени угрозы естественной жизни человека различают неблагоприятную экологическую ситуацию, экологическое бедствие и экологическую катастрофу. Эти явления часто связывают с антропогенной деятельностью, т. е. с воздействием человека. Однако изменения, в том числе и катастрофического масштаба (землетрясения, цунами и т. п.), заложены в самой структуре экосистем и оцениваются отрицательно только с позиций человеческого общества.

Рассматривая экосистемы, необходимо различать понятия «сообщество» и «популяция». *Сообществом*, или иногда *биоценозом*, называют совокупность растений, животных, грибов, бактерий и других организмов, населяющих определенный участок суши или водоема, взаимосвязанных и приспособленных к условиям окружающей среды. *Популяцией* называют совокупность организмов одного вида, занимающую определенную область (не обязательно с четкими территориальными границами), обладающую общим генофондом (т. е. между организмами в популяции происходит обмен генетическим материалом).

Биогеоценоз — взаимообусловленный комплекс живых организмов (растений, животных, микроорганизмов и др.), образующих биоценоз, и соответствующего участка земной поверхности с его особыми свойствами приземного слоя атмосферы, микрокли-

мата, геологического строения, почвы и водного режима. В сравнении с понятием «экосистема» биогеоценоз — это как бы одномоментная фиксация состояния, не учитывающая фактор динамичности.

Гомеостаз — сохранение постоянства видового состава и числа особей в биоценозах; на генетическом уровне — способность популяции поддерживать динамическое равновесие генетического состава, что обеспечивает ее максимальную жизнеспособность.

В отличие от биогеоценоза город не способен поддерживать гомеостаз и зависит по всем параметрам от непосредственного, а в настоящее время — и отдаленного окружения.

Фактор антропогенного воздействия в пределах населенных мест настолько значителен, что крупнейшие ученые XX в., например В. В. Владимиров, выделяют город как специфический вид экосистемы антропогенного происхождения.

Возвращаясь к природным экосистемам, следует отметить, что популяция требует для своего существования определенной совокупности условий, называемой экологической нишей, и способна перемещаться, мигрировать в поисках этой совокупности условий. Сообщество привязано к определенной территории, оно менее динамично, зависит от условий в пределах своей территории. Для определения границы этих территорий вводится понятие «ландшафт». Это слово в русском языке имеет несколько толкований — от художественного до географического. Так, известный теоретик ландшафтной архитектуры М. П. Коржев в своих работах определял ландшафт как визуальное понятие: в структуре ландшафта он предлагал выделять ряд составляющих его пейзажей (нужно заметить, что в немец-

ком языке «ландшафт» означает то же, что «пейзаж» во французском). Среди английских теоретиков ландшафтоведения С. Кроу выделяла визуальную основу ландшафта, а Б. Колвин — формообразующую. Наконец, знаменитый английский ландшафтный архитектор Дж. Джеллико одним из первых оценил масштабы преобразующей деятельности общества, назвав один из главных своих трудов «Ландшафт человека».

Для целей архитектуры и градостроительства наиболее применимо представление о ландшафте, сложившееся в трудах российских географов-ландшафтоведов Н. А. Солнцева, Ф. Н. Милькова, Д. Л. Арманда: по совокупности анализируемых факторов ландшафты выделяются как территориальные единицы или структурные ячейки, в пределах которых могут быть выявлены и учтены протекающие в них процессы. Наиболее стабильным и потому ведущим фактором определения границ считается форма земной поверхности, рельеф.

Н. А. Солнцев в своих блестящих лекциях на географическом факультете МГУ выделял пять ведущих компонентов ландшафта: землю, воздух, воду, растительность и животный мир. В таком порядке эти компоненты образовались исторически, в таком же порядке они располагаются по силе воздействия друг на друга: изменив форму земной поверхности, человек независимо от его намерений изменяет состояние всех остальных компонентов, причем состояние воздуха, обтекающего новую форму Земли, изменяется незначительно, состояние воды — уже заметно, растительность может сильно видоизмениться, а животный мир — вообще исчезнуть. Надо, однако, помнить о способности экосистем к адаптации: при изменении условий одни виды растений или

животных могут сменить в экосистеме другие — это наиболее уязвимые, но и наиболее динамичные компоненты.

Вместе с тем, уничтожая, хотя бы частично, животный мир, человек разрушает цепи питания, сложившиеся в экосистеме, что постепенно приводит к изменению растительности, затем состояния и количества водных ресурсов, атмосферных условий (ветрового режима, микроклимата) и, наконец, земли. Этот процесс хорошо прослеживается на примере развивающегося в настоящее время на планете опустынивания.

Природные процессы протекают относительно медленно, поэтому природа всегда представлялась человеку стабильной, устойчивой, он не научился предвидеть всех последствий своей преобразующей деятельности.

В основе архитектурно-градостроительной деятельности лежит прежде всего преобразование земной поверхности, и это, через понятие преобразуемого ландшафта, связывает общие понятия экологии с конкретной деятельностью архитектора, от строительства индивидуального дома до проектирования городского района и города в целом.

Более того, если в прошлом масштабы застройки были сопоставимы с природными формами рельефа и даже подчинены им, то современная «мега-застройка» по существу создает новые утрированные формы рельефа, новый вид антропогенного ландшафта. В этих условиях ограничительные природоохранные мероприятия теряют смысл.

В масштабах архитектурно-градостроительной деятельности последствия строительного вторжения в природные ландшафты обнаруживаются неизбежно. Например, при строительстве ряда новых городов в

Сибири по генеральному плану в структуре города сохранялись участки естественного лесного массива в расчете на то, что они станут озелененными территориями города. Однако по прошествии нескольких лет сохранные в период строительства массивы постепенно погибли, так как в процессе преобразования окружающих земель изменился весь режим их существования. Такие же явления в меньшем масштабе можно наблюдать в повседневной архитектурно-строительной практике.

В глобальном масштабе сроки возникновения последствий строительной деятельности увеличиваются, но все же они сравнимы скорее со сроками других антропогенных преобразований, нежели с темпами геологических процессов. Так, для накопления кислорода в атмосфере Земли потребовались миллионы лет, тогда как содержание углекислого газа растет с каждым десятилетием. Причины увеличения концентрации CO_2 в атмосфере — сжигание ископаемых видов топлива и сокращение зеленого покрова планеты; кроме того, способность зеленых растений к регенерации O_2 и поглощению CO_2 снижается вследствие загрязнения атмосферы антропогенной пылью.

Сопоставление этих временных закономерностей и последствий архитектурно-ландшафтных преобразований заставили ряд ученых-архитекторов вести мониторинг состояния территорий, преобразованных не только градостроительством, но и сельским хозяйством, рекреацией и другими видами человеческой деятельности. В Московской области в течение многих лет такая работа проводилась В. В. Владимировым, Э. Л. Базаровой, Д. Н. Кавтарадзе; в Москве — К. Ф. Князевым, К. Н. Ненароковой и др. При различной степени серьез-

ности последствий средние сроки их проявления практически совпадали — примерно 10 — 15 лет. Возможно, подобными окажутся и сроки проявления результатов восстановительной деятельности, но такие исследования пока не проводились.

Экологический мониторинг ведется на местном, региональном, национальном и глобальном уровнях, по его данным составляются экологические карты и атласы. Оценку антропогенного воздействия конкретного источника на окружающую природную среду проводят, в частности, с помощью определенных индикаторов, например состояние и поведение живых организмов позволяют судить об изменениях среды (появление уродств у рыб, новой окраски у бабочек и птиц и т. п.).

Для целей архитектуры и градостроительства наибольшее значение имеет дистанционный мониторинг — авиационный и космический. Эти методы изучения среды Земли применяются с середины XX в. Прежде всего, на основе космической и аэрофотосъемки изготавливаются и обновляются современные картографические основы для проектирования. Применяя инфракрасную съемку и различные виды радиометрической аппаратуры, можно также получать всестороннюю оперативную информацию о состоянии среды и прогнозировать необходимые градостроительные меры по ее совершенствованию, заранее включая их в программы проектирования и финансирования.

Мониторинг — система регулярных длительных наблюдений в пространстве и во времени, дающая информацию о прошлом и настоящем состоянии окружающей среды, позволяющая прогнозировать изменение ее параметров, важных для человечества.

В 70-е гг. XX в. сложилось такое направление, как *экология человека*, или *социальная экология*, изучающее закономерности взаимодействия общества и окружающей среды с точки зрения последствий для человека. Расширяясь, это направление охватывало философские, социологические, экономические, историко-географические и другие аспекты взаимодействия человека и природы. Возникли понятия «экология города», «техническая экология», «экологическая этика». Появились общественно-политические движения, выступающие против последствий научно-технического прогресса, прежде всего загрязнения атмосферы. Почти все они требуют введения различного рода ограничений природопользования.

Но современное экологическое мировоззрение не может не учитывать главной природной закономерности — непрерывного протекания естественных процессов, поскольку Земля — небольшая частица Вселенной, находящейся в постоянном движении. Именно поэтому многие природоохранные программы ограничительного направления нередко оказываются несостоятельными. По тем же причинам в прошлом не давали ожидаемых результатов программы радикальных преобразований природы, проводившиеся под лозунгом: «Мы не можем ждать милостей от природы, взять их у нее — наша задача».

Картина протекания естественных процессов проясняется при изучении развития природных экосистем: можно видеть, что они стремятся к достижению максимальной стабильности. При этом развитие идет относительно медленно, отдельные нарушения, сглаживаются. Срок человеческой жизни невелик по сравнению со сроками развития природных систем; отсюда распространенное представле-

ние о том, что природные экосистемы находятся в равновесии, которое можно сохранить, приложив некоторые усилия.

Однако современные масштабы вмешательства в природные процессы так велики, что нарушают устойчивость экосистем и приводят к непредвиденным последствиям, нередко катастрофическим (причем, возможно, проявляющимся не сразу).

Преобразующая деятельность общества, в том числе и архитектурно-градостроительная, давно уже не вписывается в темпы и ритмы природных процессов. Она по существу создает искусственные экосистемы, предназначенные для получения нужного человеку результата, но без целенаправленного воздействия человека под влиянием природных процессов такие экосистемы теряют устойчивость.

Воздействие природных процессов осуществляется через изменяющееся соотношение ландшафтных компонентов, в особенности наиболее динамичных из них — воздуха и воды (водная и ветровая эрозия). Но если остановить природные процессы нельзя, то можно их частично перенаправить или использовать — «действовать с природой заодно».

Использование природных процессов для формирования стабильных искусственных экосистем имеет достаточно богатую историю. Примером может служить вся система водных пространств и намывных территорий Нидерландов. Систему начали создавать еще с XVI в.; Наполеон насмешливо называл ее «наносами французских рек», непреднамеренно уловив суть происходящего процесса. Разумеется, она создавалась методом «проб и ошибок». В настоящее время это выдающийся пример управляемой искусственной экосистемы, которая

довольно активно заселяется природной флорой и фауной.

Длительное существование экосистем в целом и отдельных организмов в их пределах возможно лишь тогда, когда они многообразны и взаимно приспособляются, что в полной мере может быть отнесено к человеческому сообществу. В пределах экосистем отдельные организмы могут исчезать, даже если предпринимаются усилия по их сохранению. Но для ныне существующей биосферы Земли действует правило константности общего видового разнообразия: в среднем число появляющихся видов равно числу вымерших. Именно поэтому биосферу нельзя заменить искусственной средой.

Однако количественный рост искусственных элементов, внедряемых в природную среду, биосферу, требует разработки концепции ее дальнейшего развития. И здесь приоритет принадлежит В. И. Вернадскому, создавшему учение о биосфере и ноосфере, суть которого состоит в понимании биосферы как единства живого и неживого.

С одной стороны, все химические элементы таблицы Менделеева включены в живое вещество. С другой стороны, живое вещество, находясь в постоянном интенсивном обмене со средой (осуществляемом в основном благодаря энергии Солнца), постоянно изменяет неживую среду, стимулирует перераспределение энергии и вещества. Принимая эту концепцию биосферы, теоретически в ней можно найти место для искусственных экосистем, которые войдут в понятие ноосферы.

В. И. Вернадский, выдающийся ученый-геохимик, дал понятию «ноосфера» конкретную формулировку: «состояние биосферы, в котором должны проявляться разум и направ-

ляемая им работа человека как новая небывалая на планете геологическая сила» (Размышления натуралиста. — М., 1977. — Кн. 2. — С. 67.)

На концепцию ноосферы опираются многие современные специалисты в области архитектуры и градостроительства, считая ее основой градостроительной экологии. Таковы труды В. А. Колясникова, посвященные городам Урала, работы А. Г. Большакова, касающиеся городов Сибири и проблем восстановления природно-территориальной целостности регионов. Вместе с тем понятие ноосферы видоизменяется, так как взаимодействие человека и природы теперь не ограничивается сферой Земли, а приобрело космический характер. Поэтому нередко в новых экологических исследованиях используется термин «ноосистема».

Представление о биосфере, в которой проявляются разум и направляемая им работа человека, лежит в основе глобальной концепции устойчивого развития планеты.

Переход мирового сообщества на путь устойчивого развития, способствующего выживанию всего человечества и сохранению биосферы, был обоснован и принят Организацией Объединенных Наций в 1992 г. В последующие годы 190 стран подтвердили свою приверженность переходу к устойчивому развитию как основе государственной политики. Устойчивое развитие видится как путь к разрешению основного социоприродного противоречия между ростом общественного потребления и исчерпаемостью всех видов потребляемых природных ресурсов. Однако, хотя ООН объявила 2005 г. началом десятилетия перехода к устойчивому развитию, большинство стран мирового сообщества еще не готово практически осуществлять необходимые эко-

логические программы. Многие государства разработали и приняли соответствующее законодательство; в ряде стран, в том числе и в России, разработаны и осуществляются региональные программы экологической реконструкции — достаточно упомянуть программу оздоровления бассейна р. Волги. Но говорить о глобальном переходе к устойчивому развитию еще рано.

Следует также отметить, что концепция устойчивого развития рассматривается как управляемый процесс введения ограничений на дальнейшее поступательное развитие цивилизации, в ней недостаточно учитываются природные процессы (способные, как известно, преодолеть любые ограничения), тем более не выражена идея

использования этих природных процессов при экологической реконструкции. Экологическая реконструкция опирается не только на опережающее выявление возможных последствий, но и на выбор тех природных процессов, которые в ходе развития обеспечат стабильность искусственной экосистемы.

Все виды деятельности человека — промышленность, сельское и лесное хозяйство, энергетика, добыча полезных ископаемых — формируют искусственные экосистемы, или системы антропогенных ландшафтов. К системам антропогенных ландшафтов особой сложности следует отнести города и поселения всех уровней. Изучение этих типов среды составляет предмет градостроительной экологии.

Глава 2

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

В процессе развития экологической науки выдвинулось направление, изучающее закономерности протекания природных процессов в пределах городов и систем расселения. Сложилось следующее общее определение этой области знания: «*Градостроительная экология* — специальный раздел градостроительной науки и проектирования, определяющий цели, задачи и методы решения экологических проблем (т. е. 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».

Экология — наука о проблемах взаимодействия человека и биосферы, отношениях организмов между собой и с окружающей средой. Эти взаимосвязи проявляются через протекание природных процессов, не прекращающиеся при всех изменениях материальной среды.

Комплекс, образованный сообществом живых существ и урбанизированной средой обитания, объединенными в единое функциональное целое, возникающее на основе взаимозависимости и связей между отдельными компонентами, называется *урбанизированной экосистемой*.

Урбанизация — процесс распространения в обществе городского образа жизни, значительное увеличение количества и удельного веса городов в расселении населения, возрастание их роли в расширении производства, науки и культуры, формировании социальной структуры общества. Изучением экологических проблем, возникающих в процессе урбанизации на глобальном уровне, занимается *урбоэкология* — специфическое направление в градостроительной науке, цель и предмет которого составляют исследование закономерностей взаимодействия градостроительных структур с природной средой и разработка предложений по его оптимизации. Это понятие часто употребляется как синоним градостроительной экологии, но оно имеет более широкий теоретико-методологический характер, тогда как градостроительная экология рассматривает детально все уровни городской среды, вплоть до отдельного здания и его взаимодействия с окружением.

Ниже приведены основные проблемы города как урбанизированной экологической системы.

Во-первых, город потребляет внешние ресурсы и поэтому не функционирует как равновесная, сбалансированная система, т. е. не обладает способностью к саморегуляции эко-

логической обстановки и может достигнуть экологического баланса только совместно с обширным окружающим районом. Это означает, что город — зависимая экосистема: он не может прокормить свое население за счет своей территории, дышит «чужим» воздухом, пьет «чужую» воду и одновременно выбрасывает в биосферу большое количество продуктов своей жизнедеятельности.

Во-вторых, город — аккумулярующая экосистема, положительный баланс обмена веществ в его пределах ведет к образованию так называемого культурного слоя, включающего строительные и бытовые отходы прошлых эпох. При этом водоемы заполняются наносным материалом, ручьи и реки превращаются в подземные коллекторы, здания «уходят в землю» и т. д.

В-третьих, развитие города определяется не столько законами природы, сколько постоянной деятельностью человека. Город — результат одновременной созидательной и разрушительной деятельности в течение столетий. При небольшой величине города на ранних стадиях своего развития относительно легко поддерживали экологическое равновесие — почти без благоустройства в современном смысле они вписывались в круговорот вещества в биосфере, хотя и тогда образовали внутренне сбалансированную систему лишь вместе со своим окружением. Современные же города чрезвычайно чувствительны к нарушениям равновесия антропогенной системы — любой сбой в работе водопровода, канализации, очистных сооружений, как и чрезмерная их эксплуатация могут привести к локальному экологическому кризису.

Для принципиального решения экологических проблем города надо минимизировать неблагоприятные

(несбалансированные) экологические явления путем сочетания двух идеологий: охраны окружающей среды и устойчивого развития, предполагающего самоограничение и оптимизацию развития города.

Идеология охраны окружающей среды строится на принципах самосохранения объекта и подразумевает применение комплексных мер на территории города и в ближайшем его окружении, разработку и осуществление крупных программ на разных градостроительных уровнях, от районной планировки до отдельного поселения. В основе этих программ — технические и градостроительные методы охраны земли, воздуха, вод, растительности, животного мира.

Охрана и очистка земли и почвы.

Почва обладает способностью к самоочищению при внесении в нее бытовых и промышленных отходов. Под влиянием почвенных организмов (бактерий, простейших, многоклеточных) происходит распад органических веществ на безвредные для человека и полезные для растений минеральные соли, углекислый газ и воду. Но способность почвы к самоочищению не безгранична, и в условиях крупнейших городов оно не происходит. Необходима санитарная очистка городов, которая состоит из двух больших комплексов работ: первый — сбор и удаление твердых бытовых отходов, второй — их последующее обезвреживание и переработка. Расчетный показатель количества твердых бытовых отходов на жителя в России составляет 225 кг, во Франции — 300 кг, в США — 900 кг в год. Накопление отходов требует перехода от существующих организованных свалок к высоконагружаемым полигонам, предприятиям по переработке отходов в различные виды вторичного сырья и мусоросжигательным заводам. Прав-

да, при сжигании мусора выделяются диоксины и другие вредные вещества, образуется зола. Поэтому необходимо внедрение химических технологий, позволяющих в конце концов перерабатывать и использовать практически все вредные отходы этого процесса.

Значительную опасность представляет химическое загрязнение почв, вызываемое применением в сельском хозяйстве пестицидов и минеральных удобрений, которые к тому же переносятся водными потоками, в том числе ирригационными. На территории города существенный вклад в загрязнение почв вносит использование солей и смесей против обледенения дорог. При оценке химического загрязнения почв выявляют отклонение величины фактических концентраций в них тех или иных химических веществ от предельно допустимых концентраций (ПДК) данных веществ в почве. По результатам такой оценки проводят районирование территории города по степени загрязненности почвы с выделением участков наиболее опасного загрязнения и разработкой мер по его ликвидации. Аналогичным образом оценивают и биологическое загрязнение почвы. Нужно заметить, что меры борьбы с загрязнением почв пока малоэффективны.

Против загрязнения почв направлены многие планировочные приемы и решения: рациональная организация поверхностных стоков, размещения очистных и перерабатывающих сооружений, планировочных элементов (кварталов, дворов и пр.), конфигурация ареалов образования и сбора мусора.

Охрана и оздоровление воздушного бассейна. Атмосферный воздух также способен к самоочищению, прежде всего путем рассеивания, однако в условиях города оно происходит лишь при особо благоприятных

метеорологических условиях. Рассеиванию мешают застои воздушных масс и штили, температурные инверсии (временное аномальное состояние атмосферы, при котором температура в приземных слоях с высотой не падает, а растет), не соответствующие рельефу и не способствующие естественной вентиляции планировка и застройка и др.

Сочетание метеорологических параметров, определяющих уровень загрязнения, характеризуется величиной потенциала загрязнения атмосферы (ПЗА), который следует учитывать в планировке и застройке. Особую трудность при решении этой задачи представляет изменчивость условий, связанная с динамичностью воздуха как наиболее подвижного ландшафтного компонента. Поэтому необходимы специальные меры борьбы с основными источниками загрязнения воздуха — выбросами автотранспорта и промышленности. Например, в современной Москве автотранспорт дает 60—80 % загрязнения атмосферного воздуха (в 1980-х гг. наибольшей была доля промышленности, но в связи с сокращением объемов производства в 1990-х гг. выбросы радикально уменьшились, тогда как количество автотранспорта в городе возросло). Автотранспорт в настоящее время во всем мире оценивается как основной источник загрязнения городского воздуха.

Можно назвать следующие основные средства противодействия загрязнению воздуха города:

— технические (совершенствование технологии промышленного производства, переход к безотходным технологиям, уменьшение объемов и токсичности выхлопов двигателей);

— экономические (изменение профиля производства, вытеснение из крупного мегаполиса тяжелой про-

мышленности с помощью налогового регулирования, ужесточения экологических стандартов и взимания штрафов за их нарушение);

– градостроительные и архитектурно-планировочные (зонирование городов, система санитарно-защитных разрывов, озеленение, организация «ветровых коридоров», дома-экраны и многое другое).

Выделяют три категории промышленных районов: I категория (располагаются на удалении 500—1 000 м и более от селитебной территории) — выделяющие значительное количество вредных загрязнителей; II категория (на удалении 50—500 м от селитебных территорий) — имеющие большой грузооборот; III категория (в непосредственном соседстве с селитебными территориями) — не оказывающие вредного воздействия на среду. Следует заметить, что экологическая эффективность таких разрывов зависит от степени их озелененности, т.е. способности поглощать вредные вещества из воздушной среды. Кроме того, в современных экономических условиях развития городов подобное районирование трудноосуществимо.

Тем не менее на основании итоговой оценки факторов защиты воздушного бассейна составляют схему районирования территории города по степени загрязненности воздушного бассейна с указанием мест расположения основных источников вредных выбросов, выделением участков наиболее опасного загрязнения и разработкой системы мер по их ликвидации.

Охрана и очистка вод. В пределах городских территорий практически не происходит и естественная самоочистка водоемов, сточных и подземных вод. Поэтому необходима постоянно действующая программа эксплуатации водного бассейна города, в которую

должны входить следующие компоненты:

– анализ ситуации (современного использования и состояния водных объектов города);

– разработка технической политики и внедрение технических средств очистки и оздоровления водных объектов;

– разработка и ведение водозащитной градостроительной политики и применение адекватных ей приемов планировки и застройки с учетом водоохраных задач.

Для осуществления этой программы составляют картосхему состояния водного бассейна города, на которой показывают водные объекты (водотоки, водоемы, морские акватории и др.), подразделяемые на три общие категории: чистые, условно чистые и загрязненные. Следует заметить, что категория чистых вод достаточно условна, так как чистых поверхностных стоков в городе нет; к этой категории относятся воды, различные виды загрязнений которых находятся в пределах ПДК.

Условно чистыми считаются воды с незначительным превышением ПДК, а загрязненными — воды, в которых концентрация загрязнителей существенно превышает предельно допустимую. На схеме показывают створы наблюдений, водозаборы, зоны санитарной охраны источников питьевого водоснабжения, водоохраные зоны, участки рекреационного использования, стоянки судов, выпуски промышленных и хозяйственно-фекальных сточных вод. Наблюдение ведут постоянно, динамику состояния водоемов и водотоков представляют в графиках и диаграммах. На основе полученной информации разрабатывают программу мер по оздоровлению, улучшению состояния водного бассейна города.

Особое место занимает проблема подземных вод — важнейшего источника хозяйственно-питьевого водоснабжения. Загрязнение их происходит при инфильтрации различных жидких компонентов в зонах складирования и транспортировки промышленных отходов, при накоплении и неорганизованном сбросе неочищенных стоков, в том числе под действием атмосферных осадков, проникающих в почву.

Новые виды загрязнения. В конце XX в., особенно в крупнейших городах, возникли и распространились специфические виды загрязнений среды — шумом, вибрацией, излучениями, ионизирующей радиацией. Наиболее хорошо разработаны меры борьбы с шумом, так как этот вид загрязнения возник уже достаточно давно. Для оценки шумового режима составляют шумовые карты разных масштабов в зависимости от уровня проектирования (районная планировка — 1 : 50 000, генеральный план города — 1 : 10 000, детальная планировка — 1 : 2 000); дифференцируют различные источники шума (улично-дорожный транспорт, аэродромы и трассы авиалиний, промышленные предприятия, коммунальные устройства, крупные спортивные сооружения). На картах регистрируют источники шума и их акустические характеристики — фактические и расчетные уровни звука. Специальные карты шума разрабатывают для улично-дорожной сети города, с нанесением шумовой характеристики транспортных потоков и ориентировочных величин акустического дискомфорта в застройке, расположенной вдоль магистралей. Такие же карты создают для крупных железнодорожных узлов, а для зон аэропортов строят схемы зоны шумов при снижении и полете.

Таким же образом оценивают, нормируют и картографируют вибрацию и электромагнитные поля. Наименее изучены в градостроительстве вопросы о источниках и характере распространения ионизирующей радиации, а также мерах защиты от нее.

Устойчивое развитие города. Постепенный переход к устойчивому развитию открывает перед градостроительной экологией новые задачи изучения города как элемента планетарной системы, его воздействия не только на среду своего непосредственного окружения, но и на биосферу в целом.

Ведущая характеристика города как элемента глобальной среды — потребление энергии; в глобальном масштабе до 50 % энергопотребления происходит непосредственно в городах, еще 25 % потребляет соединяющий города транспорт. Поиск новых источников энергии и их освоение ведут к крупнейшим преобразованиям природных систем, сжигание ископаемого топлива — к катастрофически быстрому накоплению углекислого газа в атмосфере (притом особенно на территории мегаполисов). Значительная часть энергии все еще расходуется впустую, поэтому повышение эффективности использования энергии — одна из приоритетных задач, стоящих перед человечеством. Градостроители и архитекторы, особенно работающие в промышленном строительстве, сталкиваются с необходимостью крупнейшей реконструкции и модернизации всей инфраструктуры производства энергии и полного переустройства транспортных систем в целях повышения их энергетической эффективности.

Существенное влияние на среду городов начинает оказывать развитие информационных технологий. Города всегда были центрами коммуникаций всех видов — производственных, тех-

нических, финансовых, культурных, политических. Современные информационно-коммуникационные системы влияют на структуру города, изменяя представления о приближенности и удаленности (в городе для многих объектов все меньшее значение имеет их пешеходная доступность). Дальнейшее развитие коммуникационных систем может привести к тому, что вместо традиционных офисных помещений архитектор должен будет предусматривать рабочее помещение в жилом доме или квартире.

Другое следствие развития компьютерных технологий — автоматизация экологического контроля и управления состоянием среды, как внутри зданий и сооружений, так и снаружи.

Решение проблемы удаления промышленных и бытовых отходов также в будущем приобретет иные формы. Прежде всего, отходы начинают рассматриваться как ресурс для переработки; уже в настоящее время в цивилизованных странах от 8 до 35—40 % отходов подвергается промышленной переработке, для чего формируются новые типы промышленных предприятий. Все шире распространяются приемы рекультивации свалок путем создания на них озелененных территорий (уместно напомнить, что приоритет здесь принадлежит России — Центральный парк культуры и отдыха им. Горького в Москве был создан на такой территории). Существуют и другие предложения по использованию вторичного сырья, например в 1994 г. на международном конкурсе «Город XXI века» премию получил проект С. А. Галеева «Плывучий остров», предусматривающий создание урбанизированного образования на платформе из соответствующим образом обработанных отходов, не подлежащих иному вторичному использованию.

Подобные направления развития урбанизации, являющиеся частью концепции устойчивого развития, ставят новые экологические задачи перед архитекторами и градостроителями, т. е. перед развивающейся наукой — градостроительной экологией.

Одновременно с градостроительной экологией развивается социальная экология, или экология человека, изучающая влияние природной среды на человека, особенности урбанизированных биогеоценозов. Одна из первых трактовок социальной экологии дана в работах Чикагской социологической школы, показавшей зависимость пространственной организации города и расселения разных социальных групп от механизмов экономической конкуренции. В настоящее время одна из важнейших проблем социальной экологии — здоровье и выживаемость человека в условиях, удаленных от природных. Решение этой проблемы требует изучения условий жизни населения в сочетании с рядом медицинских показателей (например, картами заболеваемости определенными группами болезней) и наблюдениями за генетическими изменениями, которые изучаются сравнительно недавно.

Относительно новое направление социальной экологии — изучение путей сохранения, восстановления и развития различных элементов культурной среды, в том числе и материальной, — памятников истории, культуры и архитектуры, исторических городов, исторических культурных ландшафтов. Границы этого направления в экологии еще не совсем определились, но в целом проблема сохранения культурного, в том числе архитектурно-градостроительного, наследия по существу составляет часть экологических проблем, сопутствующих современному этапу развития человечества.

Глава 3

ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ И АРХИТЕКТУРЕ

Градостроительная экология, и в особенности социальная экология, определяемая как наука о социальных механизмах взаимосвязи человеческого общества с окружающей средой, не могли бы развиваться без правового обеспечения, выраженного в документах, отражающих государственную политику в области экологии и охраны природной среды. Практическое решение экологических проблем в градостроительстве и архитектуре также опирается на четкие правовые основы, прежде всего на законы Российской Федерации. Законодательная база градостроительной экологии формировалась в течение нескольких десятилетий, уточнялась и корректировалась. Первые законы отражали господствовавшее в XX в. охранно-ограничительное мировоззрение, например законы РСФСР «Об охране и использовании памятников истории и культуры» от 15 декабря 1978 г. № 51¹ и «Об охране окружающей природной среды» от 19 декабря 1991 г. № 2060-1².

¹ В соответствии с п. 2 ст. 62 гл. XIV Федерального закона «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» от 25 июня 2002 г. № 73-ФЗ утратил силу, за исключением ст. 20, 31, 34, 35, 40, 42.

² В соответствии с п. 1 ст. 84 гл. XVI Федерального закона «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ утратил силу.

Постепенное осознание мировым сообществом происходящего на Земле тотального преобразования природной среды, связанного прежде всего с процессом урбанизации, привело к формированию на глобальном уровне концепции «устойчивого развития», в развитых государствах началась разработка соответствующего законодательства. В России были подписаны указы Президента РФ «О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития» от 4 февраля 1994 № 236 и «О концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» от 1 апреля 1996 г. № 440.

Новая экологическая политика России нашла отражение в важнейшем для архитектуры и градостроительства документе — Градостроительном кодексе РФ (Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ). Согласно определению, приведенному в Кодексе, устойчивое развитие территорий — это «...обеспечение при осуществлении градостроительной деятельности безопасности и благоприятных условий жизнедеятельности человека, ограничение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и обеспечение охраны и рационального использования природных ресурсов в

интересах настоящего и будущего поколений» (гл. 1, ст. 1, п. 3). Эта трактовка несколько отличается от общепринятой формулы: «Человечество должно удовлетворять свои нужды так, чтобы не лишить последующие поколения возможности удовлетворять их нужды», но по смыслу они идентичны. Градостроительный кодекс в своем определении точнее указывает на специфику условий России.

В п. 1, 2, 9, 12 ст. 2 гл. 1 Градостроительного кодекса закреплены основные принципы законодательства о градостроительной деятельности: обеспечение устойчивого развития территорий на основе территориального планирования и градостроительного зонирования; необходимость при осуществлении градостроительной деятельности сбалансированного учета экологических, экономических, социальных и иных факторов, соблюдения требований охраны окружающей среды и экологической безопасности; возмещение вреда, причиненного физическим, юридическим лицам в результате нарушений требований законодательства о градостроительной деятельности, в полном объеме.

Хотя в Градостроительном кодексе мало говорится непосредственно о проблемах экологии, целый ряд статей содержит требования к разработке проектной документации, строительству и реконструкции, касающиеся проблем экологии и охраны окружающей среды. Так, в соответствии с требованиями п. 2 ч. 10 ст. 10 гл. 3 материалы по обоснованию проектов схем территориального планирования должны содержать информацию о территориях, подверженных риску возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера; зонах планируемого размещения объектов капитального строительства федерального значения, последствия

размещения которых могут привести к негативным изменениям качества окружающей среды; зонах экологического риска и возможного загрязнения окружающей среды вследствие аварий на потенциально опасных объектах. Согласно п. 1 ст. 30 гл. 4 Градостроительного кодекса разработка правил землепользования и застройки осуществляется, в частности, в целях создания условий для устойчивого развития территорий муниципальных образований, сохранения окружающей среды и объектов культурного наследия. В соответствии с п. 5 ч. 2 ст. 36 гл. 4 градостроительные регламенты устанавливаются с учетом требований охраны объектов культурного наследия, а также особо охраняемых природных территорий, иных природных объектов. Для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства п. 1 и 2 ч. 4 ст. 47 гл. 6 предусматривается выполнение инженерных изысканий в целях получения материалов о природных условиях территории, на которой будут осуществляться строительство или реконструкция, о факторах техногенного воздействия на окружающую среду и прогнозе их изменения; материалов, необходимых для разработки мероприятий по охране окружающей среды. В состав проектной документации объектов капитального строительства входит перечень мероприятий по охране окружающей среды (п. 8 ч. 12 ст. 48 гл. 6).

Статья 48.1, введенная Федеральным законом от 18 декабря 2006 г. № 232-ФЗ, содержит понятия «особо опасные», «технически сложные» и «уникальные объекты». К уникальным относятся объекты капитального строительства, в проектной документации которых предусмотрена хотя бы одна из следующих характеристик: