

85.118

Т37

Высшее профессиональное образование

А.Н.Тетиор

СОЦИАЛЬНЫЕ  
И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ  
ОСНОВЫ  
АРХИТЕКТУРНОГО  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Учебное пособие



Архитектура

  
ACADEMIA

А. Н. ТЕТИОР

# СОЦИАЛЬНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

*Допущено  
Учебно-методическим объединением  
по образованию в области архитектуры  
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений,  
обучающихся по специальности «Архитектура»*



Москва  
Издательский центр «Академия»  
2009

УДК 67.23(075.8)  
ББК 85.11:302я73  
Т37

Рецензенты:  
д-р архитектуры, проф. *Е.М. Микулина*;  
проф., д-р техн. наук, акад., ректор Университета содружества независимых  
государств *М.И. Фролов*

### **Тетиор А.Н.**

Т37 Социальные и экологические основы архитектурного проектирования : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.Н.Тетиор. — М. : Издательский центр «Академия», 2009. — 240 с.

ISBN 978-5-7695-5692-0

Рассмотрены социальные и экологические основы архитектурного проектирования городов, кварталов, отдельных зданий с учетом социально-демографических характеристик населения, полного обеспечения потребностей жителей и поддержания высококачественного состояния окружающей среды.

Для студентов высших учебных заведений.

УДК 67.23(075.8)  
ББК 85.11:302я73

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

© Тетиор А.Н., 2009

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2009

© Оформление. Издательский центр «Академия», 2009

**ISBN 978-5-7695-5692-0**

## ВВЕДЕНИЕ

Для городов Российской Федерации актуальна задача комплексного анализа социальных и экологических основ архитектурного проектирования, направленного на создание здоровой и эстетичной городской среды, полностью удовлетворяющей экологически обоснованные потребности жителей, в том числе создание необходимого жизненного пространства для приспособления к материальному и духовному совершенствованию личности в целях ее самовыражения (индивидуализации).

Архитектура — порождение и отражение общественного бытия и сознания, появившаяся в связи со стремлением к удовлетворению первоочередных потребностей общества. Общественное бытие и сознание — это тесно взаимосвязанные материальная и духовная стороны жизни общества.

В соответствии с этим в качестве базиса социальных основ архитектурного проектирования в данном учебном пособии рассмотрены понятия общества (совокупности исторически сложившихся форм совместной деятельности людей) и архитектуры (науки и искусства проектировать и строить сооружения и комплексы в соответствии с их назначением, техническим уровнем, эстетическими и экологическими воззрениями общества); дана коэволюция общества и архитектуры, взаимосвязь понятий «общество» и его порождения — «архитектуры», решающей задачи удовлетворения экономических, социальных, эстетических, экологических и других требований общества; кратко приведено содержание наук об обществе (социология, социальная экология, социальная психология и др.) и народонаселении; проанализированы общество и народонаселение, урбанизация мира, прогнозы развития цивилизации и городов, социально-экологические аспекты истории развития городов, социально-демографические характеристики населения и миграция; приведены прогнозы развития цивилизации и населения мира и России; приведена численность населения, особенности его роста и размещения; обращено внимание на рост населения в мире и некоторое снижение численности населения России (описаны меры правительства РФ по росту населения), на необходимость глубокого анализа резко неравномерного размещения населения в России в целях постепенного решения этой проблемы.

Здоровый экологичный город с решенными социальными и экологическими проблемами должен не только обеспечивать наиболее полное удовлетворение экологически обоснованных потребностей жителей, но и с помощью урбоэкологических и архитектурно-экологических мероприятий поддерживать общение жителей и их постоянное экологическое воспитание.

Экологичный здоровый город — это красивый, любимый жителями, устойчиво развивающийся город с экологически обоснованным высоким качеством жизни, экологичными зданиями и инженерными сооружениями, постоянно поддерживаемым экологическим равновесием между освоенными и естественными территориями, с экологизацией всех направлений человеческой деятельности и всех потребностей жителей, с сохранением и восстановлением биоразнообразия и естественных природных ландшафтов.

Экологичная страна — это устойчиво развивающийся регион с постоянно поддерживаемым экологическим равновесием между освоенными и естественными территориями, сохранением невозобновимых природных ресурсов и использованием возобновимых ресурсов в экологически допустимых пределах (в том числе с учетом скорости их восстановления), поддержанием экологически оптимального соотношения форм землепользования (леса, сельскохозяйственные территории, места расселения, дороги, национальные парки, заповедники и др.), экологизацией всех направлений человеческой деятельности и всех потребностей, сохранением и восстановлением биоразнообразия и естественных природных ландшафтов, предоставлением экологически обоснованной территории естественной природной среды для существования дикой природы, обеспечением высокого качества жизни.

В данном учебном пособии рассмотрены образ жизни и потребности человека и семьи; проанализирована система «человек — среда» и персонализация пространства; рассмотрены влияние особенностей жизнедеятельности в городе и сельской среде на архитектурное проектирование, взаимосвязь социально-демографических характеристик семьи и структуры жилого фонда; приведены важные для архитектурного проектирования параметры (средний размер семьи в различных странах, регионах и городах; дифференциация семейного состава населения в России), социально-демографические характеристики (структура, динамика, особенности образа жизни, потребности семьи и цикличность в их развитии), взаимосвязь социально-демографических параметров семьи со структурой жилищного фонда; описана личность как человеческий индивид в аспекте его социальных качеств, формирующихся в процессе деятельности и общественных отношений; дана взаимосвязь индивида с природной средой, особен-

ности жизнедеятельности в городской и сельской среде; приведены данные о системе «человек — среда» как о взаимодействии человека и общества со средой, окружающей человека (совокупности абиотической, биотической и социальной сред, совместно оказывающих влияние на людей).

В учебном пособии проанализирована персонализация жизненного пространства в архитектуре как его приспособление к материальному и духовному совершенствованию личности, как самовыражение (индивидуализация) личности.

Описаны экологические принципы проектирования: приведена структура урбозекологии, экологические основы охраны окружающей среды, устойчивые городские ландшафты, экологические факторы и пофакторная оценка состояния окружающей среды, комплексный подход к развитию городской и архитектурной среды, экологичная реконструкция. Описаны основные методы экологичного градостроительного и архитектурного проектирования, в том числе экологические принципы территориального развития городов, решение экологических задач городской застройки, методы озеленения города, зданий и инженерных сооружений.

Приведены приемы экологичного проектирования и строительства отдельных зданий и инженерных сооружений (способы сохранения почвенно-растительного слоя при строительстве, приемы озеленения зданий и сооружений, способы создания здоровой внутренней среды и др.), кварталов, городов (зонирование прилегающих к городу территорий, экологический каркас, система зеленых коридоров и др.).

Рассмотрен экологический базис архитектурного проектирования: описана архитектурная экология, даны особенности восприятия городской среды, охрана окружающей среды архитектурными средствами, социально-пространственный контроль среды и человека, ландшафтная архитектура. Сделан акцент на проблемах и экологических основах охраны окружающей среды в современных условиях, в том числе поддержание экологического равновесия; проанализированы научные основы решения проблем (дана градостроительная и архитектурная экология, описан комплексный подход к развитию городской и архитектурной среды, приведены основы ландшафтной архитектуры на всех территориальных уровнях — от региона и города до микрорайона и отдельного здания).

Приведен перечень экологических факторов (факторов среды) и пофакторная оценка состояния окружающей среды по времени, происхождению фактора, по среде возникновения, характеру, объекту воздействия и др. Приведены методы социально-пространственного контроля среды и человека (в том числе геоинформационные системы).

Проанализированы комплексные социально-экологические принципы развития городов, в том числе современные требования общества к городской среде, пути решения проблем экологичных городов, гармония и красота города, учет взаимодействия человека и общества с окружающей средой; полифункциональность зданий, инженерных сооружений и территорий городов. Описано архитектурное проектирование зданий, инженерных сооружений, городов с учетом экологических требований.

## Общество и архитектура

### 1.1. Архитектура — порождение общественного бытия и сознания

Архитектура появилась в связи со стремлением к удовлетворению первоочередных социальных, биологических, экономических, психологических и этнических потребностей общества, поэтому она является порождением и отражением общественного бытия и сознания. Исторически первыми потребностями человека и первобытного общества были потребности в укрытии от неблагоприятных атмосферных воздействий, от зверей и врагов. Затем круг потребностей, удовлетворяемых архитектурой, постоянно увеличивался в соответствии с изменением общественного бытия и сознания как тесно взаимосвязанных материальной и духовной сторон жизни общества.

Архитектура как наука и искусство проектировать и строить отдельные сооружения и крупные комплексы в соответствии с их назначением, техническим уровнем, эстетическими и экологическими воззрениями общества тесно связана с материальной и духовной сторонами жизни общества. Общество — это социальная система, общественно-экономическая формация с преобладающей формой социальных отношений, совокупность сложившихся в ходе истории форм совместной деятельности людей. Архитектура должна была решать задачи удовлетворения потребностей этой системы — всего общества, его отдельных групп и личностей. Эти задачи в ходе длинной истории человечества решались сначала упрощенным образом — все члены общества были и архитекторы, и строители, строившие жилища на основе накопления и передачи опыта, а затем более целенаправленно, с помощью специалистов-архитекторов. Качество и число удовлетворяемых архитектурой потребностей групп и отдельных членов общества принципиально различалось на протяжении истории — от наиболее полного и даже сверхвысокого до ограниченного, сверхнизкого, иногда — до недопустимого неудовлетворения.

Понятие «общество» включает в себя материальное производство, воспроизводство природных ресурсов и условий жизни, воспроизводство самих людей. Как материальное производство,

так и условия жизни общества во многом обеспечиваются архитектурой. Общество характеризуется общественными связями и отношениями внутри и между социальными группами, классами, нациями в процессе их экономической, социальной, политической, культурной и другой деятельности, что определяет личное и групповое взаимодействие людей, связанных контактами. Общественные отношения подразделяются на первичные (материальные), связанные с природными ресурсами и условиями среды жизни, и вторичные (идеологические), надстроечные, составляющие часть социальной среды жизни человека.

Архитектура развивается внутри общества с учетом первичных и вторичных общественных отношений как часть его культуры и социальной среды жизни. Развитие архитектуры как части общественной культуры тесно связано с экономикой, географическими и этническими особенностями общества; оно отличается сложностью путей — от создания отдельных выдающихся произведений до массовой невыразительной архитектуры, от подавляющего гигантизма архитектуры диктаторов до антиархитектуры трущоб, грязных производств и т. д.

Исторически общество возникло вследствие стремления человека жить в поселениях, в соответствии с одним из движущих факторов антропогенеза — стадным образом жизни, создающим условия для коллективной защиты и охоты, обучения и передачи опыта, заботы о слабо защищенных членах групп, удержания территории. Человек жил и стремится жить в поселениях, внутри общества. В период зарождения архитектуры в качестве своего первого жилья человек использовал как созданные природой, естественно вписанные в ландшафт пещеры, приспособивая их для защиты от непогоды, зверей, для хранения запасов пищи, так и искусственные постройки, по своей конструкции напоминающие увиденные человеком объекты живой или неживой природы (гнезда птиц, стволы деревьев с сомкнутыми на некоторой высоте кронами, горизонтально уложенные каменные плиты на вертикально стоящих камнях, естественные гроты).

Затем появились примитивные жилища, поднятые над поверхностью земли на сваях, шалаши, культовые и жилые дома. Материалом для них служили трава, листья, дерево, природный камень, шкуры и кости животных. Первобытные жилые дома, которые строились из дерева, кустарников и листьев, имели, как правило, круглую форму в плане, а кровля выполнялась в виде полусферы или конической оболочки. Впоследствии появились и прямоугольные в плане жилые дома, но чаще применялись неплоские стены зданий, более соответствующие природным формам. Массовыми типами домов неолита были здания на сваях.

Первые общественные поселения возникли вслед за земледельческой революцией, одомашниванием животных и растений.

Нужно было содержать в неволе одомашненных животных, для чего делали кольцевое ограждение в центре поселения. Вокруг также кольцом располагали хижины, снаружи огражденные крепкой стеной для защиты от нападения хищников и врагов. Первые города появились только через 1 000 лет после одомашнивания животных: в Шумере одомашнивание животных произошло примерно в 5000 г. до н. э., а первый город Эриду с населением в несколько тысяч жителей сформировался примерно к 4000 г. до н. э. К 3500 г. до н. э. в Шумере было уже 15...20 городов с населением до 50 тыс. жителей и территорией 5...8 км<sup>2</sup>. Все эти города были снаружи ограждены стенами, в них жили в основном ремесленники и торговцы. Уже в те годы наблюдалось социальное неравенство в виде жилых домов разного размера и качества жизни.

Вместе с тем существовали и искусственные пещерные города («земляная архитектура», получившая технологическое развитие в настоящее время), часть которых сохранилась до XX в. Качество жизни в этих городах было чрезвычайно низким. Например, в Тунисе большое поселение современных троглодитов Бени-Зельтан было организовано в мягком мергеле, в подземных помещениях жили люди и домашний скот. Посетившие этот город исследователи отмечали, что запах нечистоплотного жилья, человеческих отходов, испортившейся провизии и грязной одежды создавал душную атмосферу, наполненную массой пыли, поэтому там было трудно дышать (рис. 1.1).

Взаимоотношения общества и архитектуры чаще всего основывались на экономике — архитекторы выполняли пожелания малочисленной богатой или руководящей части общества, в то время как остальные жители поселений получали урбанистический минимум в виде «коробок для жилья». Архитекторы создавали архитектурно выразительные здания: дворцы, соборы, виллы, правительственные комплексы, стадионы, общественные бани и др. Для этого использовался труд тысяч строителей, художников, резчиков по камню, скульпторов и др. Иногда по желанию правителей целые ансамбли зданий высекались в массиве скалы (рис. 1.2).

Во всех этих случаях результатом было создание впечатляющих, вызывающих восхищение и уважение (а иногда и подавляющих своим величием) сооружений, которые были построены ценой поистине неверо-

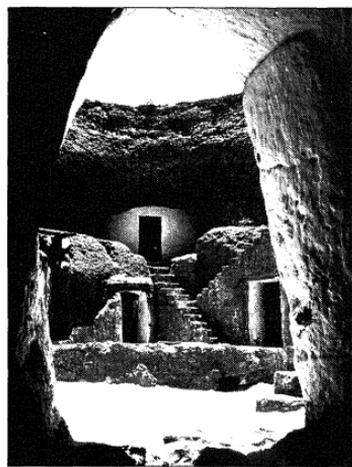


Рис. 1.1. Древний подземный город в Африке

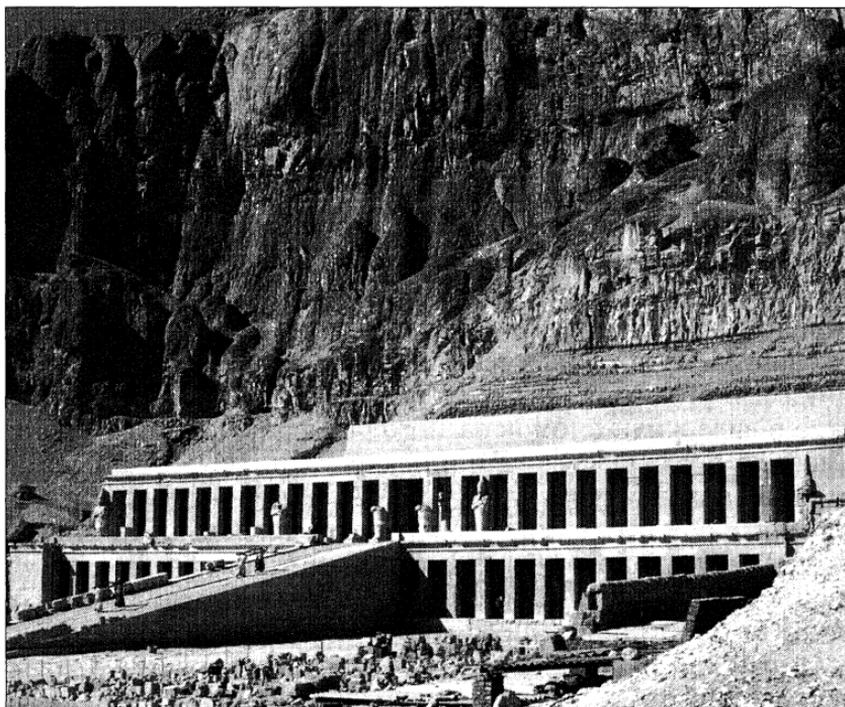


Рис. 1.2. Храм, высеченный в скале

ятного труда и сотен жизней. Этого визуального результата и ожидали заказчики — цари, диктаторы, единовластные правители. Таким образом, визуальное восприятие наряду с созданием гармоничной и красивой визуальной среды служило социальной задаче — подтверждению могущества правителя, его исключительности, богоизбранности.

Однако общественно-историческая ценность многих трудоемких и гигантских сооружений (например, знаменитых пирамид) была ничтожна. Сохранившиеся до сих пор каменные здания, покрытые сплошной каменной резьбой или каменными скульптурными изображениями, и сейчас вызывают восхищение, подавляют своим величием (рис. 1.3). Основная часть населения жила в простейших, минимально приспособленных для жилья зданиях. В течение многих веков достижения архитектуры и градостроительства удовлетворяли потребности богатой части общества, при этом большая бедная часть общества обходилась без специальных архитектурных и градостроительных разработок. Качество жизни в «клетках для жилья» с открытым очагом и домашними животными было очень низким.

У архитектуры как науки и искусства проектировать и строить здания и сооружения в соответствии с их назначением, техническим уровнем, эстетическими и экологическими воззрениями

общества есть существенное отличие от многих других форм деятельности — в архитектурной среде города, созданной специалистами-архитекторами, постоянно живут горожане, мало влияющие на создание этой среды. Попытки такого влияния постоянно осуществляются (они получили профессиональное название «босоногая архитектура»), но какого-либо существенного вклада в архитектуру они не внесли. Например, по программе центра ООН по поселениям «Habitat» во многих слаборазвитых странах сейчас осуществляется строительство самими жителями простейших по архитектуре небольших жилых домов на одну семью с применением местных материалов, призванное решить актуальные жилищные проблемы (рис. 1.4). В ряде городов мира созданы незаконно построенные бедными жителями районы — сначала как трущобы, а затем постепенно получающие официальный статус городского района и минимальные коммунальные удобства от города (мошенные улицы, водопровод, освещение, например, большой район для бедных в Рио-де-Жанейро).

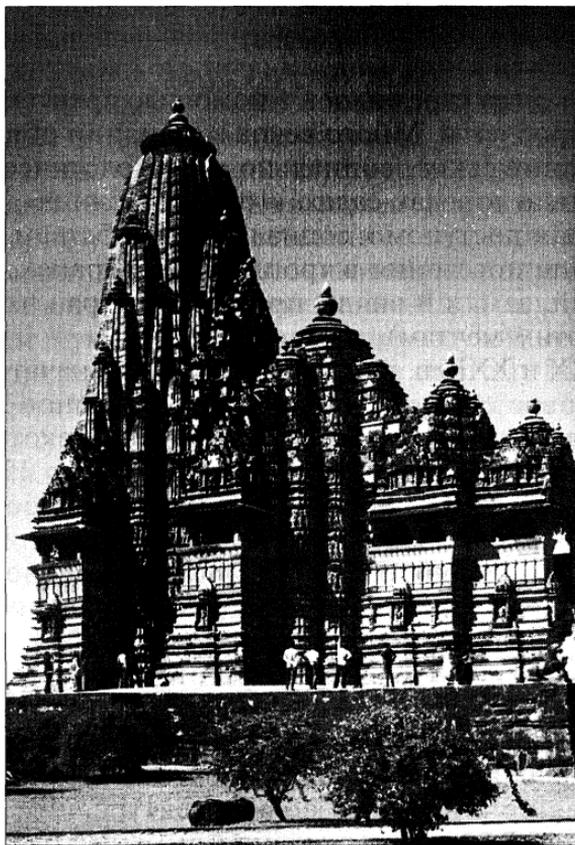


Рис. 1.3. Храмовый комплекс, покрытый каменной резьбой и скульптурами



Рис. 1.4. Самодеятельное современное строительство простейших по архитектуре жилых домов на одну семью (с применением местных материалов)

Общество всегда стремилось с помощью архитектуры решить социальные проблемы. Много веков в сознании общества поддерживались утопические, социально и технологически неосуществимые мечты о городах-садах, «городах Солнца», «зеленых городах» с равным доступом к социальным удобствам (хотя отдельные небольшие поселения в тропических странах, поселки для богатых людей, замки и виллы правителей стран частично соответствовали этим мечтам).

Только в XX и XXI вв. в городах мира было начато проектирование и массовое строительство удобных районов для обычных жителей. Вклад в их проектирование внесли некоторые выдающиеся архитекторы (например, Э. Май — автор 15 000 домов в районе Франкфурта в 1925 г., И. Фридман, разработавший проекты недорогих жилых малоэтажных домов, и др.). В послевоенные годы в СССР было построено множество дешевых и архитектурно-невыразительных зданий с небольшими индивидуальными квартирами, позволивших существенно снизить социальную напряженность, связанную с отсутствием индивидуального жилья.

Но в большинстве случаев выдающиеся архитекторы мира создавали отдельные уникальные объекты, что нашло отражение и в их творчестве и в книгах по архитектуре. Эти архитекторы известны своими отдельными зданиями (вилла над водопадом и музей Гуггенхайма Ф. Райта, церковь в Роншампе и «жилая единица» Ле Корбюзье и др.) и не осуществленными или плохо реа-

лизованными проектами идеальных городов («лучезарный город» и «современный город» Ле Корбюзье, «город широких просторов» Ф. Райта, «промышленный город» Т. Гарнье, «город-сад» Э. Говарда и др.).

Жители города инстинктивно стремятся к получению хорошей, здоровой, красивой архитектурно-ландшафтной среды; они находятся под постоянным многообразным влиянием среды города (сенсорным — визуальным, запаховым, звуковым, а также в значительной степени культурным, социально-экологическим, социально-психологическим и др.). Но зачастую созданная архитекторами и строителями современная городская среда негативна по отношению к человеку (гигантские здания с монотонными невыразительными фасадами, обилие асфальта, стекла, недостаток озеленения, грязные производства и все виды загрязнений, потоки автомобилей и постоянные заторы в их движении, повышенная плотность жителей и др.).

Здоровая и красивая среда города оказывает положительное влияние на жителей: город, находящийся в гармонии с природной средой, органично вписанный в нее, с незагрязненным воздухом, с чистой водой, с большой озелененностью, с красивыми зданиями, с достаточным пространством для жителей, с хорошей транспортной сетью, без недопустимого шума, с участками «дикой» природы, с природными звуками и запахами позитивно воздействует на жителей, снижает стрессы, алкоголизм, преступность, болезни. Неэкологичный город с загрязненной средой, с дальними маршрутами общественного переполненного транспорта, с невыразительными высокими прямоугольными зданиями, с малой озелененностью, с повышенной плотностью населения, с постоянным шумом и загрязненным воздухом не удовлетворяет биологические потребности жителей и поэтому вызывает повышенную агрессивность в их поведении, рост преступности, стрессы, болезни, травматизм, алкоголизм, наркоманию и др. Узкие улицы с высокими зданиями негативно воздействуют на визуальное восприятие среды и создают эффект городских каньонов, ухудшающих воздухообмен в городе (рис. 1.5).

В городе, ориентированном на удовлетворение потребностей общества и на поддержку природы, должна быть создана экологичная, чистая городская среда и должно поддерживаться хорошее состояние естественной и культурной природы. Город, удовлетворяющий потребности жителей, — это экологичный город, в котором экологичны квартиры, здания, инженерные сооружения, городская техника; этот город пронизан сетью «зеленых коридоров», сообщающихся с многочисленными городскими парками и естественными лесами за пределами города. Жители города нуждаются в экологичной среде и имеют право на получение среды нужного им качества и размера.



Рис. 1.5. Узкие городские каньоны, ухудшающие необходимый воздухообмен

Архитектуру сравнивают с застывшей музыкой, принимая во внимание выдающиеся произведения архитектуры. Таких зданий и сооружений в мире не очень много: Акрополь и некоторые другие памятники египетской, греческой, римской и этрусской архитектуры, Кёльнский собор, Сиднейский оперный театр и др. (рис. 1.6). Но основную массу городских зданий и инженерных

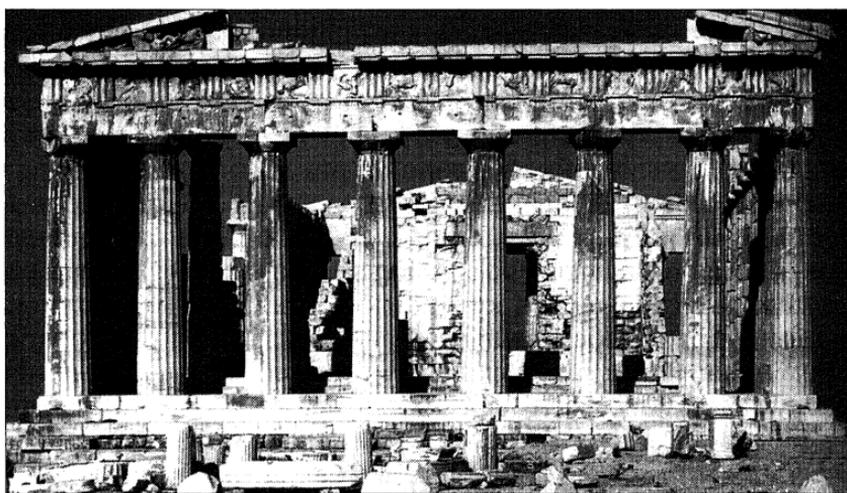


Рис. 1.6. Акрополь

сооружений трудно, а зачастую и невозможно сравнить с застывшей музыкой, что подчеркивает их чересчур утилитарный характер, неприемлемый для здорового общества.

Архитектура — отражение проблем и достижений общества, состояния общественного бытия и уровня развития общественного сознания. Как несомненное достижение культурного и технологического развития общества возникла современная экологическая архитектура, гуманная по отношению к природе и людям, подчеркивающая социально-экономическое равенство, создающая красивую и здоровую городскую среду жизни. Вместе с тем не исчезает убогая антиархитектура трущоб, опасных и грязных производств, подавляющая архитектура диктаторских режимов, разделяющая (подчеркивающая социально-экономическое неравенство) архитектура богатых и бедных, эпатирующая, или шоковая, архитектура (призванная поражать воображение) и др.

В настоящее время интенсивно развивается сравнительно новый для общественной культуры процесс ее капитализации (превращения в капитал), в том числе и капитализации архитектуры. Капитализация архитектуры проявляется в стремлении к возведению дорогих зданий различного назначения, большой площади, очень высоких, отличающихся какими-либо не обоснованными особенностями и требованиями к эксплуатации (их множество — от необычной формы до применения дорогих материалов в отделке, вплоть до золотых сантехнических изделий и дверных ручек), или очень дорогих дворцов и вилл для богатых людей, с уникальными культурными ландшафтами вокруг них. Капитализация архитектуры ведет к социально-экономической дифференциации общества, она подчеркивает социальное и экономическое неравенство жителей города и поэтому должна быть признана неприемлемой в современном гуманном обществе.

Одним из современных направлений развития архитектуры является соревновательная архитектура, проявляющаяся в форме состязания архитекторов за самое выдающееся по какому-либо показателю здание в мире (по высоте, длине, размерам подземной части, месту размещения, вращению вокруг оси, площади солнечных батарей и др.). Эта архитектура может не носить негативный характер, если она не ведет к чрезмерным экономическим затратам общества, которые могли быть использованы для улучшения среды жизни горожан.

Одной из форм этой архитектуры является эпатирующая архитектура, также частично соревновательная, принципиально меняющая привычный, исторический сложившийся облик зданий и сооружений, чтобы вызвать шок, чувство чрезвычайного удивления у наблюдателя. К произведениям такой архитектуры можно отнести нелогичные с точки зрения статики высокие здания с



*а*



*б*

Рис. 1.7. Эпатирующие здания с сильным наклоном к вертикали (*а*), с криволинейными «деформированными» стенами и окнами (*б*)

сильным наклоном к вертикали, с ростом ширины здания кверху, здания с криволинейными деформированными стенами и окнами, с нерегулярным случайным расположением оконных проемов, с вынесенными на фасад коммуникациями и несущими конструкциями, с асимметричными формами поверхностей и отделки, с вставками на фасадах в виде предметов техники (самолетов, автомобилей и др.) и т. д. (рис. 1.7).

В течение многовековой истории развития архитектура отражала множественность форм общественного бытия и сознания. Вследствие этого взаимоотношения общества и архитектуры, которая призвана служить интересам общества и удовлетворению многочисленных потребностей жителей, отличаются сложностью: архитектура пока далеко не полностью направлена на удовлетворение материальных и духовных потребностей общества, зачастую она поощряет его социально-экономическую дифференциацию.

## 1.2. Козволюция общества и архитектуры

Общество и архитектура эволюционировали совместно, архитектура формировалась в ходе формирования и развития общества, она развивалась одновременно с появлением все более новых технологических, технических и экономических возможностей при строительстве зданий, сооружений и комплексов. Неравноправные члены всех обществ (первобытного, рабовладельческого, феодального и т. д.) нуждались в удовлетворении первоочередных потребностей, к которым относится и потребность в жилище. По назначению первые здания в истории человечества, безусловно, были жилыми, затем появились культовые, торговые, промышленные объекты. Технический уровень зданий определялся уров-

нем технологического развития общества. Степень эстетических и экологических воззрений первых обществ на Земле была невысока, поэтому архитектура в первобытном обществе носила упрощенный, утилитарный характер (такая архитектура сохранилась до наших дней во многих странах, в бедных сельских поселениях), хотя и самые примитивные хижины в древних поселениях были иногда украшены, например резьбой, в соответствии с эстетическими воззрениями жителей.

На процесс формирования архитектуры существенно влияли многочисленные особенности общества и территории: климат, рельеф, географическое расположение, наличие и разнообразие ресурсов (в первую очередь, строительных материалов), этнические правила и предпочтения, социальное неравенство, неравный доступ к основным ресурсам, неустойчивость развития мира и т. д. Возникнув в районах с теплым климатом, поселения вместе с приспособляющейся к другим географическим условиям архитектурой распространились на все более холодные территории. Экспансия человека в ходе его эволюции достигла предела — на планете остались незаселенными только совершенно не пригодные для проживания территории: безводные пустыни, высокие горы и действующие вулканы, территории распространения льдов и вечномерзлых грунтов, водные бассейны (хотя процесс их освоения уже начался) и др. Человек заселил опасные с точки зрения природных воздействий территории с сильными землетрясениями, цунами, тайфунами, вулканами, оползнями.

В процессе эволюции, в ходе формирования общественного бытия и сознания архитектура зданий и городов с древности до современности прошла ряд этапов. На самом низком уровне общественного бытия и сознания, в первобытных обществах, жители строили простые по конструкции и архитектуре дома и поселения в соответствии с передаваемыми из поколения в поколение традициями, основанными на полученном ранее и не всегда объективном опыте (например, «не строй на песке»). Первые люди жили чаще всего в сплетенных из растений хижинах, которые до сих пор делают оставшиеся на первобытном уровне развития племена в ряде стран с теплым климатом, живущие в лесах. Хижины имели форму полусферы диаметром 2... 6 м.

Размеры простейшего снежного домика — иглу — в плане также обычно не превышают 3... 5 м. Прутья свежесрезанных растений загоняли вручную по кругу в землю, затем их верхушки пригибали к центру и связывали лианой. Полученную полусферу в горизонтальном направлении обматывали лианами, огибающими прутья, оставляя только узкий проем для входа. Затем на эти лианы снизу вверх по окружности навешивали листья, закрепляя их расщепленными черенками и укладывая друг на друга наподобие черепицы. Иногда делали и хижины

больших размеров, круглые и прямоугольные в плане, типа шалашей, крытые листьями пальм, соломой. Позже эти хижины поднимали на сваях над землей на небольшую высоту (для защиты от зверей).

С ростом потребностей и возведением более крупных жилых и общественных зданий, усложнением их архитектуры общество выделило для их проектирования специалистов-архитекторов, зодчих, авторов зданий и сооружений. Далеко не всегда участие специалиста-архитектора приводило к созданию оригинального, красивого и хорошо приспособленного под нужды человека объекта (жилого дома, общественного здания и др.). Чаще всего архитекторы использовали одни и те же привычные приемы при проектировании зданий. Талантливых архитекторов было мало, ресурсов общества для возведения множества красивых зданий также было недостаточно, поэтому во все века создавались немногочисленные оригинальные произведения архитектуры на фоне массовой невыразительной застройки. Все книги по истории архитектуры заполнены изображениями одних и тех же выдающихся зданий и сооружений, при этом упрощенность массы остальных зданий остается в тени.

Для мировой архитектуры в целом характерна множественность разветвляющихся направлений — от упрощенного зодчества быстро возводимых жилых зданий массового строительства до уникальной архитектуры отдельных дворцов, храмов, церквей, стадионов и небоскребов, строительство которых могло длиться десятилетиями и даже веками; от зданий и сооружений практически без архитектурных деталей, украшений до объектов, стены и кровли которых представляют собой сплошные архитектурные украшения, барельефы, горельефы, скульптуры, резьбу по камню и дереву. Множественность направлений в архитектуре изначально была связана, в первую очередь, с особенностями этнических, национальных архитектур, которые сначала реализовывались только в пределах проживания изолированных этносов (Китай, Индия, Япония и др.), а затем стали проникать и в другие страны, оказывая влияние на их архитектуру.

Множественность направлений в архитектуре подчеркивалась индивидуальными особенностями творчества выдающихся архитекторов, чьи талантливые произведения являлись «визитными карточками» их создателей. Так, природоподобные здания и сооружения А. Гауди в Испании неотделимы от имени этого мастера; здания с оболочками в форме гипара Ф. Канделы в Мексике неразрывно связаны с их автором и т. д. На эту множественность направлений в архитектуре, безусловно, влияло индустриальное развитие общества, в том числе появление новых строительных материалов и технологий, углубление знаний о работе материалов и сооружений, создание новых типов конструкций и прогрессив-

ных методов расчета. Но множественность направлений в архитектуре явилась также следствием углубляющегося социально-экономического неравенства.

Историю архитектуры подразделяют на этапы в зависимости от времени, географического положения, принадлежности к этносу (Древняя Европа, Месопотамия, Египет, древняя греческая и римская архитектура, традиционная китайская и японская, древнеиндийская и азиатская, средневековая и романская, туземная архитектура в Америке и др.), религиозного признака (ранняя христианская и византийская, исламская архитектура и др.), преобладающего архитектурного стиля (готика, ренессанс, барокко, рококо, модернизм). В последнее время, безусловно, важными признаками архитектуры становятся не только красота и функциональность, но и экологичность и приемлемость для общества.

В монографии «Мировая история архитектуры» [31] имеется 570 фотографий и 350 рисунков, на большей части которых изображены прекрасные храмы, дворцы, церкви. Но в книге почти нет зданий для массового жилья, созданию которых, в первую очередь, должна служить архитектура в обществе. Кому же служит мировая архитектура? Нужна ли она для любования отдельными уникальными произведениями и удовлетворения потребностей наиболее богатых членов общества или она нужна для удовлетворения потребностей всего общества? Безусловно, архитектура должна служить всему обществу.

Учитывая, что архитектура является порождением и отражением общественного бытия и сознания и призвана удовлетворять первоочередные потребности общества, ее эволюция неотделима от эволюции общества. Все проблемы и достижения архитектуры неотделимы от проблем и достижений общества. В свете этого для архитектуры, возможно, гораздо важнее наиболее полное удовлетворение потребностей общества при равновесных взаимоотношениях с природой, а не развитие одного из преобладающих архитектурных стилей. Например, выразительный стиль барокко, как и другие архитектурные стили, не привел к созданию экологичных зданий, находящихся в равновесии с природой и наиболее полно удовлетворяющих потребности жителей. Таков же и более поздний модернизм.

Архитектурная выразительность прекрасных памятников архитектуры удовлетворяла только потребность в красивой визуальной среде, поэтому можно говорить об одностороннем развитии архитектуры без учета всесторонних интересов общественного развития в единстве с интересами природы планеты. Неустойчивая и неэкологичная эволюция человечества вместе с такой же эволюцией городов и их архитектуры постепенно привели общество и природу планеты в состояние кризиса.

XX в. оказался критическим в развитии человечества: именно в этом веке обществом была впервые осознана неустойчивость его развития, приведшая к глобальным и локальным кризисным явлениям; впервые была осознана необходимость более устойчивого развития, которое должно быть основано на устойчивом строительстве и устойчивой архитектуре. Впервые в истории человечества в XX в. застроенная среда выросла и стала основной ценностью всех стран; впервые в XX в. была осознана необходимость более устойчивого потребления ресурсов и постепенного перехода на преимущественное использование возобновимых ресурсов, что существенно влияет на архитектуру.

Возникли и другие существенные проблемы, которые изменили отношение к архитектуре: резкий рост численности человечества, рост городов и возникновение гигантских урбоареоалов, нехватка некоторых важных ресурсов, рост социального неравенства и неустойчивость развития, быстрый рост площади освоенных территорий и недопустимое сокращение естественных природных территорий. Поэтому этапы эволюции архитектуры логичнее расположить в соответствии с этапами социально-экономического, технического, технологического, экологического и этического развития общества. На первое место в оценке прогресса архитектуры следует поставить удовлетворение потребностей общества в рамках природно-ресурсного потенциала территорий, устойчивое развитие и экологичные взаимоотношения с природой. Такую коэволюцию архитектуры и общества можно подразделить на следующие этапы.

*1 этап* — самая древняя, примитивная, но в целом экологичная «народная» архитектура зданий и небольших поселений древности, находящихся в равновесии с природой. Построенные самими жителями, простые по форме и конструкции, дешевые здания из местных материалов (дерева, листьев, глины, соломы, костей и шкур животных, навоза и др.) позволяли удовлетворять потребность только в укрытии; множество других потребностей не удовлетворялось (освещенность и инсоляция, температурный режим, вентиляция, сети горячей и холодной воды, душ или ванна, туалет и др.). Здания были экологичны, не загрязняли среду, после окончания срока эксплуатации они усваивались природой; не наблюдалось социального неравенства в жилище. Такая архитектура простых жилищ-укрытий с самым низким уровнем удовлетворения потребностей сохранилась у некоторых современных народностей и племен (в Африке, Индии, Южной Америке и др.). Так, в Африке племя масаи до сих пор живет в небольших поселениях с круглыми хижинами, сплетенными из прутьев и обмазанными навозом, высота которых (до 1,5 м) не позволяет выпрямиться во весь рост.

*II этап* — древняя архитектура — постепенное появление архитектуры начального социального неравенства, затронувшего, в первую очередь, жилища (оно выразилось в размерах жилищ и прилегающих участков и в более дорогих материалах в конструкциях и отделке). На этом этапе начальной социальной дифференциации общества красивые здания создавались по заказам наиболее богатой и влиятельной части общества, а основная масса городских жителей по-прежнему решала свои строительные проблемы самостоятельно. Архитекторы не проектировали красивые дома для массового бедного жителя, который сам строил свое жилище с низким качеством удовлетворения потребностей. На этом этапе появились первые уникальные здания и сооружения, которые возводились в интересах небольшой части общества, а затем стали памятниками архитектуры (например, различные храмы).

*III этап* — средневековая архитектура углубляющегося социально-экономического неравенства и разделения общества на классы. На этом этапе в архитектуре, выполнявшей заказы средневековых диктаторов, властителей, тиранов, вождей, царей, монархов, наряду с отдельными выдающимися произведениями появились многие неэкологичные и не актуальные для общества здания и сооружения. Среди них — пирамиды, для строительства которых были затрачены массы материалов и очень много труда (они служили для увековечения правителей); гигантские здания и памятники, призванные удовлетворить глобальные амбиции диктаторов и тиранов; некоторые столицы, построенные исключительно для этих же целей. В итоге появились гигантские подавляющие сооружения на фоне углубляющегося социального неравенства, бедных жилищ большинства горожан. Но именно на этом этапе были созданы уникальные архитектурные сооружения, ставшие выдающимися памятниками. Среди них — загородные ансамбли для правителей, царей.

*IV этап* — архитектура начала промышленного развития мира, далекая от требований экологичности, сохранения природы и ориентированная на достижение наибольших производственных успехов («архитектура дымовых труб»). Были построены неэкологичные, загрязненные крупные города с грязными производственными районами, низким качеством массовых жилищ и удовлетворения потребностей (таким, например, был Лондон в конце XIX в.). Но в это же время продолжалось создание исключительных по красоте и визуальной экологичности отдельных зданий, инженерных сооружений и целых ансамблей (в основном на загородных территориях, в лесах, естественных и культурных садах). Гармоничная, восхищающая и уникальная застройка соседствовала с грязными кварталами бедноты.

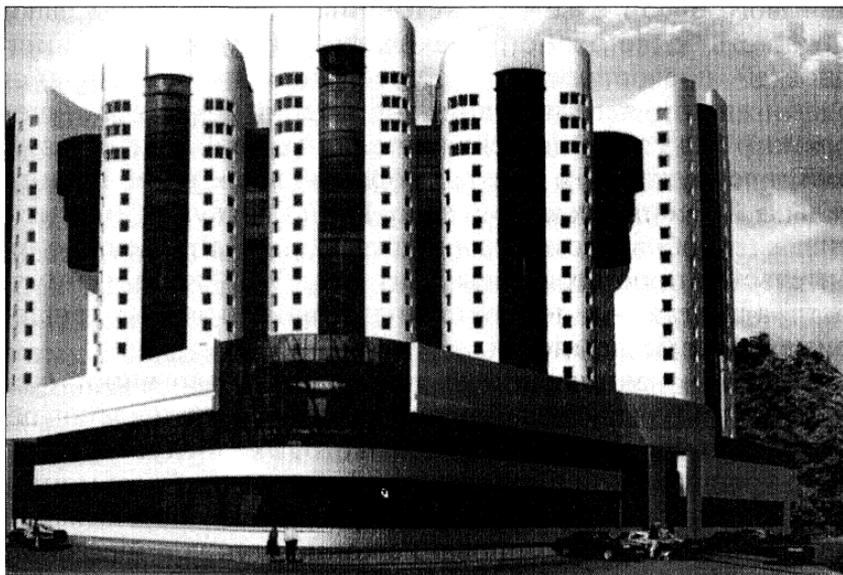


Рис. 1.8. Гигантское визуально агрессивное здание (здание нависает над жителями, создавая ощущение опасности)



Рис. 1.9. Массовые красивые и удобные дома для жителей

*V эман* — архитектура интенсивного промышленного развития, движения к глобальному экологическому кризису: быстрое развитие новых неэкологических производств, бурный рост всех видов загрязнений, выпуск новых неизвестных ранее химических соединений в массовых количествах, резкий рост частного автомобильного транспорта и быстрое сокращение запасов углеводов, возникновение крупных неэкологических современных



*a*



*б*

Рис. 1.10. Современные более экологичные дома: визуально экологичные (*a*), в составе экологичного района (*б*)

городов, не известных ранее мегаполисов и урбоареалов, загрязняющих и вытесняющих природную среду. Техногенные катастрофы, резко возросшее потребление невозобновимых ресурсов при отсутствии экологических технологий, загрязнение внешней среды городов и внутренней среды зданий.

*VI этап* — вторая половина XX в. — начало осмысления необходимости более устойчивого развития, начальная экологизация городов и технологий: начало разработок и внедрения достижений устойчивого строительства и устойчивой архитектуры, дающих возможность более полного и экологичного удовлетворения потребностей, предоставляющих более высококачественную среду городов и жилищ; использование достижений научно-технической революции для создания исключительных по форме и размерам зданий и сооружений в центрах городов; возведение гигантских визуально агрессивных зданий (рис. 1.8) и наряду с этим массовых красивых и удобных домов для жителей (рис. 1.9). Вместе с тем — строительство простых и невыразительных жилищ с минимумом удобств, а иногда — и полностью негативных грязных трущоб на окраинах, рост бездомности.

*VII этап* — начинающийся этап новой экологичной (устойчивой) архитектуры, удовлетворяющей потребности членов общества по созданию достойного, высокого, экологически обоснованного уровня жизни в городах и по экологичной, гармоничной городской среде в рамках природно-ресурсного потенциала территорий (рис. 1.10). Формирование концепции устойчивой архитектуры, способствующей достижению устойчивого развития, созданию здоровой городской среды, здоровых и красивых городов с высоким качеством жизни, здоровой планеты; использование этой концепции в практике.

### **1.3. Общество и урбанизация. Динамика народонаселения. Кризисы**

Общество — это не просто совокупность людей (народонаселение); в целостное общество людей объединяет совместная человеческая деятельность, прежде всего — материально-производственная и культурная. Народонаселение — совокупность людей, проживающих на какой-то крупной территории (до всей планеты включительно), обычно с учетом расово-этнического и возрастно-полового состава. В начале XXI в. народонаселение мира уже превысило 6,4 млрд чел. Поскольку площадь ойкумены оценивается в 135,8 млн км<sup>2</sup> (и далеко не вся площадь пригодна для жизни человека), то средняя плотность населения — около 47 чел./км<sup>2</sup> и на 1 человека уже сейчас при-

ходится немного более 2,12 га площади ойкумены (можно сравнить с предполагаемой средней площадью «экологического следа» человека, составляющей 1,5... 10 га в зависимости от уровня технологического развития стран). При росте численности человечества до 12 млрд на 1 чел. будет приходиться 1,13 га площади ойкумены, что меньше минимального экологического следа. Единственный путь исключения такого развития — снижение размера «экологического следа» путем экологизации всей деятельности человечества.

В течение многовековой урбанизации планеты методом проб и ошибок осуществлялись и совершенствовались градостроительные решения. Чаще всего они определялись общественно-экономической формацией, уровнем социально-экономического, культурного и научного развития стран, жители же получали далеко не идеальную среду города с загрязнениями, с неравенством в качестве среды жизни. При этом мечтой всех градостроителей, архитекторов и жителей были идеальные города, представление о которых было множественно — от малых городов-садов до крупных динамичных мегаполисов, от небольших озелененных «городов солнца» до гигантских городов со стеклянными небоскребами и др. Урбанизация планеты прошла длинный исторический путь — от первых малых поселений до гигантских, не известных ранее урбоаралов (табл. 1.1).

Таблица 1.1

### История эволюции поселений

Вид поселения	Размер поселения	Время возникновения
Поселки	Поселение на 50... 100 чел.	Десятки тысяч лет назад
Малые города	Первый город Эриду с населением несколько тысяч жителей	Около 4000 г. до н. э.
Города	Города в Шумере — до 50 тыс. жителей, площадью 5... 8 км <sup>2</sup>	Около 3500 г. до н. э.
Крупные города	Города с населением более 1 млн жителей	Первый город — в последние годы до н. э. Рост в XIX—XX вв.
Мегаполисы	Города с населением более 10 млн чел. площадью до нескольких тысяч квадратных километров	XX в. Особенно быстрый рост городов в странах третьего мира
Агломерации	Система соединившихся населенных пунктов вокруг мегаполисов	Конец XX в.

Вид поселения	Размер поселения	Время возникновения
Урбанизированные ареалы	Объединение крупных агломераций, в которые входят смыкающиеся окраинами крупные и мелкие города	Конец XX в. От Бостона до Вашингтона около 500 городов с 20 % жителей США
Урбанизированные страны	Первая в мире страна — Великобритания. Урбанизированными становятся небольшие страны Западной Европы	XX—XXI вв.
Урбанизированная планета	Урбанизация всей планеты, вытеснение природы, исчезновение биоразнообразия	—

Ускоряющееся градостроительное освоение территории было следствием роста населения, стремящегося жить в городах, так как в них более полно удовлетворяются потребности. Плохо контролируемая, зачастую стихийная урбанизация вызвала появление множества социально-экологических проблем, что привело к появлению в конце XX—начале XXI в. отчетливых признаков кризисного развития планеты. Об этом свидетельствуют графики динамики народонаселения, роста площади урбанизированных территорий и энергопотребления, которые от спокойного, медленного роста в ходе многих веков перешли в последние десятилетия к резкому росту и опасному непредсказуемостью экспоненциальному характеру [24]. Это было следствием негативных воздействий человека и общества на природу:

1) резкий рост экологического следа человека и человечества;

2) рост загрязнений (внесение в среду нехарактерных для нее новых физических, химических или биологических агентов или превышение имеющегося естественного уровня этих агентов);

3) рост технического преобразования и разрушения природных систем и ландшафтов (при урбанизации, добыче природных ресурсов и др.);

4) быстрое исчерпание природных ресурсов;

5) глобальные изменения климата в связи с деятельностью человека.

Наряду с наблюдаемым во второй половине XX в. демографическим взрывом в 70-е, 80-е и особенно в 90-е годы со всей остротой проявился и демографический кризис, затронувший, в первую очередь, развитые страны мира. Его суть заключается не только в заметном ухудшении развития народонаселения, что, в частности, выражается в уменьшении темпов роста численности

населения в развитых странах, а в некоторых из них и в снижении этого показателя до минусовой отметки, но и в определенном кризисе института семьи, быстром демографическом старении и т. д.

Социально-экологических аспектов развития городов множество: качество жизни в городах развитых стран растет, но в мире сохраняется материальное и социальное неравенство, низкое качество жизни в поселениях беднейших стран, одновременно уменьшается территория естественной природы и увеличивается количество загрязнений, повышается степень глобальной зависимости городов развитых стран от удаленных территорий (расширяется экологический след), сохраняется высокий уровень преступности.

Человек создал искусственную культурную среду, которая далека от состояния гомеостаза и почти замкнутого круговорота веществ, она во многом безвозвратно потребляет природные ресурсы. Принято считать, что состояние равновесия ограничивается степенью давления человеческой деятельности на природу: при слишком интенсивном воздействии природа начинает отступать, проявляются негативные цепные реакции жесткого управления и развивается глобальный экологический кризис. Чтобы предотвратить отступление природы, необходимо поддерживать экологическое равновесие.

Поэтому в проблеме урбанизации (исторически устоявшимися методами) представляет интерес наличие предела преобразования естественных экосистем. Работами Ю. Одума было доказано наличие оптимального соотношения преобразованных (40 %) и естественных (60 %) экосистем при достижении максимального эколого-социально-экономического эффекта. Этот вывод не является универсальным для всех стран и городов: там, где приняты меры по экологизации поселений, технологий, всей деятельности в городах, процент преобразованных территорий может быть немного увеличен. Вместе с тем на территориях с «грязными» технологиями этот процент должен существенно снижаться.

Экологическое равновесие — это в целом позитивное состояние взаимодействия общества и природы, городов и природы, хотя в процессе его достижения, во-первых, природа преобразуется и вытесняется примерно с 40 % природных территорий; во-вторых, на естественную природу возлагается новая, не свойственная ей ранее функция усвоения выбрасываемых загрязнений; в-третьих, сохранение естественной природы принимает иногда недостаточно обоснованные формы. Так, для сохранения уникальных ландшафтов и видов выделяются охраняемые территории, на которых животные существуют в неестественных условиях (уменьшается биоразнообразие, удаляются участники пищевых цепей, травоядные живут без давления со стороны хищников и

др.). Эти территории не способны к длительному существованию, на них не поддерживается гомеостаз, не обеспечивается действие законов естественной эволюции.

Кризисные явления развития общества и планеты проявляются в том, что изменяется состав, круговорот и баланс веществ; тепловой баланс Земли; структура земной поверхности (в результате застройки, строительства водоемов и т. д.); структура ландшафтов; соотношение естественных и преобразованных территорий; качественный и количественный состав всех компонентов геосферы. Эволюция поселений развивается в направлениях увеличения площади и роста численности населения отдельных городов, увеличения площади застроенных территорий суши. При этом растут антропогенные воздействия на природу.

Сейчас крупные города располагаются в тех местах, где столетия назад были «намечены» первые небольшие поселения (там, где по разным причинам концентрировалась промышленность, торговля, добыча ископаемых, где были благоприятные условия для жизни). Иногда эти поселения росли, превращаясь в крупные мегаполисы, и значительно реже погибали, постепенно осваиваясь природной средой. Многие мировые проблемы, приведшие к глобальному экологическому кризису, возникли как результат загрязнений Земли в ходе урбанизации при росте площади преобразованной земли.

Урбанизация в настоящее время является одной из главных мировых демографических тенденций. Городское население увеличилось с 0,2 млрд в 1900 г. до 2,9 млрд в 2000 г. Число городов с населением более 1 млн возросло с 17 в 1900 г. до 388 в 2000 г. (табл. 1.2). Но и при таком росте экосистемы в городах и вокруг них еще могут обеспечивать достаточно высокий уровень биоразнообразия, производства продовольствия, снабжения водой, комфорта, удобств, культурных ценностей, если города экологичны. Города занимают несколько процентов территории суши, но в них проживает почти половина населения мира. Сейчас наблюдается быстрый рост городов в менее развитых странах мира.

Нетрудно представить себе сложность сохранения природной среды внутри такой застройки без специальных мероприятий по поддержанию, сохранению и восстановлению естественной среды в городах. При дальнейшем росте урбоарелов целые страны могут превратиться в урбанизированные территории. Видимо, ими станут некоторые страны Западной Европы. Негативны и многие другие мировые тенденции, свидетельствующие о наличии явных признаков кризиса: резкий рост числа жителей городов и жителей трущоб, загрязнений, деградация почвы, гибель лесов. Целый ряд негативных кризисных явлений противоречит идеям экологизации в архитектуре, градостроительстве, строительстве.

## Эволюция городов

Регион	Год			
	1800	1900	1950	2000
<i>Число городов-миллионеров</i>				
Африка	0	0	2	35
Азия	1	4	31	195
Европа	1	9	29	61
Латинская Америка и Карибский бассейн	0	0	7	50
Северная Америка	0	4	14	41
Океания	0	0	2	6
Всего в мире	2	17	85	388
<i>Региональное распределение 100 самых больших городов</i>				
Африка	4	2	3	8
Азия	65	22	36	45
Европа	28	53	35	15
Латинская Америка и Карибский бассейн	3	5	8	17
Северная Америка	0	16	16	13
Океания	0	2	2	2
Среднее число жителей 100 самых больших городов мира	187 тыс.	725 тыс.	2,1 млн	6,2 млн

Явления, связанные с архитектурой и строительством:

- отступление природной среды при застройке и невозможность сохранения экологического равновесия между городскими и прилегающими естественными территориями, что ведет к снижению качества среды в городах, уменьшению биоразнообразия, сокращению способности природной среды к абсорбции загрязнений и самоочистке, гибели природы;

- загрязнение территорий мест расселения, негативно влияющее на здоровье человека и состояние природы; в результате загрязненная городская среда негативно влияет на жителей города, природную среду, качество жизни;

- увеличивающийся разрыв между жителями городов и естественной природной средой, ее замена на полностью или частично искусственную городскую среду; отрыв жителей от естественной природы, к которой человек приспособлялся в течение многовекового развития;

- все большее 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 и естественных полей. Возможно, что это — негативная тенденция, так как человек никогда не жил на большом расстоянии от земли;

- энтропийность 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, железобетонных границ на путях миграции животных, распространения растений;

- неэкономное использование при строительстве и эксплуатации зданий невозобновимых ресурсов, естественных технологий (при вентиляции, освещении и др.); незначительное использование экономичных конструктивных и технологических решений, энергоэкономичных и энергоэффективных зданий;

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

- бионегативность поверхностей (бетон, сталь, стекло и др.) зданий, сооружений в городе, отторжение этими поверхностями живой природы, отсутствие специальных ниш, скворечников для создания условий жизни живой природы в городах и в зданиях;

- неэкономное отношение к возобновляемым ресурсам (воде, воздуху), уменьшению отходов, к возврату в цикл и использованию более долговечных, не требующих быстрой замены материалов и изделий;

- отсутствие планируемого движения к созданию здоровых и красивых городов, позитивно воспринимаемых жителями и способствующих созданию здоровой среды, гармонизации среды жизни, снижению преступности;

- отсутствие согласования потребностей жителей городов с возможностями природно-ресурсного потенциала территорий, экологизации всех потребностей — от биологических до трудовых и этнических;

- малое число экологичных, красивых и здоровых городов или кварталов, которые «воспитывали» бы жителей своей средой и

позитивно воздействовали на них подобно красивой естественной природной среде; эти города и кварталы могли бы быть «центрами кристаллизации» экологического развития, от которых оно распространялось бы на прилегающие территории.

Первые человеческие поселения были далеки от кризисов, они имели самую простую среду, служащую для удовлетворения первоочередных потребностей в жилище, в семье, в продолжении рода, в защите от врагов, и не создавали каких-либо неразрешимых социальных и экологических проблем, связанных с взаимоотношениями внутри общества и с природной средой. В поселениях соблюдалось равноправие в размере и качестве жилья, в доступе к ресурсам.

Первый период зарождения экологии поселений и городской среды можно назвать стихийным. Человек пользовался природными ресурсами, не управляя качеством среды. Некоторые ограничения экологического характера на потребление ресурсов и невмешательство в природную среду поддерживались культами, древними религиями. Нередко не было гармонии человека с природой и различие между первобытными и более высокоразвитыми обществами заключалось только в степени воздействия на нее. Первобытные охотники и собиратели не только приспосабливались к природе и пользовались ее дарами, но и выжигали леса для лучшей охоты, что изменило растительный покров, климат, привело к эрозии.

Первые урбанизированные ландшафты располагались среди природных ландшафтов — важнейших факторов расселения людей. Пастухи и земледельцы увеличили площади свободных пространств, так как сведение лесов поощрялось, лес отождествлялся с дикостью. Человек создавал поселения на лучших землях, не задумываясь о негативных последствиях, заключающихся в расширении застройки и исчезновении самых продуктивных земель. Уже в древних городах человек пытался доступными методами повысить качество среды жизни: улучшалась визуальная среда, создавались монументальные произведения архитектуры, использовались улучшенные технологии канализации, санации тела, озеленение и др.

Так, на острове Крит (около 2000 г. до н. э.) обнаружена ванная и труба из терракоты. Во дворце ассирийского царя Саргона II (VII в. до н. э.) была найдена уборная с кувшинами для слива воды возле каждого стульчака. В Древнем Риме в 312 г. до н. э. был построен первый акведук для воды, а чистая вода шла по отдельным акведукам. Были сделаны общие бани и частные бани для богатых. Уборные в Риме имели сливы от ручья — вода по желобам шла под стульчаками из мрамора со скульптурными кронштейнами. Загрязненная вода стекала в р. Тибр через канализационный коллектор, единственный в Европе вплоть до XIX в.

В Древней Индии был создан устный свод строительных правил «Шильпашастра», имевший экологическую направленность: в каждом поселении надлежало выполнить функциональное зонирование (соответствующие участки отводились под жилье, храмы, парки, резервуары воды и др.). Регламентировалась высота зданий, их назначение, материал стен; при размещении зданий учитывалось господствующее направление ветра, «красная линия» застройки. Первая книга по строительному искусству «10 книг об архитектуре» была написана Витрувием примерно в 27—17 гг. до н. э.

Города Двуречья (VI—VII вв. до н. э.) озеленяли по периметру, высаживая растения в специальные ямы в каменных платформах, заполненные растительным грунтом. «Висячие сады» Семирамиды были возведены во время правления Навуходоносора II (605—562 гг. до н. э.). Они имели вид террас, возвышающихся одна над другой, причем высота нижней террасы размером 40×45 м составляла 8 м, а высота второй размером 40×30 м — 13 м (размеры других террас неизвестны). Террасы опирались на каменные столбы, по которым монтировали каменные плиты, залитые свинцом; далее укладывали слой пропитанного битумом тростника, затем — двойной слой кирпичей, а по нему — слой растительного грунта толщиной 1...2 м. На нижних террасах были высажены деревья, на верхних — кустарники и цветы. Идея висячих садов была использована в Персии, Италии, России, а сейчас применяется во всем мире при устройстве озелененных кровель (кровель-газонов).

Улучшение визуальной и звуковой среды городов было связано со строительством храмов, которые наряду с общественными зданиями и особняками богатых жителей были самыми красивыми сооружениями городов (рис. 1.11). На их фоне однообразно и негативно выглядели кварталы грязных и бедных домов основной массы жителей. В античной Греции и Древнем Риме появились священные рощи с храмом и источником воды; городские сады при общественных учреждениях (банных, театрах); спортивные парки с ипподромами; множество частновладельческих усадеб, обычно с использованием жилого атриумно-перистильного дома с внутренним двором, в котором был источник воды и сад. Приближение природы к дому, выполненное с использованием приятных для глаз решений, было правилом архитектуры.

По мере роста городов ширились экологические и социальные проблемы. В России в XVI—XVIII вв. центром архитектуры и садового искусства была Москва, где в Кремле были устроены висячие (красные) верховые сады на уровне второго этажа, на сводах хозяйственных построек, примыкающих к жилым помещениям. Интересны новые направления в архитектуре, градостроительстве, ландшафтном искусстве, связанные с эпохой



Рис. 1.11. Визуально красивый храм на фоне современных параллелепипедов

Петра I. В Санкт-Петербурге, Москве и их окрестностях были созданы великолепные дворцово-парковые ансамбли, такие как Екатерининский и Александровский парки, Петергоф, Ораниенбаум и др. При строительстве максимально сохраняли ландшафт, вплоть до отдельных деревьев; частично перепланировывали и заменяли насаждения; использовали природные пруды, реки и озера с устройством фонтанов, подпорных стен, террас.

Но среда большинства городов в течение многих веков была очень негативной, а проблемы качества городской среды, подобные современным, возникли еще в городах начала II в. н.э. Исследования египетских мумий показали, что их легкие были засорены копотью масляных светильников и частицами песка. В Риме Юлий Цезарь издал закон, разрешающий повозкам двигаться в специально отведенное время суток, — так велика была загруженность улиц гужевым транспортом.

Вероятно, загрязнение среды в городах, начиная с древнего Египта, было не меньше современного загрязнения, улицы были узкими и грязными, заполненными мусором, с запахом нечистот и транспортными перегрузками. В Москве на Красной площади и на улицах был толстый слой навоза от многочисленных лошадей. В начале XIX в. Кёльн вместе с Калькуттой и Стамбулом был одним из самых грязных городов мира. Чтобы не чувствовать запах мочи, стекающей по его улицам, французские солдаты, занявшие город, закрывали носы платками, пропитанными одеколоном.

Только в редких случаях города древности были красивы и одновременно находились в гармонии с окружающей природой. Таков, например, город IV в. Антиохия на территории современной Сирии: «...Гора тянется около города..., но тем, кто живет под нею, ничто не угрожает от подобного ее соседства, а все прелести весны — источники, травы, сады, ветерки, цветы, голоса птиц — достаются на их долю раньше, чем всем остальным... И эта часть города кончается во многих местах цветущими садами, которыми окаймлены берега...» [5].

Быстрый рост городов привел к ухудшению городской среды. Первым городом с населением 1 млн жителей стал Рим в 10—44 гг. до н.э. В IX в. был известен большой город, столица Камбоджи — Ангкор-Тхом, имевший в период расцвета миллионное население и великолепные храмы, украшенные сплошной резьбой по камню (в настоящее время остался только комплекс храмов). Плотность населения в городах увеличивалась и сейчас достигла очень высоких значений. Сейчас абсолютный рекорд принадлежит Гонконгу — плотность населения 1 500 000 чел./км<sup>2</sup>; в Мехико-Сити плотность населения составляет 21 000 чел./км<sup>2</sup>, в Буэнос-Айресе — 14 900 чел./км<sup>2</sup>, в Нью-Йорке — 13 200 чел./км<sup>2</sup>, в Москве — около 12 500 чел./км<sup>2</sup>.

Как правило, отсутствие учета комплекса факторов развития города (экологических, социальных и др.) приводило к неудачным решениям. Примером может служить созданная выдающимися архитекторами О. Нимейером и Л. Коста в середине 50-х гг. XX в. новая столица Бразилии — Бразилиа, город из железобетона, стекла и стали. Через несколько лет после строительства он разделился на два города: город правительственных зданий и город фавел, лачуг. Экологические решения в этом городе гигантских площадей и больших правительственных зданий мало заметны. Но городская среда города Бразилиа — далеко не самый негативный пример деятельности современных архитекторов.

Так, архитектор Б. Таут предложил в своем проекте «Альпийская архитектура» преобразовать весь естественный ландшафт Земли [5]: скульптурная обработка Альп и Анд («скалам придать формы кристаллов, между ними перекинуть стеклянные арки, на которых расположены эоловы арфы, звучащие от ветра. Из гор высечены формы цветов. Архипелаги перестроены»). Известный архитектор П. Солери (он предложил и начал строить в одном из городков США экологичный поселок «Аркусанте») разработал проект «Вавилонской башни-2» высотой 1950 м и максимальным диаметром 3 км, предназначенной для проживания 550 тыс. жителей. По высоте башни запроектировано 14 парков.

Создан проект линейного развития Токио над акваторией залива (К. Танге), проекты домов-деревьев высотой 3,2 км и висячих городов над Ла-Маншем, Лондоном, Парижем (И. Фридман) и др.

Недавно специалистами были названы 10 выдающихся сооружений XX в.; большинство из них — это гигантские объекты (торговый центр в Нью-Йорке с двумя башнями по 415 м, к сожалению, разрушенный террористами, Эмпайр Стейт Билдинг и др.) и только одно здание — природоподобное и небольшое — оперный театр в Сиднее.

Природный комплекс города обычно загрязнен и мало способен к воспроизводству кислорода, естественной самоочистке, поэтому нуждается в больших незагрязненных прилегающих площадях. Природа в стрессовом состоянии становится вредной для человека. Растущие города, поглощая природные территории, пригодные для сельского хозяйства, иногда перерождались в гигантские мегаполисы и урбоарёалы. Вместе с тем в этих городах повышалось качество квартир, их площадь, объем предоставляемых коммунальных услуг, уровень удобств. В последние годы в ряде городов развитых стран улучшено качество среды, снижена ее загрязненность.

Но, как правило, жилые многоэтажные дома, производственные здания, инженерные сооружения проектируются и строятся без учета их функционирования в природной среде: здания бионегативны, они вносят в природную среду все виды загрязнений, в том числе и эстетическое. Плохо используется ландшафт, здания немасштабны природному окружению, материал иногда бионегативен, отходы слабо утилизируются, энергия естественных источников почти не используется. При урбанизации территорий человек исходил из неверного представления о неисчерпаемости природных ресурсов, о возможности самоочищения после загрязнения воды, воздуха, литосферы, о беспредельной терпимости биосферы к сокращению ландшафтов.

Крупной проблемой урбанизации является отсутствие стабилизации роста, постоянное расширение территории (табл. 1.3). Если города растут и этот рост в целом благоприятен для жителей, стремящихся жить в городах, то задача современных архитекторов и строителей — сделать все поселения, в том числе и крупные растущие города, устойчивыми, здоровыми, экологичными и красивыми, используя решения архитектурно-строительной экологии, устойчивого строительства, устойчивой экологической инфраструктуры.

Уже сейчас в ряде стран очень высок процент занятой городами территории: в Бельгии — 28 %, Великобритании — 12 %, ФРГ и Дании — по 11 %. Такие большие урбанизированные территории недопустимы с точки зрения поддержания экологического равновесия между городами и природой.

Плохо управляемое социально-экологическое развитие городов привело к росту негативных воздействий на природную среду: уменьшение площади почвенно-растительного слоя, антропоген-

**Прогноз увеличения площади, занятой городами в Европе**

Страна	Площадь		
	общая, тыс. км <sup>2</sup>	Необходимая для городов	
		тыс. км <sup>2</sup>	% от общей площади
Бельгия	30,5	54,0	173
Дания	43,1	18,0	41
Франция	547,0	196,0	31
Нидерланды	40,8	62,0	152
ФРГ	248,0	230,0	93
Великобритания	244,0	224,0	92

ные наносы (культурные слои), покрытие почвы непроницаемым слоем при строительстве, загрязнение насыпных почв, создание свалок, поглощение городом не возвращаемой в природу органической массы, вытаптывание и уплотнение почв, перегрев почв летом, повышение температуры и снижение влажности воздуха, поступление загрязнений в воздух и воды, шумовое загрязнение.

Основная проблема — рост числа и размеров городов, численности населения, промышленных производств и увеличение количества транспорта. В связи с миграцией сельских жителей в города постоянно изменяется соотношение между городским и сельским населением. Растет не только процент городского населения, но и размеры городов, и их число. При этом процент городского населения существенно меняется в различных регионах мира (табл. 1.4). Самый высокий процент городского населения достигнут в наиболее экономически развитых странах Север-

**Процент городского населения в регионах мира**

Регион	Городское население, млн чел.	Процент городского населения, %
Африка	295	37,2
Азия	1376	37,5
Латинская Америка и Карибский бассейн	391	75,4
Северная Америка	243	77,4
Европа	534	73,4
Океания	23	74,1
Всего в мире	2 862	47,2

ной Америки и Европы — более 70 %, самый низкий — в Азии и Африке. Впервые в истории Земли постепенное слияние пригородов крупных и небольших городов привело к образованию урбанизированных ареалов — гигантских скоплений городов протяженностью в сотни километров. Наиболее протяженная в настоящее время городская застройка «Босваш» (Бостон — Вашингтон) объединила (поглотила) около 500 городов, в которых проживает почти 20 % всего населения США (около 45 млн). В ночное время эта территория США видна со спутников Земли как почти сплошное светящееся пятно. Таких урбоареалов в мире уже более 10, каждый из них поглотил до 30... 40 агломераций.

Многие современные мировые тенденции урбанизации свидетельствуют о наличии явных признаков кризиса: рост числа жителей трущоб, загрязнения и деградация почв, гибель тропических лесов и др.

#### 1.4. Прогнозы развития цивилизации и городов

Один из первых прогнозов роста городов и их географической концентрации в масштабе планеты был сделан членом Римского клуба К. Доксиадисом. Согласно этому (как сейчас представляется, явно нереальному) прогнозу города постепенно могут занять все лучшие территории на Земле, что приведет к созданию «непрерывного города — экуменополиса» (рис. 1.12). Замедление прироста населения и его стабилизация к середине XXI в. не позволят осуществиться этому негативному явлению. Сейчас на первое место выходит исследование и решение проблемы опти-

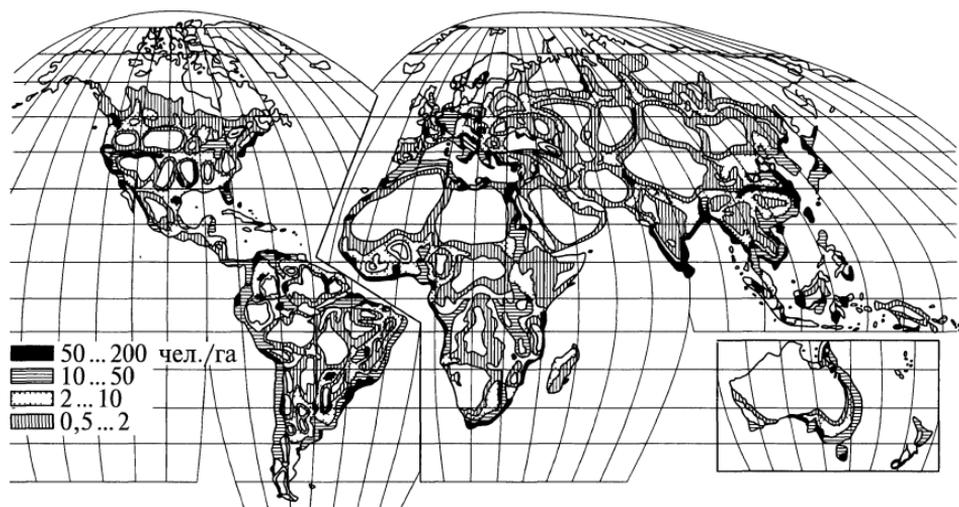


Рис. 1.12. Глобальный «непрерывный город-экуменополис»

мальной стратегии развития городов. Более устойчивое развитие городов планеты связывается с их экологизацией. Несмотря на рост городов они занимают всего несколько процентов территории суши, тогда как гораздо более крупные территории земли нужны для удовлетворения первоочередных потребностей.

Если своего первого миллиарда население мира достигло лишь в 1820—1830 гг., то уже второго миллиарда — в 1930 г. (практически за 100 лет); на достижение третьего миллиарда ушло всего около 30 лет, четвертого — 15 лет, достижение пятого миллиарда потребовало чуть меньше 13 лет, а шестого — 12 лет. Никогда еще темпы роста населения в мире в абсолютных цифрах не были столь высокими, как к концу XX в. Ежегодный прирост составил более 90 млн чел. и, по расчетам экспертов ООН, такой прирост населения останется до 2015 г., вплоть до середины XXI в. каждые 11 лет численность населения будет увеличиваться на миллиард. Причем за всю историю развития человечества не наблюдалось столь разительных региональных различий.

Города развиваются с разветвлениями. Первые поселения становятся экологичными, вторые — более загрязненными, третьи — объединяют в себе экологичные и загрязненные территории. Одновременно существуют технически совершенные города развитых стран, загрязненные города бедных стран и даже беднейшие поселения и трущобы. Но даже самые высокотехнологичные города нуждаются в постоянной поддержке их нормального существования. Отказ любой из поддерживающих систем (авария сетей электроснабжения, забастовка работников транспорта, предприятий по уборке отходов и др.) способен полностью парализовать город (энтропийные городские технологии далеки от самоподдерживающихся негэнтропийных природных). Создание негэнтропийных технологий — это задача будущего. Вместе с тем в мире постоянно усиливается интерес к созданию здоровой среды, экологизации поселений, к экогородам. Экологичные города — это реальное будущее человечества. Для оценки перспектив и методов создания экогородов интересны прогнозы развития поселений, сценарии предполагаемой эволюции городов.

Разными организациями разработано множество краткосрочных и долгосрочных сценариев развития мира и процессов урбанизации, основанных на существующих тенденциях развития и на тех или иных прогнозах [20]. Каждый из сценариев находится в заданных рамках его параметров и ни один из них не может претендовать на полную объективность. Например, одна из групп сценариев разбита на три класса: «обычные миры», «одичание» и «большие перемены» (с двумя вариантами для каждого класса). Сценарий «обычные миры» (развитие, подобное современному) предполагает распространение доминирующих в настоящее вре-

мя образцов развития с постепенным приближением развивающихся регионов к богатым регионам. Сценарий «одичание» (ухудшение развития) предвидит ухудшение цивилизации в результате кризисов рынков и политических реформ. Сценарий «большие перемены» (крупные изменения) построен на фундаментальных изменениях в глобальной модели развития. В этом идеализированном сценарии регионы и города следуют стратегиям, основывающимся на культурных, экологических и этических ценностях. Однако остаются неизвестными параметры развития, приводящие к тому или иному сценарию, и вероятности их проявления.

Четыре сценария — «гармоничное глобальное сочетание», «технопарк», «силовой порядок» и «адаптивная мозаика» — охватывают возможные позитивные и негативные направления развития. Эти сценарии оценивают возможные выгоды и риски при разных моделях развития, но не содержат оценку вероятности развития мира, стран и городов по тому или иному сценарию. Сценарий «гармоничное глобальное сочетание» ведет к экономическому равенству в странах и между ними, экономическому процветанию богатых стран, но подчеркивает неспособность бедных стран поддерживать качество среды.

Сценарий «технопарк» оптимизирует услуги экосистем, но ведет к конфликтам экономики и среды; люди имеют недостаточные знания о природе, что, в свою очередь, ведет к простым представлениям о взаимодействии с природой. Сценарий «силовой порядок» может вызвать глобальную деградацию окружающей среды, поскольку более бедные страны вынуждены активно эксплуатировать природные ресурсы, а богатые страны в конечном итоге сталкиваются с глобальными воздействиями: изменением климата, морским и воздушным загрязнением, распространением болезней и др. Сценарий «адаптивная мозаика» демонстрирует хорошую приспособляемость к изменениям, но может привести к меньшему экономическому росту. Сейчас для урбанизации характерна двойственность тенденций.

#### *Позитивные тенденции:*

- возникновение первых экопоселений;
- улучшение качества жилищ в городах развитых стран;
- рост числа городов, стремящихся к устойчивому развитию;
- улучшение качества городской среды и жизни в городах развитых стран;
- решение крупных урбоэкологических проблем с помощью новых технологий.

#### *Негативные тенденции:*

- «урбанизация нищеты»;
- рост числа людей, живущих в трущобах, в странах Азии и Африки;

- слабая устойчивость развития городов слаборазвитых стран;
- рост урбоареалов и мегаполисов бедных стран с низким качеством среды и жизни;
- возможность решения только некоторых первоочередных проблем с помощью методов, не требующих финансовых затрат.

История развития поселений показывает, что наряду с возникновением экологичных и здоровых поселений, районов и даже небольших стран продолжается существование полностью неэкологичных городов с нездоровой средой; при этом основная часть городов и стран мира представляет собой сочетание экологичных и неэкологичных территорий, кварталов, зданий. Только сейчас выявлены пределы роста городов и управляемой урбанизации планеты, исчезновения естественной природы. Смещение развития в сторону экологизации возможно только медленно, в результате постоянного роста экологического сознания, внедрения новых экологичных городских технологий. Очень велика роль передовых городов и стран, демонстрирующих несомненные преимущества экологизации и нового образа жизни. Эти города и страны должны играть роль «центров кристаллизации», от которых экологизация будет постепенно распространяться по планете (экопоселения уже играют такую роль, принимая к себе на небольшое время жителей разных стран и обучая их на собственном опыте экологизации потребностей и самих поселений). Вместе с тем в этих городах и странах должно происходить постоянное совершенствование экологичных городских технологий, архитектурно-строительных решений.

Возможные сценарии создания экологичных городов приведены в табл. 1.5.

Таблица 1.5

### **Возможные сценарии создания экологичных городов**

Тип поселений	Сценарии
Малые новые поселки, деревни	Продолжение создания новых малых поселений вдали от городов (с разными концепциями экологичности как основы их создания)
Малые новые города	Создание новых малых экологичных городов (с разными концепциями экологичности как основы их создания)
Новые экокварталы в крупных городах	Продолжение возведения отдельных экологичных зданий и экологичных кварталов в городах

Тип поселений	Сценарии
«Вытесняющая» и «замещающая» экореконструкция малых городов	Медленная глубокая экологичная «замещающая» реконструкция малых городов и экореставрация загрязненных ландшафтов
«Вытесняющая» и «замещающая» экореконструкция больших городов	Постепенная глубокая длительная экологичная «замещающая» реконструкция больших городов и экореставрация загрязненных ландшафтов

Наиболее реальным направлением создания экологических городов на региональном и глобальном уровнях является «вытесняющая» и «замещающая» экореконструкция, которая постепенно, по мере износа старых зданий и разработки новых экологических технологий, позволяет заменять старые, неэкологичные решения. Этот путь является наиболее «мягким», не требующим крупномасштабных вмешательств в функционирование и структуру существующих городов. Одной из важнейших проблем создания экологических городов является их устойчивость к негативным последствиям при некоторых сценариях развития.

## **1.5. Пределы роста урбанизации. «Экологический след»**

Урбанизация планеты, безусловно, имеет пределы: на Земле должны быть экологически обоснованные территории для человечества и для естественной природы. Пределы роста урбанизации планеты связаны, во-первых, с пределом роста численности человечества; во-вторых, с внедрением в сознание общества, в его отношение к природе и его действия необходимости экологизации застроенных территорий и всей его деятельности. Демографический и экономический рост городов усилил давление на экосистемы, но тот же самый рост был бы, возможно, более опасен, если бы те же люди с таким же потреблением и производством жили в сельских районах [23].

Можно предположить, что урбанизация не обязательно негативна для экосистем. К сожалению, деградация экосистем особенно существенна вокруг больших индустриальных городов с интенсивным транспортным движением. Контроль воздушного и водного загрязнения привел к росту качества воздушного и водного пространства в городах и вокруг них в ряде развитых стран, но при этом возникли новые проблемы перемещения загрязнений

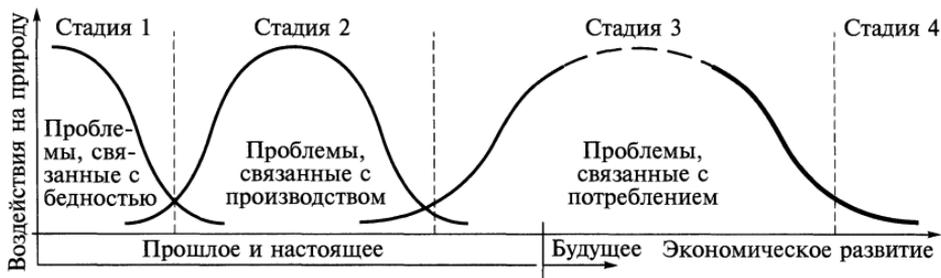


Рис. 1.13. Оптимистическая стадийная модель эволюции городов

в пространстве и во времени. В мировом масштабе пока недостаточно предпринимается мер по уменьшению глобальных воздействий урбанизации на экосистемы.

Некоторые исследователи полагают, что в ходе экономического развития страны смогут решить экологические проблемы своих городов. Известна перевернутая U-образная оптимистическая кривая С. С. Кузнеця, которая демонстрирует постепенный переход от роста воздействий на природу к их спаду в процессе экономического развития городов передовых стран (рис. 1.13). Пока же урбанизация привела к глубоким изменениям в природе Земли и в среде жизни человека.

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 в сельских районах, океанах и других малообитаемых местах.

В настоящее время в связи с бурным ростом мегаполисов в слаборазвитых странах изучается вопрос позитивности или негативности этого нового для планеты процесса, но наука идет вслед за реальным развитием. Так как этот рост вызван объективными причинами концентрации населения в городах как центрах приложения труда, экономики и промышленности многих стран (мегаполисы производят до 50 % валового продукта ряда стран и в них концентрируется до 80 % капиталов и 95 % торговли), он оправдывается как более правильный путь развития городов. Но бурный рост городов стран третьего мира ставит еще больше новых проблем: низкое качество жизни и среды, загрязнение и исчезновение природы, социальное расслоение и напряженность. Более половины городского населения живет в городах с числом жителей менее 0,5 млн; менее 8 % населения живет в мегаполисах с числом жителей более 10 млн.

Центр роста городов перемещается в бедные страны, не имеющие возможности создавать города с высоким качеством жизни в соответствии с социально-экологическими принципами. Так, до 1950 г. около 20 из 30 крупнейших городов мира находилось в развитых странах, 10 — в развивающихся странах. В 1990 г. уже 21 город из 30 был расположен в развивающихся странах, а в 2015 г. всего пять городов богатых стран (Токио, Нью-Йорк, Лос-Анджелес, Осака и Париж) останутся в списке крупнейших мегаполисов мира, остальные места займут Бомбей (27,4 млн), Лагос (24,4 млн), Шанхай (23,4 млн), Джакарта (21,2 млн), причем Нью-Йорк с 17,6 млн жителей будет только на 11 месте.

Тот же самый процесс наблюдается и в росте урбоареалов. В последние годы возникли новые урбоареалы в развивающихся странах: «Сан-Рио» (между Сан-Паулу и Рио-де-Жанейро), «Джабан» (Джакарта — Бандунг), «Визагмахапагар» (Индия), «Пектян» (Пекин — Тяньцзинь), Каир — Александрия и др. Этот реальный процесс далек от экологичного, что ведет к трудно разрешимым проблемам, в том числе и к социальной напряженности.

Чем больше город, чем плотнее он населен и чем больше в нем промышленности и автотранспорта, тем большая площадь прилегающей природной, в том числе сельской, территории требуется, чтобы выдержать техногенное давление. Поэтому рост числа жителей вызывает увеличение давления на близлежащие экосистемы, хотя экономическое развитие городов чаще связано с потреблением глобальных ресурсов и глобальными воздействиями на экосистему Земли.

Современная урбанизация сопровождается экономическими, социальными, политическими и демографическими переменами. Сейчас качество городской среды и благосостояние жителей зависит от экосистем внутри, вокруг и далеко за границами города, а городская деятельность влияет как на ближние, так и на очень отдаленные экосистемы. Поэтому урбанизация может рассматриваться как реальная угроза живой природе и сохранению среды обитания всей Земли.

Потеря сред обитания (болот, окружающих лесов и прибрежных участков) при промышленном и жилищном строительстве угрожает биологическому разнообразию. В городских и пригородных экосистемах происходят постоянные взаимодействия между изменениями застроенной среды и способностью растений, животных, беспозвоночных и микроорганизмов к восприятию и учету этих изменений. Например, урбанизация часто характеризуется кольцевым ростом городов с постепенным заполнением ранее незастроенных территорий между большими городами и небольшими поселениями. Каждая стадия этого роста изменяет условия среды обитания и живую природу в городах, но на территориях многих городов живут птицы и другие животные. Кры-

ши и стены заброшенных зданий, тротуары, не эксплуатируемые железнодорожные пути и промышленные территории осваиваются растительностью.

Урбанизация коренным образом влияет на местные экосистемы и на биологическое разнообразие. В ходе урбанизации большинство экосистем бывает нарушено или разрушено вследствие раздробления среды обитания и внесения загрязнений. Застройка и асфальтирование ведут к более высоким температурам почвы, что может причинять дискомфорт, усиливать загрязнение воздуха, изменять структуру живой природы и ливневых стоков. Тепловые свойства обычных покрытий в виде асфальта с темной поверхностью, удаление кустов и деревьев в городах ведут к поступлению тепловой энергии в почву и устраняют естественные эффекты охлаждения и испарения. «Тепловые острова» усиливают загрязнение воздуха, изменяют структуру почв и влияют на живую природу. Нужно увеличивать площадь земли, покрытой растительностью, и использовать отражающие искусственные поверхности.

Самые ценные факторы городской среды обеспечиваются городскими зелеными территориями, как естественными, так и культурными (лесами, парками, «зелеными коридорами» и др.). Эти экосистемы обеспечивают полезные для города факторы: фильтрацию воздуха; регулирование микроклимата; шумовую изоляцию; поверхностный водный дренаж; задержание питательных веществ; генетический фонд; опыление; рассеивание семян; регулирование вредителей — насекомых. Городское сельское хозяйство может приносить выгоду: дополнительную продукцию; доход для производителей; занятость для безработных; улучшение окружающей среды; замену импорта. Городское сельское хозяйство может развиваться только в незагрязненных городах во дворах (плодовые сады и др.), на крышах и на неиспользованных или общественных территориях. Для этой цели подходят и пригородные области, но сельское хозяйство в них недопустимо при загрязнении почвы химикалиями, паразитами со свалок.

В каждом городе есть множество небольших зеленых территорий на обочинах дорог, железнодорожных путях, берегах рек, соединенных с городскими садами, парками, водоемами. На них растут некоторые растения, живут млекопитающие, амфибии, разновидности птиц. При реконструкции и новом строительстве происходят изменения в объеме и составе озелененных территорий, поэтому городская природная среда полна экологических разрывов. В этих условиях необходимо создание «зеленых коридоров» в городе.

Урбанизация чаще всего изменяет взаимодействие между людьми и микроорганизмами. В местах скопления людей появляются многие из наиболее опасных инфекционных болезней. Города остаются центрами распространения эпидемий и пандемий и

сегодня, когда появился СПИД. Риск для здоровья наиболее высок в больших промышленных городах; при этом внутреннее загрязнение особенно опасно в домах с плохой вентиляцией. Много экологических проблем возникает при расположении городов вблизи хрупких экосистем. Урбанизация влияет и на состояние сельскохозяйственных территорий вблизи городов: расширение городов ведет к снижению качества этих земель. Исторически города часто основывались около рек, озер, морей, чтобы удовлетворять потребности в воде и в транспорте. Поэтому самые урбанизированные территории — это прибрежные зоны, области у внутренних озер и рек.

Проблемы окружающей среды при ускоряющейся урбанизации становятся глобальными, так как урбанизация в одной части мира ведет к неблагоприятным последствиям в отдаленных частях. Если в XX в. главными проблемами урбанизации были загрязнение и деградация окружающей среды в городах и вокруг них, то проблемами больших городов в XXI в. становятся глобальные нагрузки на отдаленные экосистемы. Глобальные проблемы окружающей среды возникли за последние два века, особенно за последние десятилетия, вследствие роста потребления и отходов. По данным ООН, самые богатые 25 % человечества потребляют 86 % ресурсов, а богатые индустриальные страны выбрасывают более 90 % из 350 млн т опасных отходов, производимых в мире за год.

Развитие трансконтинентальной торговли увеличивает экологические нагрузки и может вести к деградации отдаленных экосистем, город может разрушать экологический потенциал отдаленных территорий. В связи с этим в ходе урбанизации сформировалось понятие «экологический след» (footprint) — потребные площади и объемы природы, компоненты ландшафтов для обеспечения высококачественной среды жизни одного человека или поселения и поддержания экологического равновесия, сохранения и восстановления биоразнообразия. Потребная для человека территория напрямую связана со степенью экологичности его деятельности, его потребностей. «Экологический след» населения — это область земли и водных экосистем, постоянно требующаяся, чтобы произвести ресурсы, которые население потребляет, и ассимилировать отходы, которые население производит, везде, где расположена подходящая земля и вода.

Метод анализа «экологического следа» основан на том, что многие из ресурсов и потоков могут быть преобразованы в соответствующие площади земли и водной территории. Анализ «экологического следа» показывает быстрый рост его глобального значения, уже немного превышающего площадь планеты (рис. 1.14).

Площадь «экологического следа» должна включать в себя область экосистем, которую население приспособливает для удо-

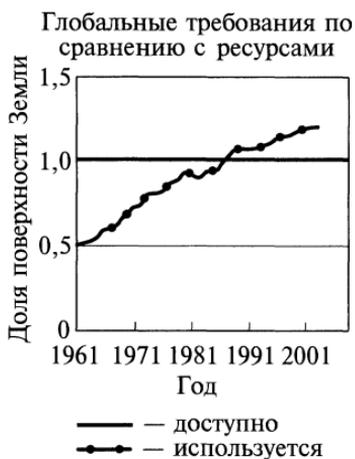


Рис. 1.14. График роста «экологического следа», немного превышающего площадь планеты

влетворения своих потребностей при всех формах экономической деятельности, включая торговлю, и потребную площадь земли и воды. Этот размер зависит от ряда факторов: населения, среднего материального уровня жизни, производительности земли и воды (местной или «импортированной»), эффективности сбора урожая, его обработки и использования, экологичности технологий.

Каждый город и каждый человек имеет свой «экологический след». Жители стран с высоким доходом (США, Канада и др.) имеют средние «экологические следы» от 8 до 10 га, или почти в 20 раз больше, чем «экологические следы» граждан беднейших стран, таких как Бангладеш или Мозамбик. «Экологический след» связан с современным представлением о среде жизни человека, включающей в себя несколько сред: самую близкую внутреннюю среду организма; ближайшую среду жилья, семьи; ближнюю среду; дальнюю среду; глобальную среду; космическую среду.

Используя различные методики, исследователи оценили размер городского «экологического следа». Анализ показал, что «экологические следы» городов развитых стран в 200—300 раз больше, чем занимаемые ими географические территории. Например, Ванкувер (Канада) занимал в 1966 г. территорию 11,4 км<sup>2</sup> (11 400 га) при приблизительно 472 000 жителей. При «экологическом следе» примерно 7,7 га на душу населения совокупный «экологический след» Ванкувера был в 319 раз больше его площади. Анализ данных, полученных для Торонто (Канада), показал, что 2 385 000 жителей Торонто имеют совокупный «экологический след» в 288 раз больший, чем географическая площадь города (630 км<sup>2</sup>). Экологически производительная площадь земли всей Великобритании требуется, чтобы выдержать население одного Лондона (следовательно, Великобритания «живет» за счет территорий других стран). Такие же результаты были получены при исследованиях «экологического следа» городов в Азии и Австралии.

Города — интенсивные узлы потребления, почти полностью поддерживаемые биофизическими процессами производства и функциями жизнеобеспечения далеко вне их политических и географических границ. Город может занимать 1/10 часть процента от площади экосистемы «хозяина», которая выдерживает

его. Поэтому даже в устойчивом мире ни один город не может быть устойчив на его территории. Это подчеркивает проблемы городской уязвимости, зависимости от удаленных экосистем, превращающиеся в серьезный риск при глобальной экологической или политической неустойчивости.

Некоторые исследователи считают, что, хотя города имеют большие «экологические следы», они могут снизить некоторые антропогенные нагрузки вследствие концентрации населения, потоков веществ и энергии. Предполагаемое (далеко не полностью изученное) объяснение этого явления основывается на городских факторах устойчивости:

- высокий удельный вес населения, что уменьшает потребность в земле на 1 чел.;
- снижение затрат (на жителя) на обеспечение водой, на системы коллекторов, сбор отходов и большинство других общественных удобств;
- уменьшение потребления (на жителя) в многоквартирных жилых домах строительных материалов и затрат на обслуживание;
- уменьшение спроса при кооперативных формах жилья на приборы и личные автомобили;
- уменьшение спроса на частные автомобили, снижение потребления энергии и уменьшение загрязнения при свободном доступе к городским удобствам, к пешеходному движению, езде на велосипеде и общественному транспорту;
- уменьшение потребности в энергии при высокой плотности и разнообразии инфраструктуры связи;
- большие возможности и большой диапазон выбора для рециркуляции материала, повторного использования, переработки и концентрация специализированных предприятий для этих работ;
- использование сбросной энергии (высокотемпературных процессов и др.) и как результат — 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).

Увеличенная плотность жителей и снижение материальных затрат для высотных жилых домов по сравнению с индивидуальными зданиями уменьшают часть «экологического следа» на одного жителя, которая связана с жильем и транспортом, примерно на 40 %. Поэтому «расползающиеся» города менее эффективны по затратам энергии на транспорт, чем компактные города.

В быстро развивающихся городах мира бедная часть населения живет в незаконных или неофициальных поселениях в условиях интенсивного городского роста, спекуляции землей и отказа го-

сударства регулировать использование и развитие городской земли, с неравными условиями качества жилья и городских услуг. Постоянное загрязнение водных источников, ухудшение состояния здравоохранения, высокая смертность — обычные факторы незаконных городских поселений. Они зачастую расположены в хрупких экосистемах: на заболоченных землях, рядом с реками и лагунами, на крутых склонах с оползнями и эрозией, в долинах, подверженных наводнениям. Для них характерны проблемы с питьевой водой, отсутствие надлежащей канализации и ливневых стоков, недостаток условий для сбора мусора, загрязнение внутреннего воздуха в жилищах. Рост городского населения на поймах, в пределах болот и в других экологически чувствительных областях ведет к уязвимости городов при естественных бедствиях. Из общего числа смертельных случаев от бедствий между 1992 — 2001 гг. более 53 % было в странах с низким доходом (для сравнения: 4,4 % — в странах с высоким доходом).

Ускоренная урбанизация и быстрый экономический рост ряда городов были вызваны также и применением новых технологий в процессах производства. Но при этом страны и города уделяли больше внимания экономическому и технологическому прогрессу, чем охране окружающей среды. Быстрый рост и экономическое развитие сопровождались существенными изменениями в образе жизни городского населения. Например, в столице Филиппин Маниле зарегистрировано приблизительно 48 % автомобилей, находящихся в стране. Рост городов-гигантов (более 10 млн жителей) замедлился в течение последних нескольких десятилетий, но в то же самое время состояние их окружающей среды ухудшилось.

Важный фактор урбанизации — увеличение применения информационных технологий связи, которые облегчили расширение рынков и контроль над национальным и международным экономическим пространством (глобализацию). Образовались новые индустриальные регионы, основанные на информационных технологиях связи (западный «полумесяц» вокруг Лондона; сектор юго-запада Парижа, юга Франции; Мюнхенская область; Кремниевая Долина, Лос-Анджелес), и несколько городских высокотехнологичных центров (Мюнхен, Токио). Не оправдались предсказания, что эти технологии могут сделать крупные города ненужными.

Чтобы совместить потребности сохранения окружающей среды и цели развития, во многих городах мира используется защита зеленых территорий и парков, «зеленых коридоров» и поясов, сохранение заболоченных земель, прибрежных областей, открытых площадей, сельскохозяйственных угодий внутри городов. Благодаря совершенствованиям технологий многие города развитых стран частично преодолели некоторые проблемы окружаю-

шей среды. Внутренняя среда этих городов зачастую имеет хорошее качество, но в то же время экологические проблемы переместились в региональном и глобальном масштабе. Города в США «потребляют» землю быстрее, чем это следует из прироста населения. Например, область Вашингтона потеряла 211 062 акров сельскохозяйственных угодий, лесов, заболоченных земель и других природных площадей в течение 1980-х гг. В Калифорнии продолжается заболачивание со скоростью почти 5 000 акров в год. Урбанизация здесь связана с деградацией водных ресурсов и ухудшением качества воды, изменениями в гидрологии, увеличением водного загрязнения, кислотности и температур озер.

Увеличение числа автомобилей отрицательно воздействует на окружающую среду, в первую очередь, на качество воздуха и воды. Транспорт — существенный источник эмиссии тепличных газов, хотя эмиссия — только часть проблемы больших изменений экосистем. В перспективе рост «экологического следа» городов в развитом мире потребует очень больших обслуживающих этот след площадей. «Экологический след» Токио равен увеличенной в 1,2 раза территории земли всей Японии.

Наряду с этим существуют положительные тенденции урбанизации. Например, городской общественный транспорт развивается, хотя и неравномерно, почти всюду в развитом мире. Для особенно плотных поселений с большим числом автомобилей можно комбинировать информационные технологии, планирование транспорта и финансирование, чтобы создать менее автозависимые города. Например, автобусное движение в ряде латиноамериканских городов не только обеспечивает решение транспортных проблем, но и ограничивает пользование автомобилем, что снижает загрязнение воздуха.

В первых индустриальных городах загрязнение и создание материальных ценностей часто рассматривались как две стороны одной медали. Богатейшие города были чрезвычайно загрязнены, и решения одной проблемы городской среды в городе часто создавали новые проблемы загрязнения в окрестностях. К множеству проблем урбанизации добавляется и то, что благосостояние в городах малодоступно для уязвимых групп населения. Эти группы населения живут в трущобах без городских удобств (*favelas* Бразилии, *katchi abadi* Пакистана, *bustees* Индии и Бангладеш, *kamrungs* Индонезии).

Экологизация поселений, ликвидация трущоб — одна из важнейших проблем урбанизации (рис. 1.15). В настоящее время приблизительно 900 млн чел. живет в городских трущобах. В них среда жизни опасна в связи с недостатком воды, отсутствием канализации, плохими санитарными условиями, накоплением твердых отходов, заражением паразитами и дымящим топливом. Жители трущоб страдают инфекционными болезнями.



Рис. 1.15. Современные трущобы в Южной Америке

Иногда решению проблем загрязнения территорий помогает индустриальное переселение как часть процесса урбанизации. Индустриальное переселение часто предпринимается в качестве стратегии улучшения качества окружающей среды. Так, в Иокогаме сотни загрязняющих предприятий были перемещены в прибрежную область с превращением ее в индустриальный парк. Корпорация окружающей среды Японии осуществила переселение 4 000 предприятий из городского центра и жилых областей начиная с 1970 г. В Сеуле было перемещено более 2 000 загрязняющих предприятий. Но если такая стратегия может быть эффективна для уменьшения воздействий на окружающую среду в городах, избавляющихся от заводов, она может иметь серьезные последствия для окружающей среды и экосистем для территорий получателя, если они не контролируются.

Большинство городов стимулирует переселение, освобождая предприятия от налогов или сокращая их. Некоторые города применили строгие меры к тем отраслям загрязняющей промышленности, которые не сумели переместить объекты в пределах назначенного времени. Но иногда в результате индустриального переселения загрязняющие предприятия были просто перемещены из города в пригород. Индустриальное переселение часто проводится в целях уменьшения загрязнения в городе-экспортере, поэтому оно направлено на улучшение качества городской среды, а не на уменьшение загрязнений в целом. Получатель же активно

привлекает промышленность, даже если она загрязняет среду, а нормы по защите окружающей среды в пригородах часто не такие строгие, как в городах-экспортерах.

В ходе урбанизации многие растущие города, поглощая природные территории, пригодные для сельского хозяйства, постепенно перерождались в гигантские мегаполисы и урбоарёалы. Они становились источниками необратимых, не перерабатываемых природой загрязнений и не всегда создавали необходимые человеку условия проживания (чистый воздух и вода, озеленение, инсоляция, отсутствие шума, небольшая плотность жителей и т. д.). Вместе с тем в городах развитых стран повысилось качество городской среды, жилья, объема предоставляемых услуг, уровня удобств (сопровождаемое недопустимым ростом экологического следа) и началось решение проблем сокращения загрязнений городской среды.

Учитывая двойственность эволюции городов (реальность и неотвратимость тенденций роста современных городов, повышение качества жизни и степени удовлетворения потребностей жителей и вместе с тем увеличение загрязнений, отступление природы), необходимо максимально экологизировать городскую среду, взаимоотношения городов и природы, органично соединить город и природу в единое целое. Наиболее трудны задачи экологизации для урбоарёалов и мегаполисов, где крупные компоненты естественных ландшафтов находятся, как правило, далеко от города, и поэтому их положительное влияние незначительно. Решение социальных и экологических проблем в мегаполисах и урбоарёалах наиболее сложно. В этих условиях движение к городам со здоровой средой — одна из важнейших целей человечества. Только оно позволит сохранить природу Земли и создать экологически обоснованное высокое качество жизни в городах.

### **Контрольные вопросы**

1. Кратко опишите исторические этапы коэволюции общества и архитектуры. Какие первоочередные потребности общества привели к зарождению архитектуры?

2. Чьи потребности удовлетворяла в первую очередь архитектура в древности, в средние века?

3. Как влияла экономическая дифференциация общества на развитие архитектуры? Влияет ли эта дифференциация на архитектуру в современных городах?

4. Опишите особенности отношения архитектуры к природе. Как исторически складывались взаимоотношения архитектуры и природной среды?

5. Что важнее в архитектуре — выразительность форм, архитектурная красота, гармоничность или экологичность объектов?

6. Каковы меняющиеся показатели народонаселения в мире и в разных странах? Каковы основные демографические характеристики России? В чем особенности динамики численности народонаселения России?

7. Каковы признаки кризисного состояния среды Земли и городов? Есть ли признаки глобального экологического кризиса? Есть ли пути сокращения кризисных явлений с помощью социальных и экологических основ архитектурного проектирования?

8. Опишите прогнозы развития цивилизации и городов. Как добиться положительных тенденций в развитии мира?

9. Есть ли пределы роста урбанизации? Каков экологически обоснованный предел градостроительного освоения территории планеты?

10. Что входит в понятие «экологический след»? Каков его размер в настоящее время для одного жителя? Каковы отличия этого следа для развитых и слаборазвитых стран?

11. Как влияет урбанизация на «экологический след» человечества? Актуальна ли проблема снижения размера этого следа?

## **Социальные основы архитектурного проектирования**

### **2.1. Социально-экономические, социально-психологические, социально-экологические аспекты архитектурного проектирования**

Так как архитектура — порождение и отражение потребностей общества (общественного бытия и сознания), на нее оказывают влияние все особенности общественных отношений и проблемы общества, которые изучаются социальной экономикой, социальной психологией, социальной экологией и другими социальными науками. В качестве социальных основ проектных решений зданий и отдельных помещений служат данные о характеристиках социальных групп, которые эти объекты будут использовать, об условиях их оптимальной жизнедеятельности, предметной и биоклиматической среде. Например, при проектировании жилых домов для застройки города или региона необходимы сведения о социально-демографической структуре населения, в том числе о доле в населении семей разной численности и сложности, семей с творческими работниками, педагогами и т. д. [30].

При проектировании школ необходимы сведения о количестве и возрастной дифференциации классов, об их численности, о физических, психических, социально-психологических особенностях школьников разного возраста, о педагогически, гигиенически и экологически обоснованных программах обучения и воспитания, склонности к определенным внешкольным занятиям в кружках, занятиях спортом, национальных традициях школьного быта и учебного процесса, режиме работы, мебели, питании, оборудовании, одежде, микроклимате и т. д. Дополнительно нужно учитывать численность и структуру коллектива учителей и вспомогательного школьного персонала, специфику их труда и отдыха, характеристики оборудования для приготовления пищи, контроля здоровья школьников и др.

Не менее интересен перечень характеристик социальных групп для социально обоснованного проектирования производственных, сельскохозяйственных и других объектов. В состав характеристик для проектирования производственных объектов входят данные, обеспечивающие экологически обоснованные условия труда и

рост производительности труда (например, режим работы, рациональное размещение оборудования, гигиенически и экологически обоснованные размеры помещений, их отделка и освещенность, фитодизайн, рекомендуемая возрастная и половая дифференциация работников, особенности микроклимата и др.). В их состав входят характеристики, поддерживающие социальную функцию, — условия для физического и духовного развития работников, контроля их здоровья [30].

В качестве социальных основ проектных решений служат материалы демографических исследований и программы социально-экономического развития. Обязательны для архитекторов-проектировщиков знания наук о человеке и обществе — демографии, социологии, социальной психологии и т. д. Эти знания нужны архитектору для проектирования и определения социально-функциональных требований к объектам.

Развитие общества и его проблемы, влияющие на социально-функциональные требования к объектам проектирования, исследуют с помощью социологии, социальной психологии, экологии человека, социальной экологии и некоторых других наук (эти науки не только взаимосвязаны, но и частично «перекрывают» друг друга). Социология исследует закономерности развития и функционирования глобальных и частных социальных систем (социология семьи, города и т. д.).

Социальная (общественная) психология изучает общие и специфические закономерности возникновения, функционирования, изменения и развития общественно-психологических явлений и совокупность чувств, воли, настроений, привычек, традиций, проявляющихся в психологии социальных групп, классов, наций, народов благодаря общности социально-экономических условий их жизни; это — одна из сфер общественного сознания. Она исследует объективные законы взаимодействия психологических и социальных факторов деятельности людей, их социально-психологических отношений, изучает психологические особенности различных социальных групп, слоев и классов общества, классовые, национальные и другие свойства и механизмы социально-психологических взаимоотношений в различных общественных группах, различные формы коллективного общения и взаимовлияния.

Коллективное общение проявляется в обществе как при совместной деятельности, так и при совместном проживании. Составными частями социальной психологии являются прикладные разделы: психология экономической жизни (экономическая психология), психология политической жизни (политическая психология), психология права, нравственности, религии, психология управления, психология быта (семьи, досуга, системы обслуживания и др.).

Социальная психология проявляется в социальной структуре — совокупности общностей и устойчивых отношений между ними, обусловленных уровнем развития производительных сил и производственных отношений, общественным разделением труда. Она существенным образом влияет на особенности архитектуры зданий, сооружений, районов и целых городов путем учета деления населения по возрастным, половым, национальным, профессиональным, территориальным и другим признакам. Социально-классовая структура представляет собой совокупность классов, а также тех социальных слоев, которые непосредственно не входят в состав основных классов.

Между различными элементами социальной структуры могут быть отношения сотрудничества, конфликта, борьбы. Недавно сформировалась особенность развития социальной структуры на современном этапе развития нашей страны, которую нужно оптимизировать, — это материальное расслоение общества, сопровождающееся ростом различия потребностей, в том числе в архитектуре и в ландшафтной среде мест жизни, работы и отдыха.

Социально-психологическая среда, в состав которой входят внеэкономические отношения, в том числе и экологические мировоззрения отдельного человека и больших коллективов, масс людей, тесно связана с архитектурно-ландшафтной средой. Внеэкономические отношения между людьми — это степень внимания и уважения или, напротив, неуважения друг к другу, различие или единство устремлений, вкусов, интересов или безразличие к общему делу. Экологизация социально-психологической среды предполагает экологизацию мышления и действий, поддержку людьми экологизации деятельности, общих действий по созданию здоровой среды жизни. Поэтому экологизация социально-психологической среды связана, в первую очередь, с экологическим образованием и воспитанием.

Экологическое образование и воспитание — это длительный, практически непрерывный процесс. Экологизация широкого круга внеэкономических отношений между людьми в целях достижения большей гармонии в человеческих взаимоотношениях зависит от множества социально-психологических факторов, непосредственно или опосредованно связанных с архитектурно-строительной деятельностью, в том числе от степени удовлетворения первоочередных потребностей, от отсутствия нищеты, бездомности, от степени социальной защищенности и др.

Гармонизация отношений между жителями города может поддерживаться с помощью архитектурно-строительных решений, таких как поощрение общения жителей дома (например, путем создания уютных озелененных дворов с беседками, зимних садов и оранжерей, кровель-газонов с дорожками для прогулок и др.), поддержка объединяющей их совместной деятельности (например,

по утилизации пищевых отходов жилого дома для получения удобрения, вносимого затем в почву плодовых садов и оранжерей, по уходу за этими садами и оранжереями, по посадке новых кустов и деревьев и т. д.).

Так, демографическая и социальная особенность — населенность комплексов молодежных жилищных кооперативов (МЖК) людьми одного поколения и коллегами по работе — определяла их повышенное общение и способствовала формированию не семейного общения. Для этого использовались помещения для занятий с маленькими детьми, спортивные залы, клубы для подростков, игровые и кружковые помещения, организации самоуправления и др.

Социально-психологическая среда включает в себя экологические стороны мировоззрения, важные или безразличные для разных членов общества. Эти части мировоззрения, безусловно, могут формироваться под воздействием экологичной архитектурно-ландшафтной среды. Поэтому социально-психологическая среда связана с экологизацией архитектурно-ландшафтной среды. На первом месте здесь стоит сенсорная среда, воспринимаемая органами чувств (визуальная, звуковая, запаховая). Благоприятная архитектурно-ландшафтная среда формирует позитивную социально-психологическую среду. Экологизация социально-психологической среды может рассматриваться как составная часть целостной программы создания высококачественной среды жизни. Она относится к взаимоотношениям общества с природой и поэтому неотделима от множества важнейших факторов устойчивого развития, в первую очередь, таких, как ликвидация нищеты и бесправия, бездомности, поддержание обоснованного соотношения между урбанизированной и природной средой и др. Внеэкономические отношения тесно связаны с экономическими, и наоборот, поэтому экологизация социально-психологической среды зависит от экологизации социально-экономической среды.

Социально-экономическая среда включает в себя отношения между людьми и создаваемыми ими материальными и культурными ценностями, воздействующими на человека. В нее входят социально-психологические, социологические, демографические, национально-культурные, этнические, производственно-экономические и другие элементы.

В понятие «социально-экономическая среда» входит не только удовлетворение экономических потребностей и привычек, но и отношение к природной среде и ресурсам. В этом случае удовлетворение экономических потребностей в архитектуре выступает в виде социально-экономических требований жителей как части социально-культурных условий, которые определяют социальные ценности в жилищной сфере и ограничения по стоимости для различных типов жилых зданий и отдельных квартир.

В условиях рыночной экономики становятся актуальными свобода выбора заказчика и архитектора, многообразие потребностей клиента и разнообразие архитектурных решений жилищ различного качества с разными стоимостными показателями: социальное (более дешевое), комфортабельное и высококачественное (дорогое) жилье. Для поддержания устойчивого развития разница в качестве жилья не должна быть очень большой.

Социально-экономическая среда связана с постоянно растущими потребностями жителей. Эти потребности должны быть удовлетворены, в то же время они должны быть экологизированы, чтобы их удовлетворение не наносило ущерба природе и жителям. Напротив, удовлетворение экологических потребностей жителей города одновременно позволяет поддерживать хорошее, близкое к природному, состояние городской среды жизни. Зачастую состояние удовлетворения потребностей и качество среды жизни современного города далеки от этих требований. Опасна для человека искусственная, далекая от природной, среда современных городов. Поэтому очень важно архитектурно-строительными средствами обеспечить здоровую среду жизни в городе. Для этого нужно хорошо знать потребности жителей городов и пути их развития и экологизации. Чем больше круг потребностей и чем они сложнее по способам удовлетворения, тем лучше должна быть развита промышленность товаров и услуг, в результате тем сильнее загрязнение среды. Развитие нужно ограничивать природно-ресурсным потенциалом региона.

Социально-экономическая среда влияет на человека в рамках удовлетворения потребностей. Обеспечить позитивную социально-экономическую среду можно только экологизацией сознания жителей (согласием с необходимостью самоограничения числа и сложности потребностей), экологизацией самих потребностей и экологизацией промышленности товаров и услуг. Ограничителями верхнего предела растущих индивидуальных потребностей жителя города являются, в первую очередь, природно-ресурсные возможности региона и планеты в целом. Нижним пределом удовлетворения потребностей человека является сохранение его здоровья и жизни. Экологизация потребностей жителя города — это установление соответствия между потребностями и природно-ресурсным потенциалом города и региона, удовлетворение только экологических потребностей (таких, которые не наносят ущерба природной среде и качеству жизни; их удовлетворение не приводит к негативному воздействию на природу и человека, не вызывает сокращения природно-ресурсного потенциала и, более того, позволяет восстановить природную среду, повысить ее качество, помочь флоре и фауне региона и города). Город, удовлетворяющий потребности жителей — это экологичный город, в котором экологичны квартиры, здания, инженерные сооружения,

городская техника; он пронизан сетью «зеленых коридоров», общающихся с городскими парками и естественными лесами за пределами города.

Необходимо удовлетворять потребности жителя города в биологическом пространственном комфорте. Имеются, по-видимому, верхний и нижний пределы пространства, в котором человек чувствует себя комфортно. Известны «стресс присутствия, переуплотненности» и «стресс отсутствия, сверхразреженности»: человек нуждается в определенном свободном личном пространстве и негативно воспринимает вторжение в это пространство других людей, но в то же время он нуждается в присутствии людей, негативно воспринимает одиночество. Экологичная среда жизни, обеспечивающая удовлетворение биологических потребностей, оказывает большое влияние на жителей. Исследования качества среды жизни человека пока недостаточны: до сих пор до конца не изучены необходимые, меняющиеся нормы среды жизни, обеспечивающие ее высокое качество, удовлетворяющее человека (эти нормы должны соответствовать требованиям сохранения природы). В мире заметен безусловный рост качества жизни в городах ряда стран (табл. 2.1).

Таблица 2.1

### Рост качества среды жизни

Показатель среды жизни	Средние века — начало XX в.	Конец XX — начало XXI в.
Коммунальные удобства в квартире:		
отопление	Печное, или «черное»	Центральное
канализация	Выброс отходов на улицу, в сточные ямы	Централизованная
горячая и холодная вода, ванна	Отсутствуют. Воду носят из источника, колодца	Есть в развитых странах
газ, электричество	Отсутствуют	Есть
кондиционер	Отсутствует	Есть
мусоропровод	Отсутствует	Есть
лифт	Отсутствует	Есть

Показатель среды жизни	Средние века — начало XX в.	Конец XX — начало XXI в.
Городские службы и удобства:		
городской транспорт	Карета и лошадь	Метро, трамвай, троллейбус, автобус, автомобиль, мотоцикл, велосипед, электропоезд, авиация
средства связи	Почтальон, голубь	Телефон, факс, телеграф, электронная почта, радиотелефон, пейджер, космическая связь, лазер
средства информации	Дым костра, колокол, голос, газета, письмо	Телевизор, радио, газеты, журналы, фото, видео, компьютеры, Интернет
средства досуга	Театр, спортивные состязания, массовые зрелища	Кино, телевидение, театр, массовые зрелища, музеи, библиотеки, Интернет
Соблюдение санитарной гигиены:		
способ сброса стоков	Слив самотеком нечистот по улицам в реки, слив в сточные ямы	Ливневая и бытовая канализация с отводом на очистку
способ удаления бытовых отходов	Сброс на улицы, в ямы	Централизованный вывоз на свалки и повторное использование
отправление естественных надобностей	Снаружи — в выгребных туалетах, внутри домов — в специальные емкости	Смываемые унитазы, писсуары
санация тела после туалета	Различные случайно приспособленные предметы (листья и др.)	Специальная бумага, обмывание, биде, душ Шарко, разные типы «умных туалетов»

Показатель среды жизни	Средние века — начало XX в.	Конец XX — начало XXI в.
мытьё тела и головы	Очень редко, в специальные дни	Постоянное поддержание чистоты
стирка одежды	Редко, вручную; одежду носили до полного износа	Машинная, постоянная
чистка зубов	Редко, специальными деревянными палочками	Постоянно
стрижка, бритьё	Редко (очень сложный и неприятный процесс)	Постоянно
Питание:		
разнообразие продуктов (в том числе возрастное)	Минимальное	Очень большое в связи с возможностью перевозки и хранения скоропортящихся продуктов
свежесть, наличие витаминов	Сложности поддержания свежести, отсутствие знаний о витаминах	Свежая пища, возможность обеспечения витаминами
количество пищи	Недостаточное, зависящее от времени года и урожая	Ограничиваемое, как правило, насыщением или диетой
трудности приготовления пищи	Длительные сроки и большие затруднения	Короткие сроки, простые способы (СВЧ-печи и др.)
хранение пищи	Кратковременное	Длительное, в специальных холодильниках
Одежда:		
наличие одежды	Отсутствие массового изготовления недорогой одежды, отсутствие необходимой одежды для разных сезонов	Наличие разнообразной одежды в зависимости от сезона; различная одежда для разного рода деятельности и отдыха

Показатель среды жизни	Средние века — начало XX в.	Конец XX — начало XXI в.
разнообразие одежды	Отсутствие существенного разнообразия, индивидуальности, кроме одежды знати	Существенное разнообразие и индивидуальность одежды
влияние моды, смена одежды из-за требований моды	Длительное использование одежды (передача следующим поколениям), вплоть до физического износа	Быстрая смена одежды, задолго до ее износа

К наукам о взаимодействии общества и природы относится также социальная экология, изучающая различные аспекты взаимодействия общества и природы (частично в нее входят экология человека, глобальная экология и др.). Возможно, социально-экологические аспекты взаимодействия общества и природы становятся наиболее важными, так как города во взаимодействии с окружающей природной средой превратились в сложную социально-экологическую систему, включающую в себя человеческое общество с застраиваемой средой и природную среду. Важнейшей задачей человечества становится поддержание устойчивости этой системы (см. подразд. 2.4 и 3.1).

Сейчас обмен веществ между человеком и природой все больше определяется создаваемыми человеком техническими средствами и системами, что усиливает обособленность человека от природы. Вместе с тем начинают действовать и противоположно направленные процессы углубления оптимального взаимодействия общества и природы. Производственная деятельность человека стала мощным фактором, влияющим на состояние биосферы, она уже сопоставима с действием геологических сил. К тому же постоянно возникают и развиваются новые формы вовлечения естественных ресурсов в хозяйственную деятельность человека, что оказывает все большее влияние на химический состав и свойства атмосферы, тепловой режим планеты, фон радиоактивности, состояние мирового океана и т. д.

Интенсивная деятельность человека приводит к эрозии, истощению почв, загрязнению водоемов, уменьшению запасов пресной воды, невозобновимых сырьевых и энергетических ресурсов, выделению в биосферу неперерабатываемых биологических и токсичных отходов, негативному воздействию антропогенных, в том числе урбанизированных, ландшафтов, негативному

влиянию экологических факторов на физическое и психическое здоровье человека и на генофонд человеческих популяций и т. д. Учитывая совокупный негативный результат, можно считать это состояние экологическим кризисом [19].

В целях противодействия этим кризисным явлениям в мире начато осуществление программ по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов, включающих в себя экологическую оптимизацию существующих и вновь создаваемых предприятий и технологических процессов и проведение комплекса новых экологических мероприятий. Научное обоснование этих программ входит в круг задач социальной экологии. Социальная экология рассматривает взаимоотношения в системе «общество — природа», взаимодействия и взаимосвязи человеческого общества с природной средой и разрабатывает научные основы рационального природопользования с охраной природы и оптимизацией среды жизни человека.

Социальная экология изучает особенности взаимодействия человеческого общества с природой и проблемы создания на этой основе экологичной природно-культурной среды. Она рассматривает отношения общества с географической, социальной и культурной окружающей средой, исследует воздействия поступков людей на других людей через их восприятие и социально-психологическую личностную и коллективную оценку человеческих взаимоотношений на фоне объективных свойств среды жизни и реактивности человеческого организма (например, уклад жизни в районе новостроек, реакция их жителей по сравнению гигиенических условий прежнего места жительства с условиями новостройки).

Экология человека как комплексная дисциплина исследует общие законы взаимоотношения биосферы и человечества (в том числе групп и отдельных людей), влияние природной и социальной среды на человека и группы. Она включает в себя социально-психологические и этологические отношения людей между собой и отношение людей к природе. Это — комплексная эколого-социально-экономическая наука, в которой социальные, экономические и природные условия рассматриваются как составляющие среды жизни человека, обеспечивающие удовлетворение его потребностей.

В последние годы формируется новое направление — социально-экологическая демография, исследующая взаимосвязь демографических процессов с природой и средой жизни людей, в том числе и *депопуляцию* — уменьшение численности населения. Симптомы депопуляции наблюдаются в некоторых развитых странах мира, в том числе пока и в России (эта ситуация в России начинает сейчас меняться в связи с активными действиями правительства по ее улучшению).

## 2.2. Социально-демографические характеристики населения. Семья и структура жилого фонда

Социально-демографические характеристики населения входят в состав *демографии* — науки о закономерностях воспроизводства населения в общественно-исторической обусловленности этого процесса, изучающей население, его географию, структуру, состав, количественную и пространственно-временную динамику, воспроизводство (рождаемость, смертность, продолжительность жизни), в том числе статистические сведения о численности, плотности населения, возрастном и половом составе. Она исследует изменения возрастно-половой, брачной и семейной структур населения, взаимосвязь демографических процессов и структур, а также закономерности изменения общей численности населения и семей как результата взаимодействия этих явлений. Демография разрабатывает методы описания, анализа и прогноза демографических процессов и демографических структур.

На основании исследования внутренних взаимосвязей между процессами и структурами, а также влияния на них условий жизни и общественных отношений, определяющих интенсивность демографических процессов, демография выясняет как общие закономерности их течения, так и особенности проявления этих закономерностей в населении в определенных условиях места и времени.

Изучая тенденции демографических процессов и их причинно-следственные связи с другими общественными процессами, специалисты разрабатывают прогнозы будущих изменений численности и структуры населения. На эти прогнозы опирается планирование жилищного и коммунального строительства, подготовки кадров специалистов, школ и детских дошкольных учреждений, дорог, транспортной сети и др. Они же являются основой всех архитектурных разработок.

В последние годы развивается новое направление прикладных демографических исследований — *демографика* — использование демографических методов, результатов исследований и статистических данных о населении в маркетинге и бизнесе. В основе демографики лежит взаимосвязь социально-демографических характеристик населения (пол, возраст, брачное состояние, размер семьи, число детей, численность и состав домохозяйств, место жительства, квалификация и образование, состояние здоровья, расовая и этническая принадлежность и др.) с потребительскими запросами и через уровень доходов — с покупательским поведением.

Численность населения изменяется под влиянием естественного прироста и миграции. Большое значение в статистике населения придается анализу динамики численности населения.

Общепринятые показатели динамики населения — это абсолютный прирост (снижение) численности населения; относительный рост (снижение) численности населения; относительный прирост (снижение) численности населения; абсолютное значение 1 % прироста (уменьшения) численности населения; среднегодовой (или среднемесячный) абсолютный прирост (снижение) численности населения; среднегодовой относительный рост и прирост (снижение) численности.

Динамика численности населения России, а также изменение его состава с точки зрения процесса урбанизации, который характеризуется долей городского населения, представлены в табл. 2.2. Россия превратилась в урбанизированное государство, в котором лишь 27 % населения проживает в сельской местности. Данные таблицы показывают начавшийся процесс депопуляции населения России, которому сейчас противостоят действия правительства Российской Федерации по поддержке роста населения с помощью общегосударственных программ. Эти действия демонстрируют эффективность курса государственной поддержки роста населения Российской Федерации с помощью ряда мероприятий (начиная с единовременных выплат за рождение ребенка и кончая улучшением условий воспитания детей в детских учреждениях, расширением их сети и повышением качества работы, общим повышением качества среды жизни, что напрямую связано с задачами архитектуры, и др.). Эти действия уже начинают положительно сказываться на динамике численности населения России, росте рождаемости.

Данные статистики используют в архитектуре для определения численности потенциальных владельцев квартир, предпо-

Таблица 2.2

**Динамика численности населения России [7]**

Год	Численность всего населения, тыс. чел.	В том числе		Процентное соотношение	
		Городское население	Сельское население	Городское население	Сельское население
1897	67 473	9 894	57 579	15	85
1959	117 240	61 143	56 097	52	48
1970	128 841	80 631	49 310	62	38
1979	137 410	94 942	42 468	69	31
1989	147 022	107 959	39 063	73	27
2002	145 167	106 429	38 378	73	27

лагаемых размеров этих квартир, уровня комфорта, уровня коммунальных удобств и др. Для архитекторов важны также данные о возрастно-половой структуре населения, предоставляемые демографией (рис. 2.1).

В демографии интересны и проблемы стран, и глобальные проблемы, например резкий рост населения мира. Оно составля-

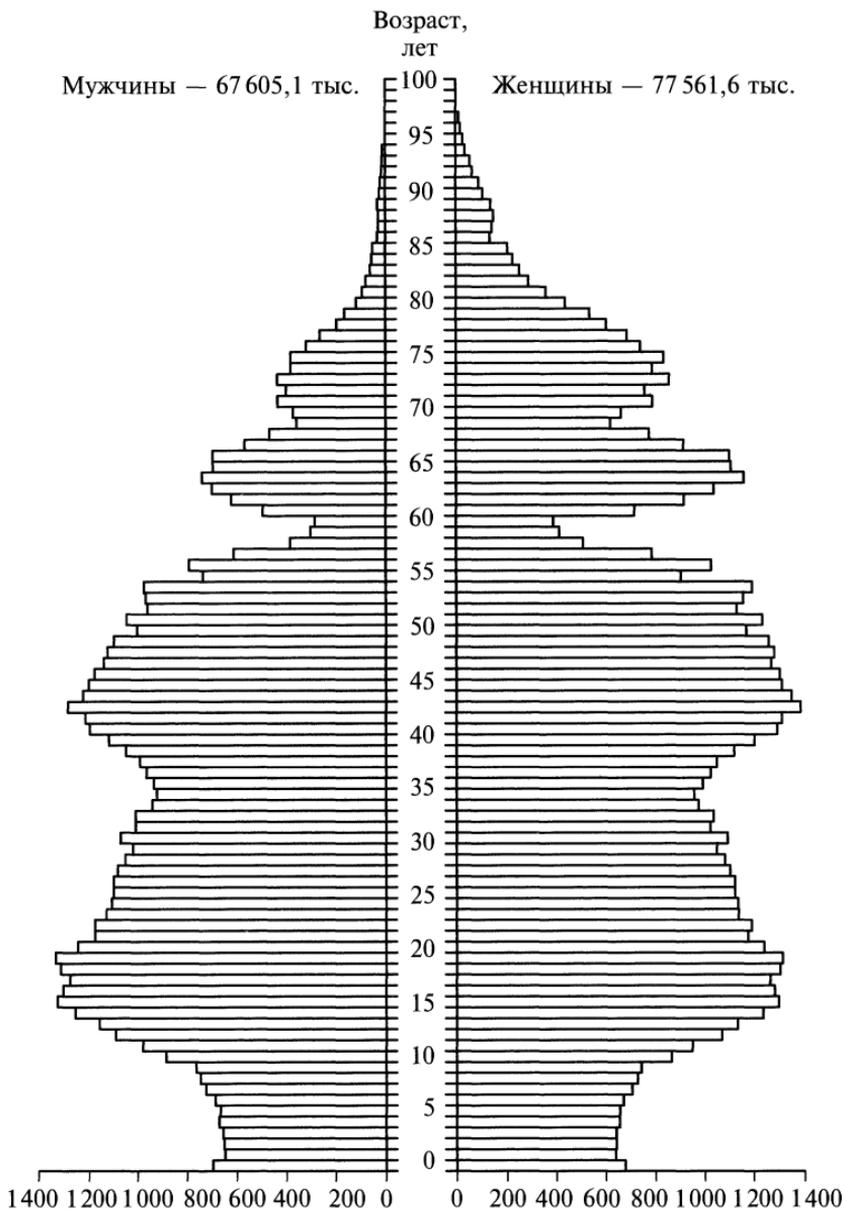


Рис. 2.1. Данные о возрастно-половой структуре населения Российской Федерации, предоставляемые демографией

до к началу XX в. 1 634 млн чел. и выросло за XX в. в 3,8 раза, достигнув к 2004 г. численности 6 378 млн чел. Поиски ответов на вопрос о крупномасштабных изменениях в демографическом развитии мира связаны с теорией демографического перехода, в ходе которого на смену высоким рождаемости и смертности приходят низкие рождаемость и смертность (табл. 2.3). Сейчас в мире средняя продолжительность жизни растет: в первой половине 1960-х гг. средняя ожидаемая продолжительность жизни при рождении составляла 51 год, два десятилетия спустя — 58 лет, а в 2003 г. — 67 лет. В то же время в ряде стран в последние годы этот показатель снизился. Это, по-видимому, не может быть объяснено в рамках теории демографического перехода.

Демографическое поведение населения — это составная часть поведения при адаптации к быстрым и часто неблагоприятным изменениям институциональной (установленной) среды (таким, как алкогольная или наркотическая субкультура, пренебрежительное отношение к технике безопасности в самых разных областях жизни и т. д.). Гипотезы, объясняющие некоторые феномены демографического развития России, приведены в табл. 2.4.

Целями демографического развития Российской Федерации являются стабилизация численности населения и формирование предпосылок к устойчивому демографическому росту. Государство влияет на демографические процессы с помощью демографиче-

Таблица 2.3

**Снижение рождаемости в мире в 1970 — 2000 гг. [7]**

Показатель	Год		
	1970	1990	2000
Число стран, в которых СКР* равен:			
2,1 и менее	20	55	64
от 2,1 до 5	61	74	74
более 5	106	58	49
всего	187	187	187
Доля, %, мирового населения, проживающего в странах, в которых СКР равен:			
2,1 и менее	18	46	44
от 2,1 до 5	39	41	43
более 5	43	13	13
всего	100	100	100

\* СКР — суммарный коэффициент рождаемости.

## Объяснение феноменов демографической истории [6, 7]

Феномен	Теоретические гипотезы для объяснения феномена
<p>Прекращение роста продолжительности жизни и тенденция к ее снижению в 1960—1990-е гг.</p>	<p>1. Ослабление государственных институтов здравоохранения, правопорядка, охраны труда. 2. Стрессы, вызванные резким изменением норм и правил социальной и экономической жизни. 3. Широкое распространение аномического поведения — пренебрежение или равнодушие к нормам и правилам социальной и экономической жизни, сохранению среды обитания. 4. Распространение деструктивных моделей поведения (алкоголь, наркотики, пренебрежение к правилам безопасности)</p>
<p>Рост рождаемости условного поколения в 1980-х гг.</p>	<p>В значительной степени результат демографической политики, осуществлявшейся в обществе, где получение государственных субсидий и льгот являлось более распространенным поведенческим стереотипом, чем в странах Запада</p>
<p>Сверхнизкая рождаемость</p>	<p>Возникла в начале 1990-х гг. как адаптация населения к изменениям основных экономических и социальных институтов, а затем начала закрепляться как поведенческая норма</p>
<p>Распространение нерегистрируемых браков, быстрый рост доли внебрачных рождений в 1990-е гг.</p>	<p>Отказ государства от попыток контроля частной жизни граждан; общая дискредитация советских формальных и неформальных норм поведения; уменьшение экономической зависимости молодежи от родителей; перемещение значительной части доходов в экономическую «тень», вследствие чего юридическая регистрация брака перестала быть гарантией материальной помощи со стороны бывшего супруга родителю, воспитывающему ребенка после развода</p>
<p>Постепенный рост рождаемости начиная с 2004—2005 гг.</p>	<p>Введение новой государственной системы поддержки семьи, роста рождаемости, совмещенной с общим улучшением качества жизни в Российской Федерации, в том числе с ростом доходов населения и улучшением жилищных условий</p>

ской политики — комплекса действий — в целях влияния на режим демографического воспроизводства в заданном направлении. К этой политике иногда относят политику государства в отношении миграции. Семейная политика направлена на поддержку семьи как социального института и оказание помощи молодым семьям, семьям с детьми и т.д. Эта политика помогает решать проблемы качества населения: общество заинтересовано в том, чтобы дети рождались здоровыми и могли получить полноценное образование, а родители — совмещать профессию и семейные обязанности.

Анализ демографической ситуации свидетельствует о наличии в ряде регионов Российской Федерации проблем народонаселения, требующих особого подхода к их решению. Так, общее сокращение численности отдельных этнических групп, особенно коренных малочисленных народов, может привести к их полному исчезновению. Из 30 малочисленных народов Севера с 1995 г. сократилась численность 21; наблюдается резкое снижение рождаемости, значительный рост смертности; средняя продолжительность жизни на 10... 15 лет ниже, чем в среднем по Российской Федерации. В сельской местности Центральной России растет доля лиц старшего возраста. Тенденции естественного и миграционного движения населения определяют некоторое его старение. Одни из самых значимых демографических процессов происходят в семье.

Задачами демографического развития Российской Федерации являются:

- в области укрепления здоровья и увеличения ожидаемой продолжительности жизни — увеличение ожидаемой продолжительности жизни населения; увеличение продолжительности здоровой (активной) жизни; улучшение репродуктивного здоровья населения; улучшение качества жизни хронически больных и инвалидов;

- в области стимулирования рождаемости и укрепления семьи — повышение рождаемости; всестороннее укрепление института семьи как формы гармоничной жизнедеятельности личности; создание условий для самореализации молодежи; обеспечение адресной социальной защиты семьи, включая предоставление материальной помощи при рождении ребенка.

Демографическое поведение семьи непосредственно зависит от условий и образа жизни членов семьи (т.е. во многом связано с обеспеченностью основными коммунальными удобствами), от их обеспеченности работой, от надежности доходов. В России в последние годы усиливалась дифференциация доходов, снижалась покупательная способность части населения, снижался уровень жизни ряда семей с детьми. Это отрицательно сказывалось на психологическом климате семьи, влияло на снижение рождаемос-

ти, уменьшение среднего размера семьи, рост числа бездетных семей, одиночек, а также неполных семей, в которых мать не состоит в браке. Сейчас государство приняло ряд мер для ликвидации этих негативных тенденций путем новой демографической политики.

В основе снижения рождаемости лежат изменения репродуктивных установок населения, его представлений о желаемом количестве детей в семье. У молодых супругов появляются другие, более важные (с их точки зрения) потребности: желание продолжить образование, приобрести недвижимость, сделать карьеру; кроме того, желание обеспечить своему ребенку высокий уровень образования и материального благосостояния. Для повышения рождаемости государство должно создавать семьям наиболее благоприятные экономические и социальные условия. Одно из первых мест занимает обеспечение хороших, экологически обоснованных жилищных условий с помощью архитектуры. Основная цель — достижение высокого, экологически обоснованного качества жизни.

В современном жилище объединены жилые ячейки (квартиры, дома, обеспечивающие жилое пространство семьи), системы общественного обслуживания (торговые, бытовые и другие учреждения, предоставляющие различные услуги) и прилегающий участок (ландшафт с озеленением, пешеходные и транспортные пути и другие природные и искусственные объекты). Комфорт (уровень качества жилой среды) зависит от функционально-планировочных, гигиенических, эстетических и технических характеристик: функционально-планировочные характеристики обеспечивают достижение удобства жителей, гигиенические характеристики определяют их здоровье, эстетические характеристики связаны с духовным здоровьем, технические характеристики определяют соответствие параметров жилища внешним природным воздействиям и требованиям эксплуатации.

Основными частями жилища являются внутреннее жилое пространство, на формирование которого влияют социально-демографические и национально-этнографические условия; внешнее жилое пространство, на которое влияют природно-климатические, градостроительные и социально-культурные условия; ограждающие конструкции и методы возведения, инженерное оборудование зданий и строительные материалы. При создании жилищ основной исходной информацией являются социально-демографические характеристики населения. При этом показателями социальной эффективности жилища могут быть [16]:

1) состояние здоровья населения и уровень его работоспособности;

2) уровень рождаемости и прочность семьи: общий коэффициент рождаемости (число рождений за год); общий коэффициент

брачности (число браков за год); общий коэффициент разводимости (число разводов за год);

3) структура внерабочего времени и доля его нерациональных затрат на домашний труд; формы и степень развития досуга;

4) уровень квалификации трудящихся и социальной активности молодежи, подростков, пенсионеров;

5) уровень творческой самореализации, саморазвития личности.

Количественный состав семей (1...6 чел. и более) предполагает размеры квартир и распределение площади пропорционально размеру семьи; половозрастная структура определяет структуру жилищного фонда; эта структура (дети однополые и разнополые от 0 до 2 лет, 3...6, 7...11, 12...17, 18 лет и старше, трудоспособные взрослые, пенсионеры) необходима для определения состава спален; семейная структура обуславливает типы квартир и их структуру; тип семьи (бездетные, простые, усложненные; с детьми — нуклеарные, сложные неполные; семьи без супружеских пар — объединение родственников, одиночки) влияет на зонирование жилой ячейки; социально-профессиональная структура определяет типы жилищ, их структуру [16].

На семью в обществе возлагается множество функций: репродуктивная (рождение детей), воспитательная, хозяйственно-экономическая, рекреативная (взаимопомощь, поддержание здоровья, организация отдыха), коммуникативная и регулятивная. Важнейшими функциями семьи всегда были рождение и воспитание детей с их семейной социализацией, т.е. приобщением к принятым в обществе ценностям и нормам. Семейная социализация ребенка имеет решающее значение для становления семейных потребностей. Семейный климат прямо влияет на восприятие детьми семейных ролей и на желание обзавестись в будущем своей семьей. Характер человека, уровень его общей культуры, заложенный в родительской семье, предопределяют его последующую супружескую жизнь. Молодых людей нужно готовить к семейной жизни, так же как к любой другой деятельности.

Разнотипная структура семьи определяется устойчивыми внутрисемейными связями и отношениями. В семейной структуре населения семьи группируются по существенным характеристикам (по числу членов семьи, числу детей, общей величине и др.). В демографии центром (ядром) семьи считаются супруги, поэтому статистические классификации семей строят в зависимости от добавления к ядру детей, родственников, родителей супругов. Типы семей многообразны в зависимости от характера супружества, родства и родительства. По наличию супругов в ядре семьи выделяют полную и неполную (с одним родителем) семью; в зависимости от формы брака выделяют моногамию, когда один мужчина женат только на одной женщине, и полигамию, когда

один человек имеет одновременно двух или нескольких брачных партнеров. По родственным связям семьи подразделяются на семьи с одной брачной парой с детьми и без детей; семьи с одной брачной парой с детьми и без детей и с одним из родителей супругов и (или) с другими родственниками; семьи с двумя и более супружескими парами с детьми и без детей, с одним из родителей супругов и (или) с другими родственниками; семьи с одним родителем и с детьми; семьи с одним родителем, с детьми и другими родственниками; прочие семьи. По детности семья может быть малодетной (не более двух детей), среднететной (с тремя-четырьмя детьми) и многодетной (с пятью и более детьми).

Данные о структуре семей по демографическим типам получают только по результатам переписи населения; текущий учет изменений состава семьи обычно отсутствует. По этим данным наиболее распространенной в современных городах является простая — нуклеарная (от лат. *nucleus* — ядро) семья. Она состоит из двух поколений — из супружеской пары (или одного из родителей) с детьми или без них. В городах такие семьи составляют 60 % от числа всех семей. Семьи в сельском населении чаще состоят из двух пожилых людей (в связи с миграцией молодежи в города).

Наблюдается все меньше семей с представителями трех поколений, живущих вместе. Молодые семьи предпочитают жить отдельно, в результате сокращается средний размер семьи. Растет доля семей, состоящих только из матери (отца) и детей. Увеличивается число семей из одиноких людей, растет внебрачная рождаемость при спаде брачной рождаемости. На эти процессы в целом оказывают влияние правовые нормы, меры социальной и демографической политики, специфические в каждой стране. В предыдущих переписях населения (с 1939 г.) единицей учета служила семья, но сейчас во многих странах единицей учета служит домохозяйство (экономическая ячейка общества), объединяющее людей при совместном проживании и хозяйствовании.

В расширенной (сложной) семье объединены две или более нуклеарные семьи с общим домохозяйством; в нее входят три или более поколений: прародителей, родителей и детей (внуков). В семье между ее членами обязательны отношения родства или свойства. Домохозяйство может состоять лишь из отдельных жильцов, даже из одного человека, живущего самостоятельно, или из нескольких людей, как связанных, так и не связанных отношениями родства, и, наконец, из тех и других, когда они объединяют свои доходы, ведут совместное хозяйство. В большинстве развитых стран домохозяйство состоит из одной семьи, состоящей из родственников.

Важными показателями в демографии являются средний размер семьи (деление числа членов всех семей на число семей), коэффициент семейности (обратная величина) и показатель се-

мейной нагрузки (число иждивенцев, приходящихся на одного работающего члена семьи). Эти показатели различаются в регионах Российской Федерации в связи с отличиями в уровне рождаемости. Большой размер семьи характерен для республик с традиционной многодетностью на Северном Кавказе, в Калмыкии, Тыве, Бурятии и Якутии; наименьший размер семьи — в центральной европейской части Российской Федерации. Средний размер семьи постепенно стабилизируется на низком уровне (табл. 2.5).

Тип семьи влияет на состав и размещение функциональных бытовых зон в жилище; архитектурные предпочтения населения влияют на предполагаемые формы архитектурной организации жилища. Социальные требования населения образуют социальную модель жилища как систему требований, предъявляемых семьей и заказчиком к функциональной программе жилища (наличию и размерам функциональных зон — спальни, общей комнаты и др.) и его пространственной структуре.

Семья служит основным социальным объектом, единицей расчета при проектировании жилья. Установлена тесная взаимосвязь уровня жилищной обеспеченности населения с выполнением социальных функций жилища. Уровень жилищной обеспеченности — важная в социальном отношении характеристика жилищных условий населения. При жилищной обеспеченности более 5 м<sup>2</sup> жилой площади на человека существенно снижается заболеваемость (по сравнению с меньшими показателями). При средней обеспеченности 7...9 м<sup>2</sup>/чел. можно предоставить каждой семье отдельную квартиру, а при 12...13 м<sup>2</sup>/чел. отдельные квартиры могут быть предоставлены не только семьям, но и одиночкам. Обеспеченность 13,5...15,0 м<sup>2</sup>/чел. способствует вариантному решению квартир; при 16...18 м<sup>2</sup>/чел. жилой площади создается возможность активного развития общесемейных и групповых помещений. При дальнейшем увеличении жилищной обеспечен-

Таблица 2.5

**Величина семей в Российской Федерации в разные годы**

Год	Доля семей, %, с числом членов семьи						Среднее число членов семьи
	2	3	4	5	6	7 и более	
1959	26,7	26,6	21,8	13,2	6,7	5,0	3,65
1970	26,5	27,9	24,9	12,1	5,0	3,5	3,54
1979	31,5	31,5	23,4	8,6	3,0	1,9	3,27
1989	34,2	28,0	25,2	8,3	2,8	1,5	3,23
Изменения с 1959 по 1989 г.	7,5	1,4	3,4	-4,8	-4,0	-3,5	-0,42

ности может быть создана развитая личная зона каждого взрослого члена семьи, состоящая из нескольких помещений.

Архитектурные предпочтения населения связаны с архитектурными традициями в типе жилища, этажности и планировке дома и квартир, форме и материале крыши, архитектурных украшениях, цвете, орнаменте, ориентации, строительных материалах и конструкциях. Эти предпочтения стремятся учесть при проектировании путем анализа условий формирования жилищ в регионе, в стране, в мире. Но такой учет зачастую невозможен, если тип здания предопределяется отсутствием свободных территорий для строительства и необходимостью высотного строительства. Поэтому иногда жители вынуждены жить в предлагаемых им архитекторами домах и квартирах, не имея возможности реализовать индивидуальные предпочтения. Это — неприемлемое явление, неизбежное в крупных переуплотненных городах.

Плотность населения на участке, чел./га, помогает оценить эффективность градостроительного решения. СНиП 2.07.01-89\* «Градостроительство» устанавливает плотность населения в зависимости от градостроительной ценности территории, размеров населенного пункта, природно-климатической зоны. Так, для городов, расположенных южнее  $58^{\circ}$  с. ш., принимаются следующие нормативные показатели: 400 чел./га — для территорий с высокой градостроительной ценностью; 330 чел./га — для территорий со средней градостроительной ценностью; 180 чел./га — для территорий с низкой градостроительной ценностью. Приведенные показатели плотности населения рассчитаны для обеспеченности общей площадью  $18 \text{ м}^2/\text{чел.}$

Стоимость  $1 \text{ м}^2$  общей площади, руб., позволяет оценить эффективность архитектурно-планировочного решения жилого здания.

Для оценки проектов на стадии проектирования и сравнения вариантов применяют следующие показатели:

1) планировочный коэффициент — отношение жилой площади к общей площади (не должно быть слишком больших площадей вспомогательных помещений);

2) объемный коэффициент — отношение строительного объема здания к общей площади (чем больше объемный коэффициент, тем больше будут затраты на отопление и, следовательно, ниже экономичность);

3) отношение площади наружных ограждающих конструкций к общей площади здания (чем меньше этот коэффициент, тем меньше расходы материалов и эксплуатационные затраты и тем экономичнее проект);

4) отношение периметра наружных стен к площади застройки здания (чем меньше коэффициент, тем меньше расход материалов и эксплуатационные затраты).

Современная квартира может иметь два или три общесемейных помещения: гостиную и столовую, или гостиную, столовую и семейную комнату для отдыха, или кабинет для занятий (рис. 2.2). Чаще всего общие помещения проектируют квадратной (с соотношением сторон 1:1) или прямоугольной (с соотношением сторон 1:1,5) формы. Квадратная общесемейная комната по эстетическим и эргономическим требованиям предпочтительнее, чем продолговатая. Прямоугольная комната имеет больший периметр стены, что важно при мебелировке помещения и размещении оборудования (такие комнаты предпочтительнее для индивидуальных спален).

Общую жилую комнату располагают в центре квартиры. Она имеет функциональные зоны принятия пищи (столовая), хранения предметов досуга, любительской и (или) профессиональной деятельности (занятий), общения, тихого отдыха, просмотра телевизора. Столовую располагают вблизи кухни, недалеко от входа в комнату или от раздаточного окна; функциональные зоны общения и тихого отдыха совмещаются, но используются последовательно; зоны просмотра телевизора и прослушивания музыки проектируют исходя из минимальных и наиболее удобных рас-

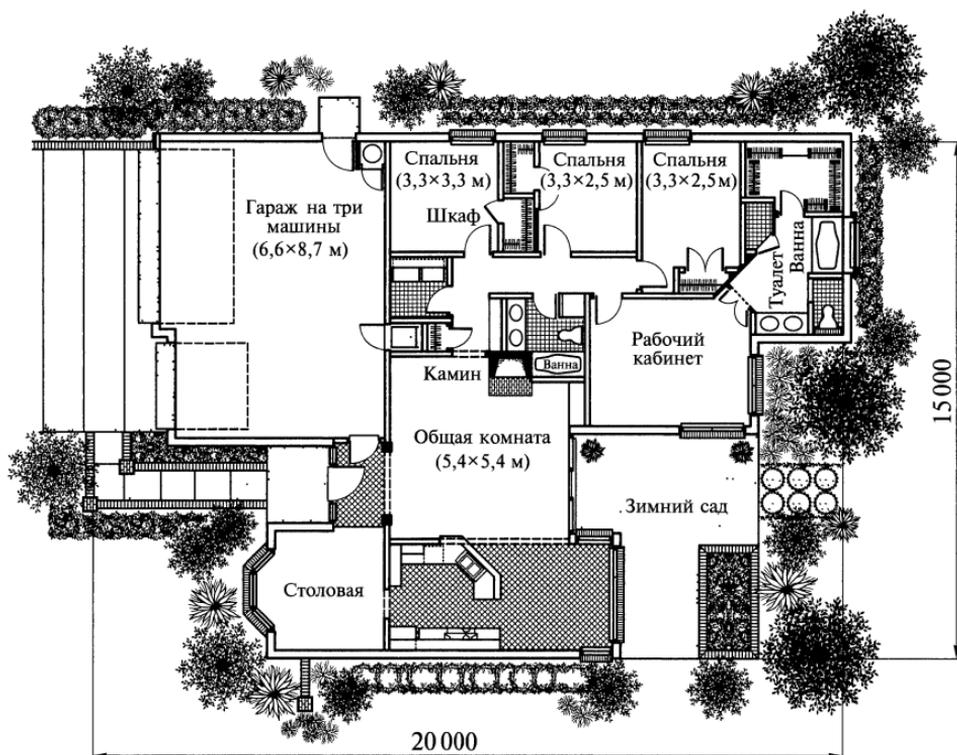


Рис. 2.2. Современная квартира в индивидуальном доме с несколькими спальнями и туалетами

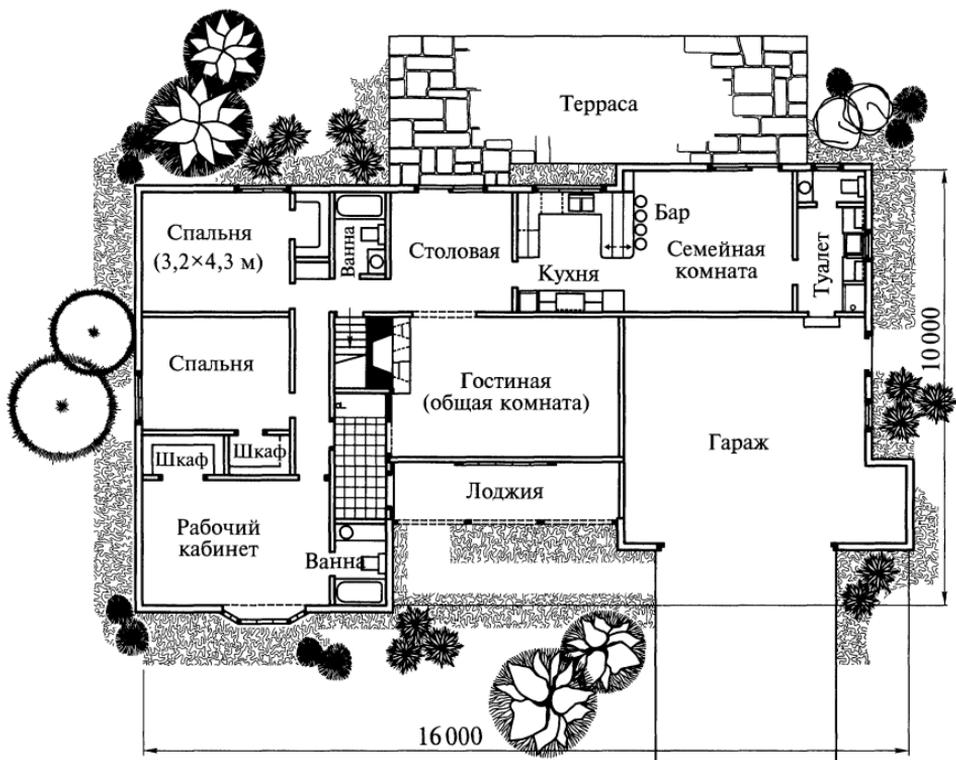


Рис. 2.3. Вариант квартиры в индивидуальном доме с несколькими дополнительными помещениями: рабочим кабинетом, гаражом

стояний между аппаратом и зрителем (слушателем) (250... 300 см), в стороне от проходов [16].

Спальни лучше размещать в глубине квартиры, рядом с санузлом. Минимальный размер спальни на одного человека (8 м<sup>2</sup>) позволяет поставить кровать, рабочий стол со стулом, тумбочку и шкаф для белья и платья. Личные жилые помещения могут иметь прямоугольную форму с удобным размещением спального и рабочего мест. Для супружеской спальни удобнее квадратная форма. Личная жилая комната может иметь зоны сна и индивидуального отдыха; занятий (профессиональных или любительских); хранения платья и белья; предметов досуга; физической зарядки, игр; косметического туалета (рис. 2.3).

Большую роль играет этажность здания. В крупных городах в связи с недостатком свободных территорий возводят многоэтажные жилые дома, причем их этажность постоянно растет. В верхние квартиры в многоэтажных жилых домах нужно подниматься на лифте или по лестнице (если лифт не работает), что зачастую затруднительно; квартиры однотипны, хотя в целом удовлетворяют потребности жителей (рис. 2.4, 2.5); жители оторваны от при-



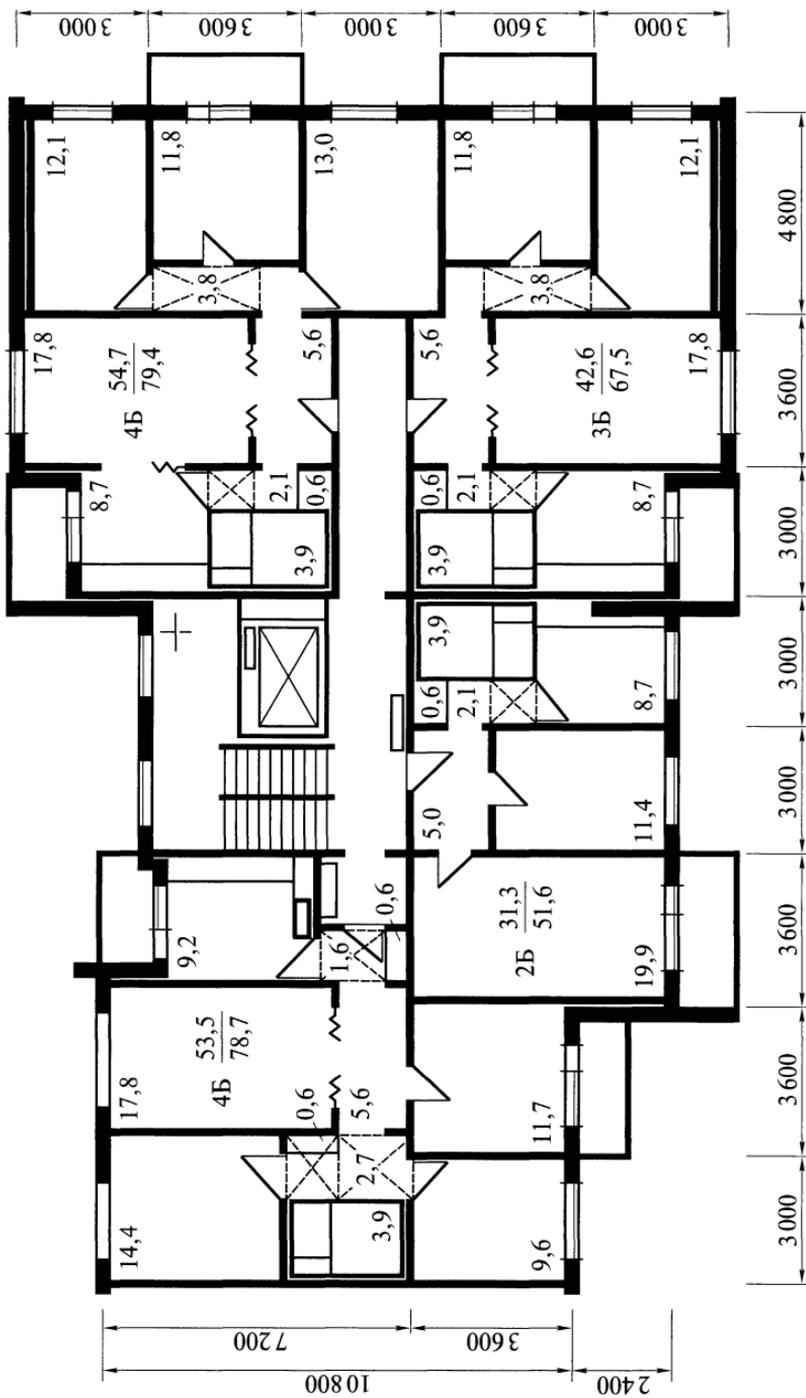


Рис. 2.5. Варианты стандартных квартир в многоэтажных жилых домах, не удовлетворяющих требованиям саморезализации творческой личности

родной среды, иногда они видят в своих окнах стены соседних домов, автомагистрали, заводы, дымовые трубы. С учетом этого индивидуальные и малоэтажные дома могут быть предпочтительнее, поэтому многие жители наряду с квартирой в многоэтажном доме стремятся иметь индивидуальный дом за городом. Такой дом может более полно удовлетворять потребности семьи в пространстве, близости к природе, красивой и разнообразной внутренней визуальной среде (рис. 2.6).

Демографическая структура, климатические и географические особенности района, этнические традиции обуславливают разнообразие типов квартир в каждом регионе. Но есть и общие признаки, обусловленные спецификой социальных требований. К ним относится различие квартир по числу комнат — от 1 до 6 (эти цифры используют для социального жилья; число комнат практически не ограничивается в дорогих квартирах). Квартиры одной величины отличаются в зависимости от типа дома и места строительства. Известны также квартиры в одном уровне и в



Рис. 2.6. Визуально привлекательный интерьер помещения с множеством разнообразных деталей, с озеленением

разных уровнях. Квартиры бывают односторонней ориентации без сквозного проветривания и двухсторонней ориентации со сквозным или угловым проветриванием.

Проектируют разные квартиры: для малых семей, для сложных семей, для маломобильных групп населения, для села, а также шумо-, ветро- и пылезащитные квартиры. Строительные нормы ограничивают верхние пределы общей площади квартир социального назначения и обязывают проектировать малые (тип А) и большие (тип Б) квартиры (табл. 2.6). Число комнат в квартирах ограничивается от 1 до 6; площадь квартир не ограничивается только для дорогих квартир.

При проектировании социальных квартир типа Б количество членов семьи принимают на одного больше по сравнению с минимальным числом комнат. Квартиры типа А предназначены для заселения семьями с числом членов, равным количеству комнат. Малые (1—2-комнатные) и средние (3—4-комнатные) квартиры, размещаемые в одном уровне, получили наибольшее распространение в отечественной практике.

В 1-комнатных квартирах социального назначения в одном помещении находятся спальня, столовая, рабочая комната и гостиная, а также в них размещаются малые семьи: одиночки молодёжного возраста (до 35 лет); одиночки среднего возраста (36...55 лет); одиночки пенсионного возраста; семьи молодых супругов; семьи пожилых супругов; неполные семьи (родитель и ребенок); объединения родственников. В малой однокомнатной квартире (тип 1 А) общая площадь должна быть не более 28 м<sup>2</sup>, жилой комнаты — не менее 12 м<sup>2</sup>. В большой однокомнатной квартире (тип 1 Б) общая площадь должна быть не более 36 м<sup>2</sup>, жилой комнаты — не менее 16 м<sup>2</sup>. В этих квартирах играют большую роль хорошие пропорции жилой комнаты, ее размеры и расположение окон и дверных проемов. Известны два метода планировочной организации однокомнатных квартир:

1) с проходной жилой комнатой; жилая комната и кухня пространственно объединены. В этом случае развито общественное

Таблица 2.6

### Верхние пределы площади квартир

Тип поселения	Площадь квартир, м <sup>2</sup> , с числом комнат											
	1		2		3		4		5		6	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
Город, поселок	28	36	44	53	56	65	70	77	84	95	96	108
Село	38	44	50	60	66	76	77	89	94	104	106	116

Примечание: А, Б — типы квартир.

пространство квартиры (кухня, столовая, гостиная); для изоляции спального места проектируют альков;

2) с непроходной жилой комнатой; жилая комната и кухня пространственно изолированы. В этом случае развито индивидуальное пространство квартиры — жилая комната, рабочее место.

Гибкость планировочных решений повышают, используя проходные подсобные помещения (кухни), трансформируемую мебель. В результате получают удобные квартиры с большими комнатами и минимальной длиной коммуникаций [16].

Квартиры для сложных семей, семейных групп и семей, состоящих из нескольких поколений, отражают количественный рост доли пожилого населения и стремление к сохранению связей между поколениями. В них нужно создать обоснованные равноценные условия проживания каждой семье. Возможны два типа квартир:

1) с совместным проживанием всех членов семьи в одной жилой ячейке;

2) с изолированным проживанием, когда каждая родственная семья проживает в изолированной квартире с возможной связью между ними. Этот вариант обеспечивает наибольшую гибкость планировки и отдаляет наступление морального старения квартиры.

Принципы создания жилого интерьера в недорогом социальном жилище:

1) уплотнение пространства с помощью многофункциональности помещений (кухня — столовая, гостиная — кабинет, детская спальня — игровая, общая комната — спальня и др.), когда жизненные процессы проходят одновременно в одном помещении, и с помощью универсальности помещений, когда жизненные процессы проходят последовательно. В интерьере преобладает свободное пространство, а не мебель. Решающее значение имеют размер помещения, освещенность, соотношение его ширины, глубины и высоты;

2) экономное использование площади за счет применения компактной, встроенной и трансформируемой мебели;

3) функциональная целесообразность на основе естественного и удобного распределения и осуществления бытовых процессов;

4) объединение элементов интерьера с помощью общих стилистических особенностей (отделка, фитодизайн, орнамент, материал и др.).

Эстетичность интерьера зависит от хороших пропорций комнат, наличия светлой прихожей, формы помещений с элементами криволинейности, наличия эркеров, ниш, создания гибкого, трансформируемого пространства, фитодизайна (см. рис. 2.6). Связь внутренних пространств квартиры с внешней средой по-

вышает ее эстетические качества: устройство озелененных балконов, лоджий, террас, связывающих пространство квартир с внешней средой. Хороший эффект достигается в случае применения развитых пространств внутренних озелененных дворов: в углу квартиры, вдоль боковой стены, в середине жилой ячейки (в этом случае он образует замкнутое пространство).

Экономическая дифференциация общества, не способствующая устойчивому развитию, растет, поэтому способы архитектурной организации квартир в условиях рыночной экономики определяются ценой или уровнем качества квартир. Например, в США предполагается различная площадь квартир разного класса (дешевых, средних и дорогих) (табл. 2.7).

Типы квартир по качеству (классам) различаются по общей площади, норме жилищной обеспеченности, количеству санузлов, формуле заселения, основным приемам архитектурной организации. В настоящее время в Российской Федерации не существует единых норм по определению площади в зависимости от класса квартир. Учитывая анализ отечественного и зарубежного опыта жилищного строительства рекомендуются площади квартир для комфортабельного жилища, приведенные в табл. 2.8.

Самые небольшие по площади квартиры — экономичное жилище — проектируют при жилищной норме (гигиеническом пределе) на человека 9 м<sup>2</sup> жилой и 13,5 м<sup>2</sup> общей площади. Например, для семьи из четырех человек в экономичной трехкомнатной квартире односторонней ориентации центром квартиры является кухня — столовая — гостиная, прихожую заменяет тамбур с кладовой; в квартире три спальни: родительская, примыкающая к кухне — столовой — гостиной, и две спальни на одного человека с минимальной площадью.

Стоящее на втором месте по стоимости и размеру доступное жилище проектируют при жилищной норме 12 м<sup>2</sup> жилой и 18 м<sup>2</sup> общей площади на человека, на основе действующих строительных норм. Для семьи из четырех человек выделяют четырехкомнатную квартиру односторонней ориентации. В общесемейную

Таблица 2.7

### Рекомендуемые площади квартир разного класса (США)

Число комнат и санузлов в квартире	Общая площадь, м <sup>2</sup> , квартиры			
	дешевой	средней	дорогой	минимум
1-комнатная, один санузел	42	47 ... 51	56	35
2-комнатная, один санузел	60	65 ... 74	84	54
3-комнатная, два санузла	88	102 ... 112	112	70
4-комнатная, два санузла	116	125 ... 135	149	84

### Рекомендуемые площади квартир в России

Уровень комфорта	Общая площадь квартиры, м <sup>2</sup> , с числом комнат							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Малый уровень комфорта	36...56	55...84	72...112	90...140	108...168	126...196	—	—
Средний уровень комфорта	—	56...64	84...96	112...128	140...160	168...192	196...224	—
Высокий уровень комфорта	—	—	64...76	96...114	128...152	160...190	192...228	224...266
СНиП 2.08-01-89*	28...36	53	65	77	95	108	—	—

часть квартиры входят прихожая, общая комната, кухня — столовая и кладовые; в личную часть — три спальни (родительская и две детских), отдельный санузел и кладовые. Комфортное жилище для семьи из четырех человек проектируют при 28...32 м<sup>2</sup> общей площади на человека, создавая пятикомнатную квартиру двухсторонней ориентации. В общесемейную часть квартиры входят гостиная и столовая, холл, гостевой санузел и кладовки; в личную часть — три спальни, отдельный санузел, террасы и лоджии. В такой квартире обязателен гараж-стоянка в доме.

Высококачественное жилище основано на жилищной обеспеченности более 32 м<sup>2</sup> на человека. В этом случае для семьи из четырех человек проектируют семикомнатную квартиру, занимающую этаж, с двухсторонним световым фронтом и четырьмя санузлами. В общесемейную часть квартиры входят прихожая, гостиная, общая комната, столовая, кухня, санузел и кабинет; в личную часть — родительская спальня с гардеробом и совмещенным санузлом, две спальни со вторым санузлом. Все приведенные ранее нормы нуждаются в дальнейшем глубоком экологическом обосновании.

Важную роль в современном жилище играет организация единства труда и активного отдыха. В жилище должны быть созданы условия для полноценной повседневной жизнедеятельности семьи. В условиях все возрастающих требований к экологичности жилища жилой ячейкой становится индивидуальный дом за городом или квартира с приквартирным зеленым участком (двориком, террасой, атриумом) в многофункциональном жилом комплексе в городе. Жилые районы превратятся в комплексы домов-квартир с развитым общественным и самостоятельным обслуживанием потребностей жителей. Жилище станет многообразным и индивидуальным.

Общество стремится к достижению высокого жилищного стандарта, но большая часть людей имеет неудовлетворительные жилищные условия. Жилищный стандарт закреплен в жилищном законодательстве, нормах проектирования и распределения жилища, в традициях, обычаях, общественном мнении. Жилищная проблема (несоответствие жилищных условий населения жилищному стандарту) приводит в действие жилищную политику государства как систему мер для решения жилищной проблемы. Согласно Закону РФ от 01.12.2007 № 310-ФЗ «Об основах федеральной жилищной политики» жилищный фонд подразделяется на частный, государственный, муниципальный, общественный и коллективный. В государственном секторе государство устанавливает нормативное качество жилища для части населения, организует распределение и эксплуатацию жилья, устанавливает размер квартплаты. В других секторах государство влияет через

жилищное законодательство, систему кредитов, ссуд, налогов, административных поощрений и санкций.

Современные тенденции развития жилища в России заключаются в переходе от простой организации быта к активному отдыху и обеспечению самореализации человека в жилище, а также в экологизации жилищ и зданий:

1) поощрение отдельного жилого дома для семьи или групп семей;

2) применение наряду с высотной и малоэтажной застройки высокоплотной застройки;

3) развитие функций жилой ячейки, в том числе общесемейных и личных помещений (гостиной, столовой, кабинета, санузлов, блока здоровья и т.д.);

4) расширение роли природных пространств — озелененных террас, озелененных дворов, озеленения кровель и стен, инженерных сооружений и др.;

5) расширение и развитие помещений для отдыха, обслуживания и самообслуживания, для самореализации (в связи с потребностями жителей);

6) развитие комбинированных и смешанных планировочных структур;

7) использование культурных исторических прототипов в жилой застройке и фасадах; отсутствие переуплотненности территории.

Жилище должно развиваться от единообразного многоэтажного к разнообразному, сочетающему в себе мало-, средне- и многоэтажное с новой функциональной и пространственной организацией его элементов, с гибкими и мобильными планировочными решениями. В будущем жилище обязательно наличие зон активного отдыха, профессионального труда в соответствии с запросами социально-профессиональных групп. Для этого жилища характерно взаимопроникновение искусственной и естественной среды на всех уровнях жилища, объединение качеств основного и второго жилища. Дома будут иметь развитые открытые пространства семейного пользования, летние помещения (террасы и др.), двор общего пользования.

### **2.3. Миграция, ее воздействие на общество и архитектуру города**

Как уже отмечалось ранее, численность населения, непосредственно влияющая на архитектуру города, изменяется под влиянием естественного прироста и миграции. *Миграция* — совокупность всех территориальных перемещений населения, которые определяют характер расселения, плотность, сезонную и маятни-

ковую подвижность населения. Миграция существенно влияет на демографию общества, а некоторые ее виды, связанные с постепенным формированием этнических групп на территории городов, — на социальную среду и на архитектуру города. Исследование этих проблем занимается демография и география населения. География населения изучает территориальные особенности формирования и развития населенных мест, демография — воздействие перемещений на демографическое развитие этих мест. К основным видам миграции относятся эпизодические, маятниковые (челночные), сезонные, безвозвратные, вынужденные и незаконные.

*Эпизодические миграции* — это поездки, не имеющие регулярного временного характера (деловые, туристические, рекреационные и др.).

*Маятниковые (челночные) миграции* — это регулярные, ежедневные или еженедельные поездки населения от мест жительства до мест работы (учебы) и обратно. Они направлены из села в город, из малого города — в крупный и обратно.

При *сезонных миграциях* населения к местам временной работы и жительства на срок в несколько месяцев сохраняется возможность возвращения в места постоянного проживания. Сезонные миграции обеспечивают получение более выгодного дохода и удовлетворяют потребности производства в рабочей силе.

К *безвозвратным миграциям* относится переселение из одних населенных пунктов или стран в другие со сменой постоянного места жительства и (или) гражданства. Среди факторов безвозвратных миграций преобладают экономические, социальные, политические и др.

*Вынужденные миграции* обусловлены перемещением людей по не зависящим от них обстоятельствам и вопреки их желанию (стихийные бедствия, экономические и техногенные катастрофы; рост нетерпимости, ведущий к гражданским столкновениям и региональным войнам; изменения политической ситуации, ведущие к конфронтации отдельных социальных групп с органами власти, социальным окружением).

*Незаконные миграции* — один из видов безвозвратной миграции. Незаконные мигранты выезжают в другую страну как нелегально, так и на законных основаниях (по частным приглашениям, в качестве туристов и т. д.) с последующим переходом на незаконное положение и нелегальное трудоустройство.

В 90-е гг. XX в. в России возникли новые тенденции миграционных процессов: рост числа выезжающих на постоянное место жительства в ближнее и дальнее зарубежье, сокращение миграции сельского населения в города, изменение направлений и объемов внутренней межрегиональной миграции. Существенно изменились причины миграции, стали преобладать переезды в связи с

национальными конфликтами, ухудшением экономической ситуации, негативным отношением к русскоязычному населению в странах ближнего зарубежья. Особый характер носили миграционные потоки, представленные вынужденными мигрантами, беженцами, беженцами по экологическим причинам, репатриацией депортированных ранее народов, нелегальной миграцией, индивидуальной трудовой миграцией и др.

Современная внешняя миграция складывается из трех основных миграционных потоков:

1) иммиграция в Россию населения из стран ближнего зарубежья;

2) более слабый поток выезда эмигрантов из России в страны ближнего зарубежья;

3) эмиграция из России в страны дальнего зарубежья.

Потоки мигрантов между Россией и странами ближнего зарубежья подразделяются на два основных типа перемещений: чистую репатриацию и естественный миграционный обмен русскоязычного населения. По данным официальной статистики в 1990-е гг. Россия пополняла свой демографический потенциал за счет положительного сальдо международной миграции. В период с 1996 по 1998 г. население страны сокращалось ежегодно на 300...400 тыс. чел.; естественная убыль составляла 700...800 тыс. чел. в год. Миграционные процессы частично компенсировали естественную убыль; численность иммигрантов превышала численность эмигрантов на 300...350 тыс. чел. в год. В 1999—2000 гг. миграционный прирост сократился до 150...215 тыс. чел. в год. Так как среди выезжающих на Запад преобладали высококвалифицированные кадры, очевидно, что для России этот процесс был негативен.

Опасность снижения интеллектуального потенциала России при такой миграции не только имеет экономический аспект, но и составляет существенный негативный фактор снижения уровня национальной безопасности. Россия теряет главным образом специалистов тех отраслей, которые являются носителями научно-технического прогресса. Именно они востребованы на Западе в наибольшей степени: 52 % ученых-эмигрантов заняты в физике и математике; 27 % — в биологии; 12 % — в химии; на весь цикл гуманитарных наук приходится лишь 9 % эмигрантов. Возраст выезжающих — 31...45 лет, т. е. наиболее продуктивный в творческом отношении. Среди выезжающих 75 % имеют ученые степени. Направленность и структура миграционных потоков в Россию и из России формировались преимущественно под влиянием запросов мирового рынка труда, но не в интересах российской экономики.

Важнейшими предпосылками устойчивого экономического роста страны является обеспеченность высококвалифицированными кадрами, что может быть достигнуто при условиях совер-

шенствования системы высшего образования, сокращения эмиграции кадров специалистов, стимулирования реэмиграции ранее покинувших страну квалифицированных кадров, привлечения высококвалифицированных иммигрантов из стран ближнего зарубежья. Вследствие конкуренции между работодателями на международном рынке труда лишь страны с более высоким уровнем и качеством жизни населения и более высокой оплатой труда, с более благоприятными условиями труда получают в результате перераспределения рабочей силы наиболее качественные кадры работников, которые максимально соответствуют потребностям производства по численности и структуре.

Характерной тенденцией для современной России является снижение интенсивности миграционного движения сельского населения. Отток жителей из села сократился за 1991 — 2001 гг. более чем в два раза, но при этом сохранилась высокая территориальная мобильность молодежи в возрасте до 30 лет, на долю которой приходится более 40 % выбывающего сельского населения. Миграционные процессы приобрели массовые масштабы и оказывают мощное влияние на самые различные стороны общественных отношений: экономические, политические, социальные, этнокультурные и др. Для смягчения негативных и стимулирования позитивных последствий подобных воздействий в современном мире получила распространение практика государственного регулирования внешней и внутренней миграции населения. Искусство формирования миграционной политики государства заключается в согласовании двух трудно совместимых условий: необходимости защиты национальных интересов и соблюдения законодательно признанных естественных прав личности на свободу передвижения.

Основными задачами государственного регулирования миграционных процессов в России являются:

1) создание эффективных правовых и организационных предпосылок для свободного перемещения населения по территории страны и для формирования таких миграционных потоков, которые способствовали бы более равномерному территориальному распределению населения и оптимизации отраслевой структуры занятости;

2) государственное регулирование и стратегическое планирование привлечения иностранной рабочей силы, определение контрольных показателей численности иммигрантов, их демографической и социально-профессиональной структуры, приоритетных стран выбытия, регионов и отраслей приема иммигрантов с учетом потребностей рынка труда и нормализации демографической ситуации;

3) комплексное решение вопросов трудоустройства и социально-бытового обустройства иммигрантов, повышение иммиграционной привлекательности России;

4) разработка методики балльной системы оценки профессионально-квалификационного уровня иммигранта, что позволит осуществлять дифференцированный подход к отбору кандидатов на въезд в Россию с учетом конъюнктуры российского рынка труда;

5) разработка и реализация региональных программ миграционной и иммиграционной политики, направленных на разрешение сложившихся критических ситуаций, специфичных для каждого типа регионов России.

На современном этапе развития мирового сообщества международная миграция населения становится наряду с информационными и финансовыми потоками наиболее значимым фактором формирования глобальной экономики. Одним из временных факторов, действующих с наибольшей силой на миграционные процессы, является состав населения по продолжительности проживания. В районе, где численность населения растет высокими темпами за счет миграции и, следовательно, повышена доля новоселов, как правило, больше доля мужчин, несемейных и т.д. Подобная структура населения способствует высокой миграционной подвижности населения.

Изменения в миграции затронули в 1990-е гг. все экономические районы Российской Федерации. Традиционные районы оттока населения (Волго-Вятский, Центрально-Черноземный, Уральский) стали заселяться за счет миграции населения. Усилилась притягивающая роль Северного Кавказа, особенно Краснодарского и Ставропольского краев, куда стали стекаться вынужденные мигранты из государств Средней Азии, Казахстана, Закавказья и республик самого региона. Снова, как и в 1960-х гг., стала уменьшаться численность населения Восточной Сибири, тогда как Западная Сибирь после небольшого перерыва вновь получила приток населения во все области и края. Дальний Восток стал зоной оттока.

В 1993—1997 гг., как и в 1980-х гг., первое место по притоку населения занял Центральный район. Территория страны стала четко делиться на две зоны: принимающую и отдающую. Наибольшее миграционное давление испытывают южный приграничный пояс Европейской части и Урала, а также Центральный район и Западная Сибирь.

Одно из самых заметных изменений в миграции населения Российской Федерации — отток населения с Севера. До недавнего времени население Севера быстро росло и достигло 10 млн чел., распределившись примерно поровну между Европейской и Азиатской частями страны. Скорость, с которой уменьшается население некоторых северных районов, очень высока. Население Чукотки за пять лет (с 1993 по 1997 г.) уменьшилось более чем на 1/3, Магаданской обл. — на 21 %, Корякского автономного окру-

га — на 20 %, Камчатской обл. — на 15 %, Сахалинской обл. — на 13 %, Таймырского и Ненецкого автономных округов — по 12 %, Мурманской обл. — на 8 %, Республики Коми — на 7 %. Прирост населения на Севере наблюдается только в Ямало-Ненецком и Ханты-Мансийском автономных округах, где расположен самый мощный в стране нефтегазовый комплекс.

Миграция является объективной особенностью и России, и современного мира; она, особенно при больших масштабах миграции, существенно влияет на общество и на архитектуру. Как уже указывалось ранее, миграция для общества и его экономики имеет негативные и позитивные последствия. Миграция, особенно в начальной стадии, создает социально-экономическую напряженность в городах и странах в связи с вхождением в их устоявшийся, давно сложившийся образ жизни (включая культуру и удовлетворение потребностей) новых групп людей с отличающейся культурой, образом жизни, потребностями. Необходимо значительное время для постепенного «врастания» этнических групп в новое для них общество, которое проще всего происходит при проживании мигрантов в обособленных этнических районах.

Безвозвратные мигранты, как правило, создают в новых местах проживания изолированные по этническим признакам районы, в которые они переносят этнические особенности своей культуры, отношений с окружающей средой и природой, архитектуры, уклада и образа жизни, отношений между собой. Для этносов в местах их коренного проживания характерна общность территории и языка. Этнос как биосоциальное, эколого-социально-экономическое и историко-культурное единство достаточно крупной популяции людей, осознающих себя как единое целое, в случае миграции в другие страны привозят с собой многие особенности потребностей (в первую очередь, архитектурные особенности жилища), физического и психологического склада, культуры, истории и др.

В ряде крупных современных городов, таким образом, созданы этнические районы и кварталы, в которых живут достаточно крупные этнические группы. Например, в Лондоне среди нескольких этнических районов недавно появился южно-американский (бразильский), в котором спустя несколько лет стали устраивать бразильские карнавалы самбы наподобие карнавалов в Рио-де-Жанейро. Это — безусловное положительное дополнение к культурной жизни города, вносящее в нее разнообразие. Одними из первых и наиболее известных в мире этнических районов являются китайские районы во многих городах, называемые чайна-таунами. Граница между обычным городом и чайна-тауном проходит по улицам и видна издали: в чайна-тауне улицы увешаны яркими полотнищами с иероглифами и китайскими фонариками, фасады зданий ярко окрашены, здания зачастую отличаются на-

циональной архитектурой (рис. 2.7), на улицах — множество торговцев и торговых палаток, открытых кафе с национальной кухней, звучит национальная музыка. Эта национальная архитектура привносит позитивный вклад в разнообразие архитектуры города. Чайна-тауны охотно посещают туристы.

Но далеко не всегда этнический район города является положительным дополнением к богатству множественной архитектуры. В ряде развитых стран Запада мигрантов селят на окраинах крупных городов, зачастую выделяя для них здания с невысоким уровнем удобств (например, во Франции). Обычны для них трудности с работой и достойным заработком. Если мигранты недовольны своим социально-экономическим положением, то они не стремятся к украшению своего места проживания с помощью оригинальной этнической архитектуры, а, напротив, загрязняют его всеми видами загрязнений — от отходов до надписей и рисунков на стенах; в связи с безработицей и низким уровнем жизни начинает процветать преступность; мигранты объединяются в группы, предпринимающие силовые воздействия на коренное население и на власти города. Это создает высокий уровень напряженности между принимающим городом (страной) и мигрантами.



Рис. 2.7. Введение элементов национальной китайской архитектуры в облик города

Возможны следующие направления экологизации социально-экономических отношений мигрантов и принимающих городов:

1) подготовка города и страны к приему ограниченного числа мигрантов (возведение жилых зданий и учебных учреждений с элементами этнической архитектуры, создание этнического ландшафта в районах постоянного проживания мигрантов);

2) образование и обучение мигрантов, предоставление рабочих мест с достойной оплатой труда;

3) поддержание и развитие национальных, народных промыслов;

4) предоставление возможностей для развития самобытной национальной культуры, литературы, театра, спорта;

5) поощрение активной трудовой деятельности мигрантов.

## **2.4. Система «человек — среда». Среда жизни и образ жизни. Городская и сельская среда и архитектура**

По мере развития человечества поселения во взаимодействии с окружающей природной средой превратились в сложную социально-экологическую систему, включающую в себя человеческое общество, застраиваемую среду и природную среду (рис. 2.8). Городская среда представляет собой часть этой социально-экологической системы. В социально-экологические системы входят два основных взаимодействующих компонента: социальный и экологический, которые в городе с благоприятной средой должны быть устойчивыми, способными к самоадаптации, самоприспособлению. Социальный компонент социально-экологической системы города или страны включает в себя общество и все виды его деятельности, искусственные объекты и застроенные территории и, как правило, находится в границах населенной территории. Экологический компонент системы — это все виды природных территорий и природных ресурсов, в него входят ландшафты, составляющие «экологический след» и удаленные от города. При большом «экологическом следе» самоадаптация зависит от далеких от города территорий и может быть невыполнима.

Необходимая устойчивость социально-экологической системы — это не неизменяемость, а скорее способность к адаптациям в меняющемся мире. Адаптивная способность экологического компонента связана, как правило, с сохранением необходимой экологической инфраструктуры, экологически обоснованного объема естественной природы, с генетическим и биологическим разнообразием. Адаптивная способность социального компонента зависит от удовлетворения обоснованного круга потребностей, поддержки стремления к равноправию, хо-



Рис. 2.8. Социально-экологическая система, включающая в себя человеческое общество, застраиваемую среду и природную среду

рошей системы управления и быстрого реагирования на возникающие ситуации, гибкости в решениях проблем и др.

Адаптивная способность социально-экологических систем имеет фундаментальную ценность как условие поддержания среды жизни. Поддержание устойчивой социально-экологической системы означает способность системы выдерживать внешние и внутренние воздействия без разрушения и изменения фундаментальных функций, способность возвращаться в исходное состояние после изменений под влиянием негативных факторов (самоприспособление). Состояние устойчивости социально-экологической системы зависит и от устойчивого состояния ее социального и экологического компонентов и от их взаимодействия и взаимовлияния. Поэтому актуальнейшей проблемой человечества является создание максимально адаптивных социально-экологических систем городов.

В системе «человек — среда» происходит взаимодействие человека и общества с окружающей средой. Человек живет в окружающей его среде (одновременно природной, квазиприродной, артеприродной и др.). В эту среду входят самая близкая человеку среда — жилье, семья, соседи, место работы и рабочая среда, в которой человек проводит большую часть времени жизни; ближняя среда (ближние к дому территории, зеленые зоны, и т. д.); дальняя среда, обеспечивающая людей продовольствием и рекреацией; глобальная среда, поддерживающая и сохраняющая всю

природу [23]. Окружающая человека среда включает в себя множество разнообразных сочетаний — от почти полностью искусственной (например, внутри цехов химического или металлургического завода или в космическом корабле) до практически естественной природы.

По Н. Ф. Реймерсу, природная среда — это природные и незначительно измененные деятельностью людей абиотические (неживой природы) и естественные биотические (живой природы) факторы, способные к самоподдержанию и саморегуляции без помощи человека; квазиприродная среда — это культурные ландшафты, ландшафты населенных мест, социальные факторы жизни, которая непосредственно и опосредованно влияет на общество, его группы и отдельных людей (материально-энергетически, информационно-психологически и социально-экономически); артеприродная среда — это полностью искусственные объекты (здания, инженерные сооружения и т. д.) с некоторыми природными элементами (воздух, естественное освещение) или сочетание природных и природно-антропогенных предметов и явлений, оказывающих воздействие на человека и его здоровье и на показатели деятельности человеческого общества.

Среда жизни человека — это динамичная система взаимодействующих между собой природной среды, квазиприродной среды, артеприродной среды населенных мест и внутриквартирной жилой среды, социально-психологической среды и социально-экономической среды. Очевидно, что эти среды тесно взаимосвязаны и взаимодействуют между собой, поэтому их совокупность можно назвать динамичной, находящейся в постоянном процессе изменений. Видов действительной окружающей человека среды множество — от здоровой и полезной для человека, полностью природной, идеально чистой и свободной от антропогенных вмешательств до вредной, почти полностью техногенной, искусственной, заполненной неестественными для природы предметами и явлениями.

В большинстве населенных мест эти виды среды находятся в разнообразных сочетаниях: есть отдельные поселения с высококачественной средой жизни и города с чрезвычайно загрязненной средой, не предоставляющие жителям минимума необходимых коммунальных услуг (чистой питьевой воды, чистого воздуха, просторного и удобного жилья и др.). Большинство поселений, особенно мегаполисов и урбоареалов, предоставляют среду жизни разнообразного качества; в одном поселении есть и районы трущоб с очень низким качеством среды жизни, и кварталы с высококачественной средой, как правило, отгороженные от остального города заборами и охраняемыми территориями.

В системе «человек — среда» среда жизни как система природных, природно-антропогенных и социально-экономических фак-

торов воздействует на человека. В социально-психологическую среду входят внеэкономические отношения между людьми, включающие в себя уровень их взаимоотношений и взаимодействия, единство или различие вкусов и т.д. Социально-экономическую среду составляют отношения между людьми (и их группами) и между ними и создаваемыми (в том числе накопленными) ими материальными и культурными ценностями, воздействующими на человека. Внутри этих сред можно выделить среду населенных мест — здания и сооружения вместе с микро- и мезоклиматом города, культурной природой и элементами естественной природной среды, сохранившейся в городе. Наряду с этими средами человек находится в материально-духовной культурной среде, включающей в себя все созданное человеком, его национальные и этнические особенности, знания, умения, навыки, уровень интеллектуального, этического и эстетического развития, нормы морали и права, отношение к природе и др.

Высококачественная среда жизни (совокупность природной и квазиприродной среды, среды населенных мест и внутриквартирной жилой среды, социально-психологической и социально-экономической среды) — это основной, определяющий все действия человека интегральный показатель, к достижению которого нужно стремиться. Среда жизни человека основана на использовании ресурсов атмосферы, гидросферы, литосферы и биосферы.

Совокупность материальных условий, социальных установок, природных факторов представляет собой образ жизни человека. В образ жизни входят конкретные социальные условия и формы индивидуальной и групповой деятельности людей, их труда, быта, досуга.

По степени урбанизированности среды различают городской и сельский образ жизни. Сельский (более традиционный для жителей) образ жизни характеризуется ориентацией на традиционную систему ценностей; преобладанием семейной естественной передачи ценностных ориентаций от поколения к поколению; малым потреблением опосредованной информации через прессу, каналы массовой коммуникации; относительной устойчивостью национальной и региональной специфики; традиционностью форм труда; преимущественной ориентацией на самообеспечение и самообслуживание; малым использованием сферы общественных услуг; развитостью общесемейной и неразвитостью индивидуальной деятельности; устойчивостью родственных и соседских связей и рядом других черт.

Сельский образ жизни имеет множество этнических, региональных, производственных разновидностей, которые находят отражение в характеристиках и социальных требованиях к сельскому жилищу. Идеальный традиционный сельский образ жизни встречается все реже; урбанизация и новые технологии коммуни-

каций постепенно проникают в село, приближая сельский образ жизни к городскому. Типы зданий в современном селе зачастую подобны многоэтажным городским, предоставляющим тот же набор коммунальных услуг.

Сельская архитектура отличается большим консерватизмом решений (рис. 2.9), широким использованием традиционных материалов и конструкций.

В то же время сейчас в село все шире проникают дачные поселения городских жителей с наиболее современными архитектурными и инженерными решениями. Это накладывает городской отпечаток на традиционную сельскую архитектуру и ведет к постепенному нивелированию неповторимой сельской архитектуры, приближению ее к городским стандартам. До сих пор традиционная сельская архитектура экологичнее по сравнению с городской, хотя и отличается меньшим кругом и разнообразием удовлетворяемых потребностей (так, в сельских домах не всегда предусмотрено центральное отопление, канализация и др.).

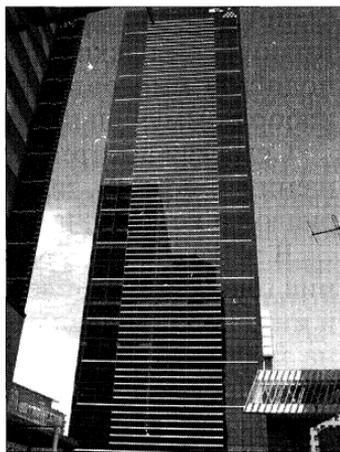
Городской образ жизни существенно отличается от сельского большей динамичностью социальных процессов, преобладанием передачи культуры через средства массовой информации по сравнению с передачей естественной, семейно-бытовой. Он характеризуется относительной интернационализацией быта; высокой субъективной оценкой и опережающим развитием свободно избираемой деятельности в сфере потребления информации, производственного труда, художественного, технического, научного творчества; низкой оценкой домашнего труда и активным исполь-



Рис. 2.9. Сельская архитектура с большим консерватизмом решений, широким использованием традиционных материалов и конструкций



*а*



*б*

Рис. 2.10. Особенности городского образа жизни:  
*а* — транспортное переуплотнение дорог; *б* — высокие здания

зованием всех доступных способов сокращения затрат времени на него; широким использованием сферы культурно-бытового обслуживания при одновременном усложнении домашнего досуга и труда, при ослаблении соседских и родственных связей. Он связан с предпочтением контактов с товарищами по работе и организацией с ними совместного отдыха взамен внутрисемейного общения; для учащихся и работающих — с избытком формально-ролевого общения; для одиноких, не занятых на производстве, — с дефицитом всех видов непосредственного общения.

Городской образ жизни гораздо более многообразен (в связи с разнообразием видов труда и творчества); он характеризуется гораздо более широким кругом удовлетворяемых потребностей и обычно более динамичен.

Городской образ жизни чаще всего связан с полным или частичным отрывом жителей от природы (тесное эпизодическое взаимодействие городского жителя с природой осуществляется чаще всего на даче или в период отпуска при поездках на территории естественной природы), гораздо более интенсивным негативным воздействием жителя в составе города и его структур (транспорта, заводов, энергетики, других видов деятельности) на природную среду (рис. 2.10).

Городской образ жизни ведет к росту «экологического следа» жителя по сравнению с сельским образом жизни. «Экологический след» для индивидуума — это сумма всех небольших площадей земли, предназначенных для получения нужных для жизни ресурсов (продовольствия, воды, одежды, древесины, топлива и др.), строительства городов и зданий, дорог, железных дорог и погло-

щения выделений и отходов. Размер его зависит от географического положения, типа ландшафта, объема и экологичности потребления (образа жизни) (см. гл. 3).

Городская архитектура более разнообразна и зачастую принципиально отличается от сельской архитектуры не только размерами зданий и степенью их капитальности, но и числом удовлетворяемых потребностей, видов и типов зданий и сооружений. Городские здания и сооружения отличаются от сельских типами и видами, многие из которых отсутствуют в селе (крупные предприятия, университеты, стадионы, театры, вокзалы, филармонии, концертные залы, телевизионные центры, метро и др.).

Независимо от образа жизни, места проживания городские и сельские жители экологичных мест расселения должны экологично взаимодействовать с природой. Для этого они должны знать и реализовывать свои экологические права и обязанности, которые предполагают знание основ экологии, мягкого взаимодействия с природой.

#### *Экологические права жителей города:*

- право на здоровую, красивую, разнообразную естественную природу Земли; право на естественные ресурсы;
- право на здоровую, красивую и безопасную окружающую среду города;
- право на естественные, чистые и биоразнообразные компоненты ландшафта — воду, воздух, почву, флору, фауну;
- право на естественное рождение, на естественную семью, естественное и экологически этичное воспитание и образование;
- право на мирную жизнь;
- право на экологичный, красивый и здоровый район, дом, квартиру;
- право на экологически обоснованное качество и размер жилья;
- право на чистую пищу, на экологичное лечение;
- право на экологичный и этичный труд на благо Земли;
- право на занятия искусством и спортом;
- право на полное развитие своих способностей в соответствии с естественной целью жизни;
- право на отдых среди чистой и красивой природы;
- право на доступ к экологической информации;
- право на участие в принятии решений по созданию здоровых городов и здоровой планеты.

#### *Экологические обязанности жителей города:*

- здоровая личная жизнь в гармонии с собой, с обществом и природой;
- сохранение экологически обоснованной части природы Земли в естественном состоянии;

- сохранение природы страны, города;
- экологическое восстановление ранее загрязненных и разрушенных ландшафтов и всех компонентов;
- поддержание биологического разнообразия;
- поддержание экологического равновесия;
- экологизация широкого круга потребностей (биологических, экономических, трудовых, этнических);
- экологизация потребления ресурсов;
- сохранение невозобновимых ресурсов для последующих поколений;
- экологизация всех направлений деятельности, использование только «мягких» технологий (индустрия, энергетика, транспорт, сельское хозяйство, строительство и др.); стремление к исключению энтропийных технологий;
- незагрязнение природной среды;
- активное участие в создании красивых и здоровых городов;
- активное участие в создании красивого, озелененного, здорового дома;
- решение всех конфликтов путем переговоров, без войн. Перенос конфликтов в другие области (спорт и др.);
- недопущение жесткого вмешательства в природу;
- исключение всех негативных аспектов искусственности жизни и среды.

## **2.5. Персонализация пространства. Самореализация личности**

В древние времена, когда первобытное жилище создавалось для удовлетворения простейших первоочередных биологических потребностей «среднего» человека, не было необходимости персонализации жизненного пространства. Персонализация самой ближней среды первобытных людей происходила стихийно путем украшения охотников добытыми в опасных схватках с дикими зверями их клыками и когтями или нанесения индивидуального узора на тело (татуировки, окраски, перьев и др.). Пространство жилища и территории рядом с ним обычно не было индивидуализированным, оно было общим для всех членов племени.

Персонализация жилища и жизненного пространства — это наиболее полное удовлетворение потребности личности в индивидуализированном пространстве для выполнения каких-либо индивидуальных функций, отличающихся от обычных функций, удовлетворяемых жилищем (укрытие от атмосферных воздействий, защита от холода, укрытие от врагов и опасных зверей, сон, приготовление и прием пищи, продолжение рода и др.). Эти ин-

дивидуальные функции могли быть, например, функциями вождя племени (ему требовались отдельные помещения для хранения знаков отличия, орудий войны, отдельные комнаты для многочисленных жен и детей и др.) или функциями духовного лидера (дополнительные помещения были нужны для проведения религиозных обрядов).

По мере развития общества количество личностей, которым требовалось индивидуализированное пространство внутри дома и рядом с ним, увеличивалось. К ним добавились различные мастера (сапожники, ткачи, повара, цирюльники, оружейники, кузнецы, ювелиры, художники, артисты, строители и др.), предоставляющие свои услуги и нуждающиеся в дополнительных помещениях для реализации своих способностей. По мере появления новых творческих личностей (артистов, писателей, поэтов, высокопоставленных руководителей, отдельных представителей духовенства и др.) такие помещения становились все больше.

Таким образом, издавна известны понятия «персонализация среды», «индивидуализация жизненного пространства отдельных людей». Сейчас в архитектуре все шире поддерживается концепция персонализации жизненного пространства человека как его приспособления к материальному и духовному совершенствованию личности, как одного из способов поддержки самовыражения (индивидуализации) личности. Персонализация относительно чаще проявляется при городском образе жизни с его относительной высокой субъективной оценкой личности и ее свободно избираемой деятельностью в художественном, техническом, научном творчестве.

Проблема творчества — одна из психологических проблем, рассматриваемых в науке, в том числе и как проблема научного, художественного, технического мышления. Необходимую базу для творчества предоставляет уровень знаний человека, развитие интеллекта. Задача архитектуры — создание наилучших условий для творческой работы, так как потребность в самореализации, стремление человека реализовать заложенные в нем творческие способности являются глубинной потребностью личности, определяющей смысл его жизни и значимость его в глазах других людей.

Самореализация осуществляется в рамках многообразных социальных отношений личности в семье, в профессиональной сфере, при формальном и неформальном общении (для этого нужны условия, в том числе территории). Чем шире сфера самореализации человека, тем богаче его личность. Возможно, что потребность в самореализации относится к высшему уровню иерархии потребностей — к потребностям в достижении успеха, в признании, в престиже, в одобрении, в реализации собственных возможностей и способностей. Человек в процессе самореализа-

ции стремится быть тем, кем он способен стать, непрерывно стремясь к идеалу возможного совершенства. При этом музыкант создает музыку, художник — картины, поэт — стихи, изобретатель — новую технику. Чем совершеннее результаты деятельности, тем глубже самореализация личности.

Но в реальной жизни человек может не найти себя в профессиональной деятельности. В результате он может много раз менять профессию, пытаясь реализоваться в другом виде профессиональной деятельности.

Такие случаи известны в истории: прежде чем стать известным писателем или художником, человек был моряком, грузчиком, даже бродягой. Долго и безрезультатно занимаясь поиском своего индивидуального творческого пути, человек может и не вступить на путь постоянного самосовершенствования, самореализации. Тогда самореализация может и не осуществиться или она может быть неглубокой, замещенной стремлением к обладанию материальными ценностями или к получению только высокого социального статуса для утверждения в глазах других людей.

Далеко не все люди способны к достижению высоких творческих успехов. По-настоящему творческие люди обычно бескорыстно преданы своему призванию, что зачастую предопределяет отсутствие стремления к обладанию индивидуализированным или большим жизненным пространством. Творческий человек постоянно ищет свое предназначение и смысл жизни, ориентируясь на общечеловеческие ценности: истину, добро, красоту, справедливость, совершенство. В процессе самореализации он хочет достичь совершенства в своем деле; архитектура должна помочь творческой личности в самореализации.

Стремление к самореализации — одна из высших духовных потребностей личности, направленная на реализацию своих сил и способностей, постоянный рост возможностей, повышение качества деятельности. В основе самореализации лежат высшие общечеловеческие ценности. Творческий человек поглощен делом, отождествляет себя с ним, он постоянно готов к совершенствованию. У него сочетается зрелая мысль с детской свежестью восприятия, с радостью познания нового, необычного, оригинального, с неприятием всего косного и стереотипного. Творческая личность реализуется в художественном, техническом и научном творчестве.

Но далеко не все люди способны к творческой работе; существуют психологические предпосылки, лежащие в основе развития творческой личности.

С одной стороны — это высшие потребности личности в самореализации и развитии, с другой — свойства личности, которые либо благоприятствуют творческой деятельности человека, либо

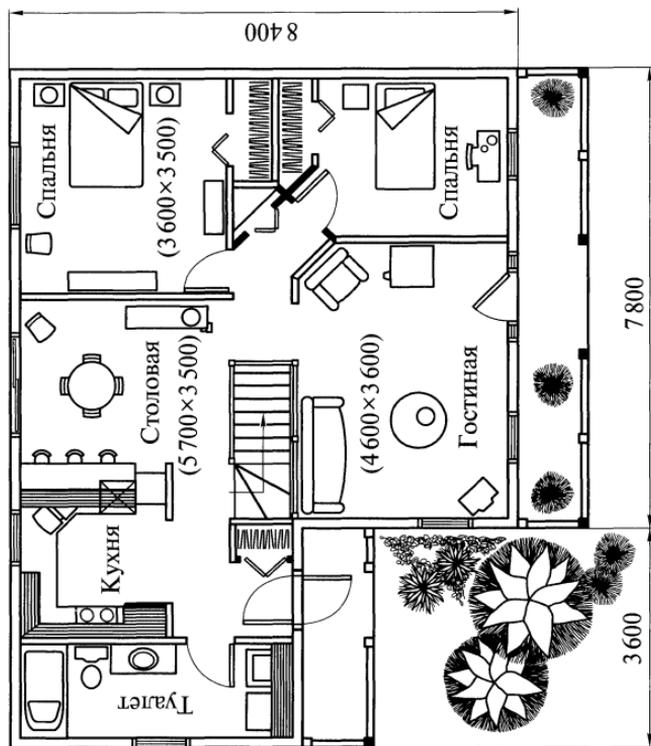
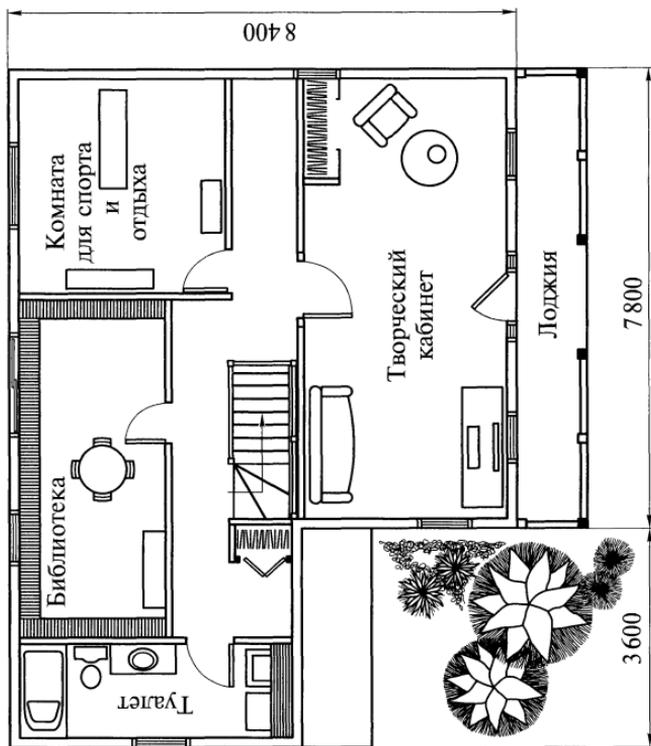


Рис. 2.11. Дополнительные площади в квартире для самореализации творческой личности:  
*а* — 1-й этаж; *б* — 2-й этаж

не дают возможности для ее развития. Для самореализации творческой личности необходимы дополнительные площади в квартире (например, художественная мастерская для скульптора или художника, небольшой зал для прослушивания сочинений композитора или просмотра кинокартины режиссера, научная лаборатория-мастерская для изобретателя, танцевальный зал для балерины и т. д.).

Личное помещение для творчества должно включать в себя функциональные зоны для творческих занятий; мастерские для постоянной творческой работы; инструменты и оборудование; отдельные помещения для хранения материалов, предметов и инструментов творчества; выставки-музеи творческих работ; помещения для спортивных занятий, физической зарядки, игр, индивидуального отдыха; библиотеку и компьютерный отдел; комнаты для медицинского обследования, для косметического туалета (рис. 2.11).

Площади и состав этих помещений могут различаться в зависимости от потребностей личности (для скульптора, художника, композитора необходимы отдельные залы для размещения скульптур, картин, для прослушивания произведений с привлечением небольшого числа слушателей).

### **Контрольные вопросы**

1. Что входит в состав социальных основ архитектурного проектирования? Каковы социальные основы проектных решений?
2. В чем заключаются социально-экономические аспекты архитектурного проектирования? Почему в понятие социально-экономической среды входит не только удовлетворение экономических потребностей и привычек, но и отношение к природной среде и ресурсам?
3. В чем заключаются социально-психологические аспекты архитектурного проектирования? Как проявляется социальная психология в социальной структуре?
4. Как влияют социально-экологические аспекты на архитектурное проектирование? Какова роль экологии в архитектурном проектировании?
5. Какие статистические сведения включаются в социально-демографические характеристики населения? Какие из этих сведений являются ключевыми для архитектуры?
6. Каковы цели демографической политики в Российской Федерации? Каковы показатели социальной эффективности жилища?
7. Как связаны параметры семьи и структура жилого фонда? Каковы требования к жилищу для разных семей? Есть ли пределы размеров жилищ, числа и площади комнат и квартир?
8. Каковы виды миграции? Положительно ли воздействие миграции на города? Как она воздействует на общество и архитектуру города?

9. Как связаны среда жизни и образ жизни? В чем сходства и в чем отличия городской и сельской среды и архитектуры? Нужно ли сближение качеств городской и сельской среды и архитектурных требований?

10. Какова цель персонализации пространства в архитектуре?

11. Как связаны задачи архитектуры с созданием возможностей самореализации личности — жителя современного города?

## **Урбоэкология и ее социально-экологические основы**

### **3.1. Город как социально-экологическая система**

Как уже отмечалось в гл. 2, города во взаимодействии с окружающей природной средой превратились в сложную социально-экологическую систему, включающую в себя человеческое общество с застраиваемой средой и природную среду. В новую систему входят два основных компонента: социальный и экологический. Социальный компонент — это общество и все виды его деятельности; экологический компонент — это все виды природных территорий и природных ресурсов. Создание устойчивой социально-экологической системы города, выдерживающей внешние и внутренние воздействия без изменения фундаментальных функций — это важнейшая задача урбоэкологии.

Урбоэкология решает социально-экологические проблемы больших застроенных территорий, она занимается изучением взаимодействия развивающихся городов и систем расселения с природной средой с учетом возможных пределов и последствий изменений, вызываемых этим процессом. Социально-экологические проблемы застроенных территорий входят в круг интересов трех взаимодополняющих наук: урбоэкологии, экологической инфраструктуры, ландшафтной архитектуры. Высокое качество городской среды и прилегающей территории поддерживает экологическая инфраструктура. Ландшафтная архитектура решает задачи улучшения среды городов и пригородных территорий с помощью ландшафтов, с учетом пейзажных особенностей местности, она направлена на функционально-пространственную организацию городской среды, улучшение эстетического восприятия пейзажей (см. гл. 4).

Цель урбоэкологии (экологии города) — разработка градостроительных решений, обеспечивающих экологически обоснованные гигиенические, социальные и другие условия жизни и одновременно экологическое равновесие, рационализацию природопользования, обеспечение условий функционирования экосистем, их необходимого улучшения. Научный фундамент урбоэкологии составляют экологические принципы устойчивого развития ур-

банизированных территорий и сокращения размеров «экологического следа», территориально-планировочные, инженерно-геологические, географические, биологические, индустриальные и транспортные, гигиенические, инженерно-технические и эстетические основы [4, 19, 20].

Экологические принципы представляют собой комплекс знаний об экологических постулатах, которые необходимо соблюдать на территории в целях экологизации всей деятельности, достижения хорошего состояния природы, восстановления экосистем и получения высокого, экологически обоснованного качества городской среды. Большое значение имеют высококачественная экологическая инфраструктура в городе и на прилегающих территориях, а также мероприятия по сокращению размера «экологического следа». Устойчивое строительство и его экологические основы направлены на создание устойчиво развивающихся городов как социально-экологических систем. Интересны решения по крупным полицентричным городам, сокращению их площади, транспорту.

В территориально-планировочные основы входят региональное расселение, районная планировка, планировка населенных мест. Предлагается рациональная интеграция экономических, социальных и природных объектов на основе согласования проблем развивающейся промышленности, сельского хозяйства, инженерно-технической инфраструктуры в районе и городе с учетом ограниченности территории и положений устойчивого развития [4]. Планировочная организация района и города влияет на его гармоничное развитие, рациональное использование территории и охрану природы.

Для уменьшения влияния градостроительных структур на литосферу используют инженерно-геологические основы урбэкологии (урбанизация нарушает рельеф, инженерно-геологические и гидротехнические условия). Так, физико-механические свойства грунтов города изменяются на глубине от 20... 50 до 100... 300 м (при высотном строительстве); гидрогеологические условия (уровень грунтовых вод, их состав и т.д.) — на глубинах от 100... 150 до 400... 800 м.

В грунтах происходят необратимые антропогенные процессы (суффозия, образование карстов, оттаивание, обводнение, заболачивание и др.), влияющие на деформации грунтов. На застраиваемых территориях активизируются оползни. В последнее время увеличиваются этажность, высота и масса зданий, застраиваются территории со сложными инженерно-геологическими условиями, осваивается подземное пространство и шельф, районы с вечной мерзлотой, сейсмические районы, в которых влияние строительства и эксплуатации зданий на процессы в литосфере особенно велико.

Географические основы включают в себя рекомендации по обеспечению устойчивости ландшафтов под воздействием загрязнений, по проектированию ландшафтов с повышенной устойчивостью. Представление о необходимости создания только устойчивых к загрязнениям ландшафтов не полностью научно обосновано; в действительности нужно обязательно сохранять все ландшафты с естественным биоразнообразием.

Биологические основы направлены на оптимизацию взаимодействия урбанизированной и природной сред, так как застроенные территории ухудшают экосистемы и биоценозы. При этом стабильность и устойчивость экосистем должны быть обеспечены высокими продуктивностью и скоростью обмена веществ и энергии, сложностью структуры и разнообразием трофических уровней, биоразнообразием.

Гигиенические основы позволяют получить данные о здоровье человека и его реакции на действие многочисленных факторов урбанизированной и естественной сред в целях обеспечения экологически обоснованных условий, которые позволяют сохранить и укрепить здоровье человека. Эти условия улучшают с помощью экологизации городов.

Инженерно-строительные основы направлены на совершенствование методов строительства в целях внедрения малоотходных технологий, возобновимой энергетики, экономии энергии, совершенствования очистки выбросов, введения естественных технологий, экологических методов строительства.

Индустриальные и транспортные основы урбанизации — новые направления, ставшие актуальными в последние годы в связи с резким увеличением количества транспорта и «индустриальных перемещений» (переноса промышленных предприятий). Они направлены на решение сложнейших экологических проблем, связанных с ростом загрязнений от транспорта и перемещением предприятий (как правило, производимом путем удаления их из городов), созданием новых промышленных зон, индустриальных парков.

Эстетические основы — это сохранение и увеличение эстетической ценности среды. Они связаны с гармоничностью и разнообразием урбанизированной среды, с социальным эффектом духовного «потребления» среды как показателем качества среды. Новая отрасль архитектурно-строительной экологии — сенсорная экология — занимается исследованием и решением проблем улучшения воздействия среды на органы чувств.

С учетом указанных ранее основ можно решать задачи урбоэкологии на разных территориальных уровнях — от генеральной схемы расселения на территории страны до региональных схем расселения, районной планировки населенных мест, детальной планировки жилых и промышленных районов, проектов застройки жилых микрорайонов. На каждом уровне рассматриваются

проекты охраны окружающей среды, причем детальность экологических разработок зависит от территориального уровня [4].

Районная планировка должна помочь достижению экономических (комплексное использование ресурсов, эффективное развитие производства), социальных (оптимальное развитие градостроительства, сохранение природной среды и памятников) и экологических (улучшение природной среды, отсутствие загрязнений) целей. Взаимодействие урбанизированной и природной сред должно происходить в условиях экологического равновесия — равновесного состояния, динамического гомеостаза, когда антропогенные изменения носят постепенный характер, биосфера успеет адаптироваться к ним без гибели.

Проблемы урбэкологии должны решаться в проектах планировки и застройки при разработке раздела «охрана природы и улучшение городской среды». Несмотря на все достоинства, различные постановления, руководства и рекомендации по охране окружающей среды в районной планировке, рекомендации по составлению раздела «охрана природы» и улучшению окружающей среды градостроительными методами, другие руководства немного устарели и не содержат ряд новых данных по достижению устойчивого развития городов. Кроме того, несмотря на наличие экологических требований среда в городах Российской Федерации, как показали Всероссийские съезды по охране природы, продолжает ухудшаться. Природоохранные требования и меры пока не достигли цели, что характерно и для многих регионов мира.

ЦНИИП градостроительства разработана генеральная схема расселения и разрабатываются региональные схемы расселения, в которых в разделе «Охрана окружающей природной среды» рассматриваются следующие подразделы: общая экологическая характеристика; охрана атмосферного воздуха; охрана поверхностных и подземных вод; охрана почвенного растительного покрова и восстановление нарушенных земель; улучшение санитарно-эпидемиологических условий; охрана животного мира; охрана окружающей среды от воздействия шума, электромагнитных колебаний и теплового загрязнения; охрана памятников культуры и истории; формирование единой системы зеленых насаждений; сохранение и улучшение комфорта; инженерно-экологическое зонирование и комплексная схема охраны окружающей среды. Можно отметить необходимость раздела экологичной реставрации всех компонентов ландшафтов, создания более устойчивых ландшафтов, экореконструкции поселений.

На первом месте в разделе «Охрана природы и улучшение городской среды» стоит оценка существующего состояния окружающей среды и на этой основе — выбор наиболее эффективных методов и средств для улучшения состояния городской среды.

Уровень воздействий на природу в соответствии с «Положением об оценке воздействия на окружающую среду» определяется оценкой воздействия на окружающую среду (ОВОС).

В оценку состояния входят характеристика естественного ландшафта, фоновых микроклиматических условий, загрязненности компонентов ландшафта, основных источников шума, электромагнитного загрязнения, вибрации; очистка территории от твердых отходов, сбор, очистка и сброс поверхностных вод, загрязненность приземного слоя воздуха, данные по заболеваемости населения. С учетом этого выполняется сводная оценка естественного ландшафта и городской среды, обосновывается комплекс мероприятий по сохранению, рекультивации или преобразованию природного ландшафта, по улучшению микроклимата и санитарного состояния; обосновывается применение этих мероприятий, оценивается их стоимость и делается вывод о будущем состоянии городской среды на основе планируемых мероприятий.

Генеральная схема расселения и последующие уровни — районная планировка и планировка городов — разрабатываются на основе научных прогнозов развития и размещения производительных сил. Для более удобной оценки территорий Российская Федерация может быть разделена на ряд зон с относительно едиными ландшафтами (например, на 56 геоэкологических районов с относительно едиными природными условиями [9]). Все природные территории страны должны входить в нерушимый экологический каркас — экологическую сеть соединенных между собой природных территорий с хорошо обоснованным соотношением между естественными и преобразованными территориями, с экологическими коридорами.

По комплексу урбоэкологических условий территория СНГ разделена В. В. Владимировым на восемь урбоэкологических зон — от наиболее благоприятной для проживания до экстремальной. В основу разработки положено достижение на достаточно больших территориях полного экологического равновесия. Одной из основных задач для достижения этого состояния является определение демографической емкости территории и достижение соответствия проживающего населения и этой емкости. Не менее важны и другие инженерно-экологические характеристики: репродуктивная способность территории, геохимическая активность и экологическая емкость.

Демографическая емкость территории — максимальное число жителей, потребности которых могут быть обеспечены за счет ресурсов территории при сохранении экологического равновесия. Определяют ее как наименьшее из значений частных демографических емкостей по территории, воде, рекреационным ресурсам, условиям организации пригородной сельскохозяйственной базы (эта емкость должна соответствовать размеру «экологического

следа»). Способность рассматриваемой территории перерабатывать и выводить загрязнения, поступающие от города, оценивается геохимической активностью территории (природная среда в данном случае используется не по своему прямому назначению).

Возможность рассматриваемой территории воспроизводить атмосферный кислород, воду и почвенно-растительный покров оценивается ее репродуктивной способностью по кислороду, воде, почве, растительности. Степень ослабленности экосистемы рассматриваемой территории оценивается по индексу емкости территории, получаемому делением экологической емкости территории на фактически производимую биомассу. Если индекс емкости меньше 0,5, то это значит, что экосистема ослаблена и ее нужно восстанавливать.

В соответствии с требованиями урбэкологии городу необходимы прилегающие высокопродуктивные природные территории. Если же поселение находится там, где таких территорий нет, то расстояния между соседними поселениями должны расти. Так, на севере, в тундре и на других необлесенных территориях, территориях с угнетенными малорослыми деревьями или пустынных территориях, где нет высокопродуктивных систем, способных к быстрой абсорбции загрязнений, поселения должны располагаться на очень больших расстояниях — до нескольких сотен и даже тысяч километров.

Город, взаимодействуя с природой, выделяет в окружающую среду множество разнообразных материалов, веществ и энергии; в город также поступают материалы, вещества, энергия. Внутри города эти потоки пересекаются и взаимодействуют (люди производят изделия, энергию, потребляют пищу и воду и т.д.), что приводит к появлению новых изделий, веществ и воздействий. Множество видов веществ и энергии после их использования в городе поступает в природу, в том числе в атмосферу, гидросферу, почву в виде загрязнений.

#### *Потоки веществ и энергии в города:*

- космические излучения;
- солнечный свет;
- воздух;
- вода;
- звуки природы;
- катастрофические воздействия;
- материалы, пища;
- топливо, энергия;
- транспорт;
- электромагнитные колебания;
- теплота, холод;
- мигранты;
- газы, радон;

- электромагнитные колебания;
- сейсмика и др.

*Потоки веществ и энергии из города:*

- электромагнитные колебания;
- загрязнения, газы;
- звуковые колебания;
- информация;
- отходы;
- транспорт;
- мигранты;
- вибрация;
- нагрузки;
- сточные воды;
- теплота;
- разработка грунта.

Знание основ взаимодействия города и природы как геосоциальной системы может помочь разработке более экологических путей развития города, формированию здоровой и комфортной среды.

Адаптивная способность социально-экологических систем имеет фундаментальную ценность как условие их развития. Актуальной задачей является создание максимально «эластичных», адаптивных социально-экологических систем городов, государств, всей планеты. Для решения проблемы устойчивости экологического компонента нужно обеспечить сохранение не менее 60 % всех элементов ландшафтов (литосферы, гидросферы, атмосферы, биосферы) в естественном состоянии, с сохранением биоразнообразия. В условиях большого «экологического следа» эта задача может быть частично решена путем экологичной реставрации ландшафтов и экологичной реконструкции поселений. Нужно обеспечить устойчивое существование в городах и вокруг них экологически обоснованных территорий естественной («дикой») природы, соединенных «зелеными коридорами» и территориями.

Архитектурно-ландшафтная среда поселений должна поощрять контакты жителей с разнообразной природной флорой и фауной, контакты между людьми, формировать экологичное мышление жителей города средствами ландшафтной архитектуры и территорий естественной природы. Адаптивное управление социально-экологической системой городской среды направлено на поддержание эластичности (упругости) экосистем, их способности справляться с воздействиями. Но адаптивное искусственное управление не может заменить естественные связи, механизмы естественных адаптаций, которые нужно учитывать и направлять. Управление должно «мягко» адаптироваться к этим естественным явлениям. Для этого необходимо поддержание обоснованного объема и высокого качества экологической инфраструктуры.

Целостность любой социально-экологической системы — это внутренняя причинно-следственная обусловленность ее составных частей, включающих в себя множество сторон и связей с уравновешивающими свойствами. Целостность системы предполагает органичное включение в нее множества природных факторов, предметов и явлений, которые ранее могли восприниматься человеком как негативные и требовали, по его мнению, исключения, удаления из городской и пригородной среды (например, неприятные для человека ландшафты, животные и растения, исторически считавшиеся негативными и устраняемые из городов и окружающей города среды: болота, различные неокультуренные ландшафты, опасные, неприятные и вредные представители флоры и фауны и др.).

Природе необходимо поддержание исторически сложившегося и обеспечивающего продолжение жизни естественного круговорота веществ, сохранение всего многообразия взаимоотношений, которое иногда негативно воспринимается человеком. Множество организмов живой природы находится во множестве взаимоотношений, в «глобальной сети жизни», что является одним из определяющих факторов естественной эволюции и дивергенции видов, поддержания гомеостаза.

В связи с этим в ходе урбанизации возник вопрос о допустимой площади осваиваемых человеком территорий природы. Выявилась ценность понятия «экологического следа» (footprint) — потребных площадей и объемов природы, компонентов ландшафтов для обеспечения высококачественной среды жизни одного человека или поселения, для поддержания экологического равновесия, сохранения и восстановления биоразнообразия. Известно, что потребная человеку территория напрямую связана со степенью экологичности его деятельности, его потребностей. «Экологический след» населения — это область земли и водных экосистем, постоянно требующаяся, чтобы произвести ресурсы, которые население потребляет, и ассимилировать отходы, которые население производит, везде, где расположена подходящая земля и вода.

Метод расчета «экологического следа» основан на том, что многие ресурсы и потоки могут быть преобразованы в соответствующие площади земли и водной территории. В этот след входят также земли для поддержания биологического разнообразия, биологически производительные земли, биологически производительные водоемы, земли для получения энергии и застроенные земли (в действительности их должно быть больше, например земли для поддержания гомеостаза, поддержания разнообразия естественных ландшафтов и др.). Научно обоснованное определение этой площади позволяет выявить нужную территорию не только для города с учетом перспектив его развития, но и для

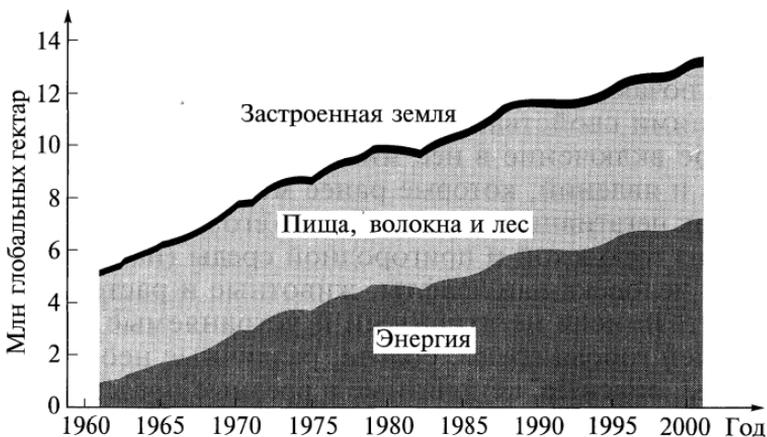


Рис. 3.1. Рост потребностей человечества

прилегающей к городу обширной территории (окружающей среды). Анализ «экологического следа» показывает быстрый рост его глобального значения, уже немного превышающего площадь планеты. Этот процесс неразрывно связан с непрерывным ростом потребностей (рис. 3.1).

Каждый город и каждый человек имеют свой «экологический след», зависящий от степени экологичности деятельности и потребления ресурсов; при этом относительно богатые жители и города развитых стран налагают большую нагрузку на землю, чем жители бедных стран. Средние «экологические следы» жителей стран с высоким доходом (США, Канада) составляют 8...10 га, что почти в 20 раз больше, чем «экологические следы» граждан беднейших стран, таких как Бангладеш или Мозамбик.

Экологически производительная площадь земли всей Великобритании требуется, чтобы поддержать население одного Лондона (следовательно, Великобритания «живет» за счет территорий других стран). «Экологический след» Токио равен увеличенной в 1,2 раза территории земли всей Японии. Города — интенсивные узлы потребления, поддерживаемые биофизическими процессами производства и функциями жизнеобеспечения на территориях вдали от их границ.

Город может занимать 1/10 часть процента от площади экосистем территории, которая поддерживает его. Поэтому даже в устойчивом мире город не может быть устойчив на его территории. Это подчеркивает проблемы городской уязвимости как зависимости от удаленных экосистем, превращающиеся в серьезный риск при глобальной экологической или политической неустойчивости. В этих условиях важнейшей задачей становится поддержание экологического равновесия между городом и прилегающей природной средой.

## **3.2. Проблемы поддержания экологического равновесия. Экологический каркас**

Достижение состояния экологического равновесия — важнейший фактор решения социально-экологических задач и главная экологическая цель регионального расселения и районной планировки. Экологическое равновесие в регионе — это такое состояние взаимодействия застроенной и природной среды, при котором обеспечиваются саморегуляция, охрана и воспроизводство основных компонентов ландшафтов (воздуха, водных ресурсов, почвы, флоры и фауны). Природа в районе должна усваивать все поступающие загрязнения без ее отступления, поэтому объем и состав загрязнений должны соответствовать очистительному потенциалу природы.

При этом необходимо воспроизводство компонентов природной среды, обеспечивающее их баланс в межрайонных потоках вещества и энергии; соответствие степени геохимической активности ландшафтов (в том числе высоких темпов миграции загрязнений) интенсивности загрязнений; соответствие степени биохимической активности экосистемы района уровню антропогенных загрязнений (включая биологическую переработку органических и нейтрализацию вредного воздействия неорганических загрязнений); физическая устойчивость ландшафтов при воздействии транспортных, инженерных, рекреационных и других нагрузок; баланс биомассы в ненарушенных или слабо нарушенных антропогенной деятельностью участках экосистемы; достаточная сложность трофических цепей и разнообразие природной среды.

Для достижения состояния экологического равновесия необходимо соблюдать следующие принципы:

- поддержание экологически обоснованного соотношения между естественной и освоенной природой с учетом оптимального размера экологического следа;
- сохранение гарантированного минимума видов, простейших абиотических образований в экосистеме;
- сохранение оптимального состояния экологических компонентов;
- нежелательность снижения биоразнообразия;
- недопустимость нарушения баланса между интенсивно и экстенсивно эксплуатируемыми участками [4]. Для этого нужно рационально зонировать территорию и разместить населенные места, предусмотреть инженерно-технические мероприятия по безотходным технологиям, очистке и утилизации загрязнений, а также меры по созданию заповедников, парков и др.

Чаще всего в связи с недостаточной площадью природных территорий экологическое равновесие может быть достигнуто не в городе, а в пределах обширного района или в групповой систе-

ме населенных мест, в которой города рассматриваются в единстве с ненарушенными или слабо нарушенными природными ландшафтами. Недостатком такого равновесия является неравное состояние части городов. По В. В. Владимирову, может быть три уровня удовлетворения условий экологического равновесия: полный, условный и относительный [4].

*Полное* экологическое равновесие достигается только в случае удовлетворения всех указанных ранее принципов, что возможно только при достаточно больших территориях с плотностью населения не более 50...60 чел./км<sup>2</sup> и лесистости не менее 20...30 %, а также при благоприятном климате.

*Условное* экологическое равновесие наблюдается при соблюдении только первого принципа на территориях с плотностью населения не более 100 чел./км<sup>2</sup> и лесистости не менее 20...30 %.

*Относительное* экологическое равновесие достигается и при большей плотности населения и меньшей лесистости, но в этом случае большую роль играют мероприятия по компенсации загрязнений.

При проектировании района с экологическим равновесием рекомендуется исходить из трех принципов:

1) мозаичности — наряду с мероприятиями в пределах одного ландшафта следует перераспределять антропогенные нагрузки, так как разные ландшафты обладают различной степенью устойчивости; это — идеализированное решение, потому что перераспределять антропогенные нагрузки между ландшафтами или трудно, или невозможно;

2) иерархичности — при большой территории страны достижимо полное экологическое равновесие в пределах больших областей, районов и всей страны, так как районы с условным и относительным равновесием могут быть уравновешены районами с полным равновесием; это — также существенно идеализированное предложение, так как неравновесие остается проблемой для загрязненных и переуплотненных регионов;

3) динамичности — развитие промышленности, урбанизация, рост населения могут привести к трансформации района с полным экологическим равновесием в районы с условным и относительным равновесием, а прогресс науки, техники, социальные достижения в редких случаях могут вызвать обратный процесс [4].

При рассмотрении условий экологического равновесия на различных территориальных уровнях видна существенная разница в возможностях их выполнения. На глобальном уровне все эти условия должны быть выполнены (данные о глобальном «экологическом следе» человечества не подтверждают это). Их можно выполнить на макротерриториальном уровне (континенты, крупные страны, отдельные регионы крупнейших государств). На

микротерриториальном уровне применительно к локальным системам расселения (агломерации, города) можно выполнить только часть условий экологического равновесия, в чем нетрудно убедиться, обратившись к ориентировочному экологическому балансу абиотических компонентов природной среды хорошо озелененного города с населением 1 млн чел.

Практически невозможно выполнить важнейшее условие экологического равновесия — обеспечить в городе баланс биомассы и необходимое разнообразие элементов экосистемы. Промышленность, транспорт, коммунально-бытовой сектор выделяют огромные количества вредных веществ, которые даже при принципиальных изменениях технологии надолго останутся большими. Удовлетворительное решение проблемы экологического равновесия может быть найдено только в достаточно обширном районе. Город не имеет возможностей саморегуляции подобно природе, поэтому он должен рассматриваться в единстве с окружающим его природным районом. Можно обеспечить экологическое равновесие на уровне районной планировки, но для крупных городов поддержание равновесия проблематично.

Экологическое равновесие непосредственно связано с плотностью населения, характером использования территории, степенью экологичности деятельности и применяемых градостроительных, архитектурных и строительных решений. Критические антропогенные нагрузки на урбанизированные территории основаны на гигиенических критериях, на обеспеченности населения зонами различного назначения.

Так, ЦНИИП градостроительства для промышленных районов считает хорошим показателем обеспеченность территорией 3,0... 3,5 тыс. м<sup>2</sup> на одного жителя. В ФРГ предельной (критической) плотностью в городе является плотность 100... 1 500 чел./км<sup>2</sup>, т. е. 0,7... 10 тыс. м<sup>2</sup> на жителя. В США экологической нормой считается 30 тыс. м<sup>2</sup> на человека, а рекомендуемое соотношение урбанизированных, сельскохозяйственных и естественных территорий — 1 : 1 : 1. В ФРГ это соотношение составляет 28, 42 и 30 %, в Польше для ядра агломерации — 3... 5 тыс. чел./км<sup>2</sup>, а для агломерации в целом — 0,8... 2,0 тыс. чел./км<sup>2</sup>.

По-видимому, нужен дифференцированный подход к плотности населения в ядре и периферийной зоне агломераций. Так как экологическое равновесие достигается только при наличии больших естественных ландшафтов рядом с городом, важно создание природоохранных зон, природных парков, садов, озеленяемых территорий, создающих природный экологический каркас района.

Этот каркас нужен для обеспечения баланса территорий различного назначения и экологического равновесия по кислороду и воде. Идеальный экологический каркас расселения — это рав-

номерная сеть населенных мест со связями между ними и лежащими вокруг зонами развития, экологического равновесия, буферной и компенсационной зонами (рис. 3.2) [4]. Зоны экологического равновесия должны иметь сеть природных парков, охраняемые ландшафты, лесистость не менее 40...50 %; на них запрещена рубка леса (кроме санитарных), ограничено размещение промышленных предприятий, городского и транспортного строительства; они должны иметь комплекс по очистке стоков, поддерживать популяции животных и птиц. Буферная зона на стыке региональных систем расселения (экологический шов) для компенсации экологической неполноценности и обеспечения в перспективе экологического равновесия должна иметь лесистость не менее 30 %, с охраной ландшафтов. Неосвоенные ландшафты с низкой плотностью населения считаются компенсационными зонами.

Реальное градостроительное освоение территорий не соответствует этому идеализированному представлению, но стремиться к экологичному зонированию необходимо. Нужны большие размеры зон [4]: для городов с населением более 1 млн чел. ширина зоны ограниченного развития должна составлять 35...40 км; с

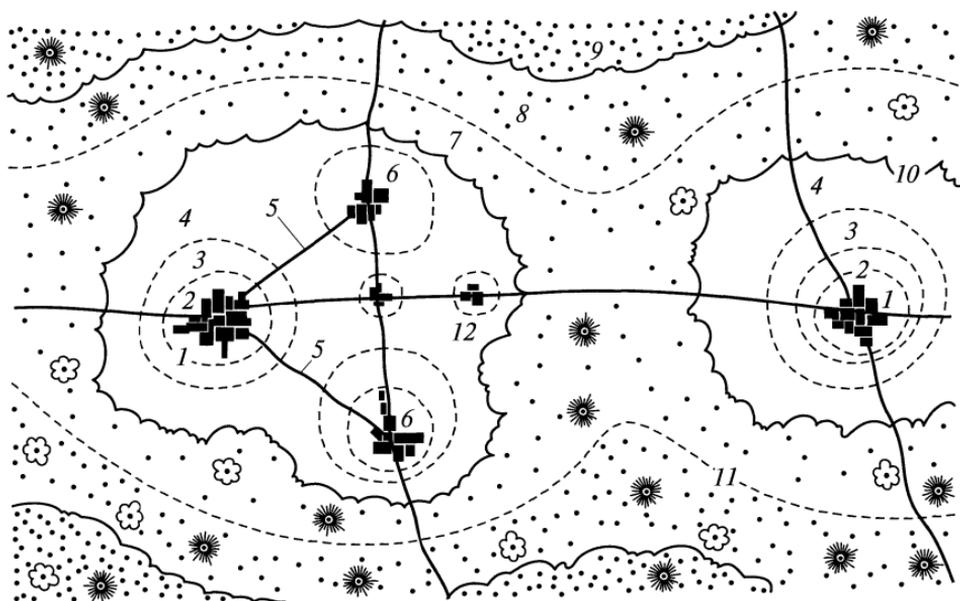


Рис. 3.2. Экологический каркас расселения:

1 — центры региональных систем расселения; 2 — центры групповых систем расселения; 3 — прочие места расселения; 4 — главные связи; 5, 6, 7 — зоны развития соответственно ограниченного, преимущественного, активного; 8, 9, 10 — зоны соответственно экологического равновесия, буферная, компенсационная; 11, 12 — границы систем расселения соответственно региональных и групповых

населением 0,5... 1,0 млн чел. — 25... 30 км; с населением 100... 500 тыс. чел. — 20... 25 км. За зоной ограниченного развития располагается зона активного развития. Для городов с населением от 100 до 500 тыс. чел. ее ширина в среднем составит в первом случае не менее 40... 50 км, а во втором — не менее 30... 35 км.

Идея создания зеленых зон, на которые возложены задачи переработки городских загрязнений и поддержания экологического равновесия, не полностью научно обоснована. Не может быть учтено то, что города постоянно растут, что природная среда на больших расстояниях от города в настоящее время доступна для антропогенных воздействий («дикий» туризм, автомобили, отходы). Не принимается во внимание, что в зимнее время (составляющее до половины года) естественные ландшафты почти не способны к абсорбции загрязнений, они концентрируют эти загрязнения без переработки; в конце весны — начале лета природа испытывает «антропогенный удар» накопленных загрязнений. Размеры зон нуждаются в уточнении в соответствии с требуемым «экологическим следом».

Природный ландшафт играет существенную роль в санитарно-гигиенической комфортности городской среды: рельеф и гидрографическая сеть влияют на направление и силу воздушных потоков; в сочетании с элементами застройки и с учетом рельефа можно получить более благоприятный микроклимат улучшением проветривания, регулированием солнечной радиации, увлажнением, защитой от шума, организацией стока; рельеф и гидрографическая сеть вместе с застройкой — климаторегулирующая система города [4]. Растительность существенно снижает воздействие ряда негативных для человека факторов: шум, пыль, сильные ветры, излишняя сухость или влажность, перегрев, малая аэрация. Озеленение улучшает состояние среды, микроклимат, уменьшая загрязнение воздуха.

Урбоэкологическая программа, направленная на поддержание экологического равновесия, должна рассматривать вопросы общей экологической характеристики мест расселения, климатических и микроклиматических особенностей, состояния и охраны воздушного и водного бассейна, геологической среды, почвенно-растительного покрова, в том числе рекультивации, улучшения санитарно-эпидемиологических условий, охраны флоры и фауны, фитомелиорации, защиты от загрязнений (тепловых, электромагнитных, шумовых и др.), формирования систем зеленых насаждений, экологичной реставрации нарушенных компонентов ландшафтов, экологичной реконструкции зданий и инженерных сооружений, учета эстетических факторов, защиты памятников архитектуры, истории, этнографии, природы, составления комплексной схемы охраны природы, эколого-экономического мониторинга.

### **3.3. Экологическое законодательство и законы экологии**

Отношения общества и поселений с учетом рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды регламентируются как государственными стандартами, так и объективными экологическими законами. Архитектор должен знать не только государственные стандарты в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов, ведомственные нормативные документы, но и законы экологии.

Основным государственным актом, призванным способствовать охране и восстановлению природы и ее богатств как основы устойчивого социально-экономического развития и благосостояния человека, является Закон РФ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей природной среды». В нем отмечается, что «в соответствии с Конституцией Российской Федерации каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам, которые являются основой устойчивого развития, жизни и деятельности народов, проживающих на территории Российской Федерации».

Хозяйственная, в том числе архитектурно-строительная, деятельность, оказывающая воздействие на окружающую среду, должна осуществляться на основе соблюдения права человека на благоприятную окружающую среду; обеспечения благоприятных условий жизнедеятельности человека; научно обоснованного сочетания экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства в целях обеспечения устойчивого развития и благоприятной окружающей среды; охраны, воспроизводства и рационального использования природных ресурсов как необходимых условий обеспечения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности и т. д.

Объектами охраны окружающей среды от загрязнения, истощения, деградации, порчи, уничтожения и иного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности являются земли, недра, почвы; поверхностные и подземные воды; леса и иная растительность; животные и другие организмы и их генетический фонд; атмосферный воздух, озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство.

Особой охране подлежат объекты, включенные в Список всемирного культурного наследия и Список всемирного природного наследия, государственные природные заповедники, в том числе биосферные, государственные природные заказники, памятники природы, национальные, природные и дендрологические парки, ботанические сады, лечебно-оздоровительные местности и курорты, иные природные комплексы, исконная среда обитания,

места традиционного проживания и хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Российской Федерации, объекты, имеющие особое природоохранное, научное, историко-культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное значение, континентальный шельф и исключительная экономическая зона Российской Федерации, а также редкие или находящиеся под угрозой исчезновения почвы, леса, животные и другие организмы и места их обитания.

К негативным воздействиям на окружающую среду относятся выбросы загрязняющих веществ в воздух; сбросы загрязняющих веществ и микроорганизмов в поверхностные и подземные водные объекты и на водосборные площади; загрязнение недр, почв; размещение отходов производства и потребления; загрязнение окружающей среды шумом, теплом, электромагнитными, ионизирующими и другими видами физических воздействий.

Закон определяет общие требования в области охраны окружающей среды при размещении, проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию, эксплуатации, консервации и ликвидации зданий, строений, сооружений и иных объектов, в том числе объектов сельскохозяйственного назначения, гидротехнических сооружений, атомных станций, военных и оборонных объектов, нефтегазодобывающих производств, объектов переработки, транспортирования, хранения и реализации нефти, газа и продуктов их переработки. Законом определяются требования в области охраны окружающей среды при обращении с отходами производства и потребления.

Закон РФ от 30.03.99 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» направлен на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия как одного из основных условий реализации прав граждан на охрану здоровья и благоприятную окружающую среду. При планировке и застройке городских и сельских поселений нужно создавать благоприятные условия для жизни и здоровья населения путем благоустройства городских и сельских поселений и реализации мер по предупреждению и устранению вредного воздействия на человека факторов среды обитания.

Санитарные правила должны соблюдаться при разработке норм проектирования, схем градостроительного планирования развития территорий, генеральных планов городских и сельских поселений, проектов планировки общественных центров, жилых районов, магистралей городов, решении вопросов размещения объектов гражданского, промышленного и сельскохозяйственного назначения и установления их санитарно-защитных зон (рис. 3.3), выборе земельных участков под строительство, а также при проектировании, строительстве, реконструкции, техническом перевооружении, расширении, консервации и ликвидации промыш-

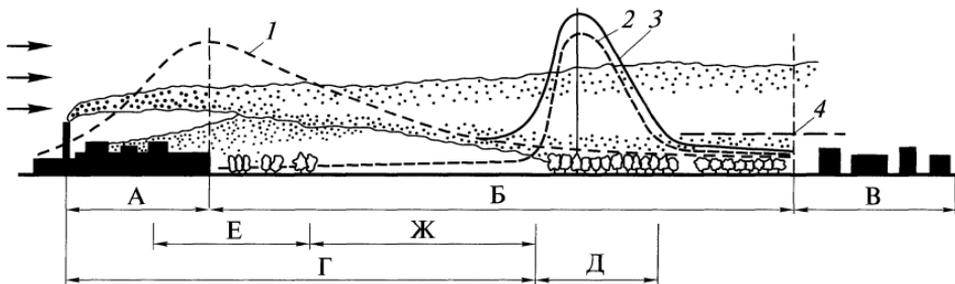


Рис. 3.3. Зоны различного загрязнения атмосферы в санитарно-защитной зоне:

А — промышленная территория; Б — санитарно-защитная зона; В — селитебная территория; Г — зона переброса факела; Д — зона загрязнения (задымления); Е — зона загрязнения от низких организованных и неорганизованных выбросов; Ж — наиболее благоприятный участок для застройки санитарно-защитной зоны; 1 — максимальная концентрация низких организованных и неорганизованных выбросов; 2 — максимальная концентрация высокого организованного выброса; 3 — суммарная концентрация; 4 — ПДК населенных мест

ленных, транспортных объектов, зданий и сооружений культурно-бытового назначения, жилых домов, объектов инженерной инфраструктуры и благоустройства и иных объектов.

Утверждение норм проектирования и проектной документации по планировке и застройке городских и сельских поселений, строительству, реконструкции, техническому перевооружению, расширению, консервации и ликвидации объектов, предоставление земельных участков под строительство, а также ввод в эксплуатацию построенных и реконструированных объектов допускаются при наличии санитарно-эпидемиологических заключений о соответствии таких объектов санитарным правилам. Водные объекты, используемые для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, купания, занятий спортом, отдыха и в лечебных целях, в том числе расположенные в черте поселений, не должны быть источниками биологических, химических и физических факторов вредного воздействия на человека.

В почвах поселений и сельскохозяйственных угодий содержание потенциально опасных для человека химических и биологических веществ, биологических и микробиологических организмов, а также уровень радиационного фона не должны превышать предельно допустимые концентрации (уровни), установленные санитарными правилами. Содержание территорий поселений, в том числе промышленных, должно отвечать санитарным правилам.

Закон РФ от 24.06.98 № 89-ФЗ (с изменениями от 29.12.2000 и от 10.01.2003) «Об отходах производства и потребления» определяет правовые основы обращения с отходами производства и

потребления в целях предотвращения вредного воздействия отходов производства и потребления на здоровье человека и окружающую природную среду, а также вовлечения таких отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья. В соответствии с Законом к числу основных принципов государственной политики в области обращения с отходами относятся: использование научно-технических достижений для реализации малоотходных и безотходных технологий; комплексная переработка материально-сырьевых ресурсов в целях уменьшения количества отходов; использование методов экономического регулирования деятельности в области обращения с отходами в целях уменьшения их количества и вовлечения их в хозяйственный оборот.

Территории поселений подлежат регулярной очистке от отходов в соответствии с экологическими, санитарными и иными требованиями. Порядок сбора отходов на территориях городских и других поселений, предусматривающий их разделение на виды (пищевые отходы, текстиль, бумага и др.), определяется органами местного самоуправления и должен соответствовать экологическим, санитарным и иным требованиям в области охраны окружающей природной среды и здоровья человека. Охрана земель заключается в борьбе с засорением, захламлением, заражением, нерациональным использованием. Понятие и состав земель даются в Земельном кодексе РФ. Водный кодекс РФ рассматривает охрану вод как охрану ресурсов, мест обитания представителей животного и растительного мира (экосистем), объекта, играющего климатообразующую роль.

Санитарные нормы и правила устанавливают предельно допустимые концентрации вредных веществ как критерии безопасности и безвредности для человека, факторов среды его обитания, обеспечения благоприятных условий его жизни. В соответствии с ними устанавливаются и экологические нормативы состояния среды и экосистем. Санитарные защитные зоны представляют собой часть земельного, водного пространства и пространства недр, в пределах которых законодательством устанавливается особый режим деятельности в целях охраны здоровья населения и природных ресурсов. Использование недр регулируется Федеральным законом от 30.03.95 № 27-ФЗ «О недрах». Недра — это часть литосферы, расположенная ниже почвенного покрова и доступная для освоения (изучения, разработки). К недрам относятся и подземные воды.

Охрана животного мира регламентируется Федеральным законом от 24.04.95 № 52-ФЗ «Об охране животного мира». Деградация природной среды может приводить и приводит к необратимым изменениям не только растений и животных, но и человека. Подлежат охране и природные ландшафты — естественные ком-

плексы, объединяющие различные природные компоненты (земля, почва, растительность, вода, животный мир и др.). Федеральный закон от 04.05.99 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» устанавливает правовые основы охраны атмосферного воздуха. Закон регулирует выбросы загрязняющих веществ при хранении, захоронении, обезвреживании и сжигании отходов. Нормирование в сфере обеспечения радиационной безопасности установлено федеральным законом о радиационной безопасности. Оно осуществляется путем установления санитарных норм, гигиенических нормативов, правил радиационной безопасности, государственных стандартов, строительных норм и правил, правил охраны труда и других документов.

Нарушение законодательства России об охране окружающей природной среды влечет за собой установленную законом и иными законодательными актами дисциплинарную, административную либо уголовную, гражданско-правовую, материальную ответственность, а для предприятий, учреждений, организаций — административную и гражданско-правовую ответственность. Ответственность выполняет следующие функции: стимулирующая к соблюдению норм права; компенсационная для возмещения потерь в природной среде и здоровье человека; превентивная для обеспечения предупреждения новых правонарушений.

Существуют три наиболее распространенных классификации эколого-правовой ответственности: по видам охраняемых природных объектов; по способам причинения вреда (загрязнение, истощение, порча, повреждение, уничтожение); по применяемым санкциям. Уклонение от выполнения законов об охране природы и других нормативных актов является противоправным поведением лица, организации, предприятия; оно рассматривается как природоохрательное нарушение и влечет за собой предусмотренные законами последствия, называемые природоохрательной ответственностью (материальной, административной, уголовной и дисциплинарной).

Стандартизация при охране окружающей среды решает технико-экономические и экологические задачи. Нарушение или несоблюдение государственных стандартов (ГОСТ) и других экологических нормативов, например по предельно допустимым концентрациям (ПДК), ведет к юридической ответственности. Экологические нормативы подразделяются на три группы:

- санитарно-гигиенические нормативы: предельно допустимые концентрации вредных (загрязняющих) веществ в окружающей природной среде, предельно допустимые уровни акустического, электромагнитного, радиационного и других вредных физических воздействий на окружающую природную среду, предельно допустимое содержание вредных веществ в продуктах питания; нормативы санитарных и защитных зон. Цель таких нормативов — оп-

ределение показателей качества окружающей природной среды для человека;

- экологические нормативы: предельно допустимые выбросы (ПДВ) в окружающую природную среду загрязняющих химических веществ, уровни вредного воздействия физических и биологических факторов. К ним также относятся строительные, градостроительные, технологические правила, в которых есть экологические требования;

- вспомогательные нормы и правила, содержащие нормативы терминологии, организационные и правовые. Они обеспечивают единство в терминологии, в деятельности организационных структур и правовом регулировании экологических отношений.

Система экологических нормативов должна отвечать требованиям охраны окружающей природной среды и здоровья людей от отрицательного воздействия загрязнений. Нормативы предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в окружающей природной среде и уровни вредных физических воздействий на нее едины для всей территории. Как уже отмечалось ранее, уровень воздействия на природу в соответствии с «Положением об оценке воздействия на окружающую среду» определяется оценкой воздействия на окружающую среду (ОВОС). Целью ОВОС является выявление неприемлемых для общества взаимосвязанных экологических, экономических, социальных последствий реализации хозяйственной или иной деятельности и принятие необходимых мер по их предупреждению (ОВОС во многом подобна экологической экспертизе).

Основные задачи градостроительной деятельности, направленные на охрану природной среды, определяет Закон РФ от 14.07.92 № 9295-1 «Об основах градостроительства в Российской Федерации». Законодательные документы Российской Федерации направлены на охрану природной среды: Градостроительный кодекс РФ, Лесной кодекс РФ, Водный кодекс РФ, Земельный кодекс РФ, Гражданский кодекс РФ, Уголовный кодекс РФ, некоторые подзаконные акты.

Источниками экологической информации, позволяющей оценить взаимодействие городов и природы, являются кадастры природных ресурсов, экологический мониторинг, экологические паспорта предприятий и декларации безопасности промышленных объектов, государственные доклады о состоянии окружающей природной среды. Одним из основных источников информации являются кадастры (земельный, месторождений, лесной, водный, объектов животного мира, особо охраняемых территорий) — своды экономических, экологических и технических показателей, характеризующих количество и качество каждого природного ресурса, состав и качество его пользователей.

В целях проверки соответствия хозяйственной и иной деятельности экологической безопасности общества, определения долгосрочного влияния проектируемых объектов на состояние окружающей среды, исключения внесения недопустимых загрязнений в среду проводится государственная экологическая экспертиза — проверка соответствия заложенных в проекте технологий, градостроительных, архитектурно-строительных, конструктивных и технологических решений требованиям экологии, защиты среды от загрязнений, защиты природы от помех. Дополнением этой экспертизы является общественная экспертиза, решения которой могут стать обязательными только после их утверждения государственной экспертизой.

Законодательство Российской Федерации направлено на охрану природы, возможную только на основе знаний экологии. Охрана природы — не только широкая научная дисциплина, которая изучает и разрабатывает принципы сохранения и восстановления природных ресурсов, но и система мер, поддерживающих рациональное взаимодействие между человеческой деятельностью и окружающей природной средой с учетом сохранения и восстановления природных ресурсов и исключения негативного влияния антропогенной деятельности на природу и человека; это — система международных, государственных и общественных мероприятий, направленных на рациональное использование, воспроизводство и охрану природных ресурсов, защиту природы от загрязнения и разрушения.

Наряду с законами Российской Федерации архитектору нужно знать и законы экологии, учет которых желателен, но законодательно не обязателен. Известно более 60 экологических законов, десятки экологических правил и принципов, которые объясняют взаимосвязь и взаимодействие живых организмов (в том числе и человека) со средой и носят характер естественно-исторических законов [19]. Многие из них представляют интерес с точки зрения учета социальных и экологических основ архитектурного проектирования при экологизации архитектурно-строительной деятельности.

Закон физико-химического единства живого вещества (В. И. Вернадского) подчеркивает, что все живое вещество едино физико-химически. То, что вредно для одной части живого вещества, не может быть безвредно для другой. Внутри глобального живого вещества имеется «сеть жизни» — сложная взаимосвязь всего живого между собой. Разрывы в ней снижают устойчивость экосистемы. Для предотвращения этого нужно сохранение видового разнообразия, обеспечивающего устойчивость биосферы [19]. Человек находится в этой сети, поэтому охрана природы — это охрана человека.

Закон внутреннего динамического равновесия гласит: «Вещество, информация, энергия, динамические качества природных

систем и их иерархии так взаимосвязаны, что любое изменение одного из показателей вызывает функционально-структурные количественные и качественные перемены при сохранении общей суммы» [19]. Любое изменение среды приводит к развитию природных цепных реакций в сторону нейтрализации произведенного изменения или формирования новых систем. Этот закон — один из основных в природопользовании и, следовательно, в урбанизации. Согласно ему производимые в крупных системах перемены относительно необратимы, для их осуществления требуются большие средства. Сдвигая динамически равновесное состояние природных систем (градостроительное освоение, распашка и др.), человек достигает увеличения продукции, но производит излишнее вложение энергии; получаемый в результате вещественно-энергетический разлад ведет к снижению природно-ресурсного потенциала, вплоть до опустынивания. Положительный пример деятельности человека — озеленение городов.

Одним из наиболее важных и требующих учета является принцип Ле-Шателье — Брауна: «При внешнем воздействии, выводящем систему из состояния устойчивого равновесия, это равновесие смещается в том направлении, при котором эффект внешнего воздействия ослабляется» [19]. В настоящее время действие этого принципа в биосфере нарушено. Считается, что единственный способ восстановления его действия — уменьшение площади антропогенно измененных земель, т.е. возврат значительной части урбанизированных земель в природное состояние и восстановление их природных свойств. Эти предложения практически невыполнимы. Реальный путь — экологизация всей деятельности, экореконструкция городов и экореставрация ландшафтов.

О необходимости поддержания биологического разнообразия предупреждает закон генетического разнообразия: «Все живое генетически различно и стремится к увеличению биологической разнородности». Нужно поддерживать биоразнообразие и при градостроительном освоении путем создания в городах участков «дикой природы», «зеленых коридоров», объединяющих все зеленые территории в городе и за городом в один каркас.

Закон константности (В. И. Вернадского) гласит: «Количество живого вещества биосферы (для данного геологического периода) — константа» [19]. Любое изменение количества живого вещества в одном из регионов биосферы влечет за собой такое же изменение в другом регионе, но с обратным знаком. Нельзя допускать крупномасштабных строительных вмешательств, сильно преобразовывать природную среду.

Закон максимизации энергии (Г. и Э. Одум) гласит: «Выживает та система, которая наилучшим образом способствует поступлению энергии и использует ее наиболее эффективно: накапливает высококачественную энергию, затрачивает ее часть на пос-

тупление новой энергии, обеспечивает кругооборот различных веществ, создает механизмы регулирования и приспособления к меняющимся условиям, обменивается с другими системами для получения специальных видов энергии» [19]. Эти положения очень важны при энергосберегающем проектировании и создании энергоактивных зданий.

Об исключительной важности сбережения ресурсов предупреждает закон ограниченности природных ресурсов: «Все природные ресурсы и условия Земли конечны» [19]. Даже для солнечной энергии есть ограничения, накладываемые энергетикой биосферы, антропогенное изменение которой сверх допустимого предела по правилу 1 % чревато негативными последствиями. В строительстве этот закон направляет на путь сбережения ресурсов и их вторичного использования.

Необходимость энергосбережения следует из закона односторонности потока энергии: «Энергия, получаемая экосистемой и усваиваемая продуцентами, рассеивается или вместе с их массой передается консументам, а затем редуцентам, с падением потока необратимо» [19]. В обратный поток поступает ничтожное количество энергии (не более 0,25 %), поэтому говорить о круговороте энергии нельзя.

Предупреждает о сбережении энергии закон снижения энергетической эффективности природопользования: «При получении из природных систем полезной продукции на ее единицу затрачивается все больше энергии» [19]. На одного человека приходилось энергии, ккал/сут: в каменном веке — около 4 тыс.; в аграрном обществе — 12 тыс.; в индустриальную эпоху — 70 тыс.; в наиболее развитых странах в настоящее время — до 250 тыс. Данный закон свидетельствует о необходимости энергоэкономичности, ресурсосбережения.

О необходимости сохранения вокруг городов больших естественных природных территорий свидетельствует закон обеднения разнородного живого вещества в его островных сгущениях (Г. Ф. Хильми): «Любые сложные биотические сообщества, сохраняемые среди нарушенной природы, на небольших пространствах, обречены на деградацию» [19]. Нужны большие буферные зоны, чтобы сохранить биоразнообразие.

Закон оптимальности, действующий при создании проектов застройки, гласит: «С наибольшей эффективностью любая экосистема функционирует в некоторых пространственно-временных пределах» [19]. Она не может сужаться или расширяться до бесконечности. Нельзя создавать огромные лесные или сельскохозяйственные площади монокультур, массовой застройки, так как это приведет к функциональным срывам. Нужно выявлять оптимальные размеры эксплуатируемых природных систем. Они не могут быть жестко заданы в связи с разнообразием условий среды.

Знание этого закона необходимо при оценке тенденций развития урбоареалов.

О необходимости сбережения ресурсов предупреждает закон падения природно-ресурсного потенциала: «В рамках одного способа производства и одного типа технологий природные ресурсы делаются все менее доступными и требуется рост труда и энергии на их извлечение и транспорт» [19]. Знание этого закона предопределяет необходимость использования материалов из возобновимых ресурсов, экономии материалов.

О взаимозависимости в природе свидетельствует закон развития природной системы за счет окружающей ее среды: «Любая природная система, в том числе и город, может развиваться только за счет использования материально-энергетических и информационных возможностей окружающей ее среды» [19]. Важны следствия из этого закона: абсолютно безотходное производство невозможно, биосфера развивается за счет ресурсов Земли и космических систем. Можно рассчитывать только на малоотходное производство (и на Земле накапливаются осадочные породы). Закон подчеркивает невозможность существования городов без окружающей природной среды.

Актуален закон сукцессионного замедления: «Процессы, идущие в зрелых равновесных системах, как правило, проявляют тенденцию к замедлению» [19]. Бесперспективны попытки торопить природу при мероприятиях по ее освоению: сначала это дает эффект, но потом происходит саморегуляция системы и стабилизация.

При жестком управлении, когда системы выводятся из равновесия и затем стремятся к нему, происходит падение биологической продуктивности и хозяйственной производительности угодий. Закон свидетельствует об опасности жесткого (технического) управления природой.

Об опасности внесения даже малых загрязнений предупреждает закон экологической корреляции: «В экосистеме все входящие в нее виды живого и абиотические компоненты функционально соответствуют друг другу» [19]. Это приводит к скачкообразности в изменении экологической устойчивости: при достижении порога функциональной целостности происходит срыв (часто неожиданный) — экосистема теряет надежность (например, при ничтожной прибавке загрязнения). Предлагает использовать «мягкие» формы взаимодействия с природой принцип естественности: «Технические системы управления природой требуют со временем все большего вложения средств» [19]. Поэтому естественные, «мягкие» формы управления природой в конечном итоге всегда эффективнее жестких, технических. Экореконструкция городов, экореставрация ландшафтов — примеры мягкого управления природой.

Важен по своим последствиям принцип удаленности события: «Явление, отдаленное во времени и пространстве, кажется менее существенным» [19]. Предполагается, что в будущем экологические проблемы будут решаться легче. На самом деле, в соответствии с законами снижения энергетической эффективности природопользования, развития природной системы за счет окружающей ее среды, правилами интегрального ресурса в будущем возможна напряженная ресурсная ситуация, вплоть до экологической (хозяйственной) революции, с вероятными социальными изменениями.

Принцип неполноты информации предупреждает: «Информация при проведении акций по преобразованию природы всегда недостаточна для априорного суждения о результатах в далекой перспективе» [19]. Связано это с невероятной сложностью природных систем. Этот принцип нужно учитывать в проектах крупных градостроительных преобразований, проверяя их на небольших моделях, особенно в отдаленной перспективе.

Об опасности изменения любого экологического компонента свидетельствует правило оптимальной компонентной дополнителности: «Никакая экосистема не может самостоятельно существовать при искусственно созданном значительном недостатке или избытке одного из экологических компонентов» [19]. «Норма» экологического компонента — это то, что обеспечивает экологическое равновесие. Это правило предупреждает: «Длительное искусственное изменение одного из экологических компонентов приведет к замене существующей экосистемы другой, не всегда хозяйственно желательной» [19].

О предпочтительности «мягких» способов взаимодействия с природой предупреждает правило цепных реакций жесткого управления природой: «Жесткое (техническое) управление природой чревато цепными природными реакциями, значительная часть которых является экологически, социально и экономически неприемлемыми» [19]. Принцип естественности и правило цепных реакций жесткого управления природой важны для градостроителей и строителей при определении путей и пределов вмешательства в природу.

В городе очень важен учет правила меры преобразования природных систем: «В ходе эксплуатации природных систем нельзя переходить некоторые пределы, позволяющие этим системам самоподдерживаться» [19]. Технические системы воздействия в конечном итоге, в длительном интервале времени, всегда менее хозяйственно эффективны, чем направляемые естественные.

Общепринятое мнение о «полезных» и «вредных» видах исключает правило взаимоприспособленности: «Виды в биоценозе приспособлены друг к другу, их сообщество составляет внутренне противоречивое единое целое» [19]. Интересно правило внут-

ренной непротиворечивости: «В естественных экосистемах деятельность входящих в них видов направлена на поддержание этих экологических систем как среды своего обитания» [19]. Виды не могут разрушать среду своего обитания. Человек тоже не должен делать этого. «Мягкое» (опосредованное, восстанавливающее экологический баланс) управление природными процессами способно вызвать желательные природные цепные реакции и предпочтительнее «жесткого». Экологизация городов и всей деятельности человека в них — это пример «мягкого» управления природой.

Изменение энергетики природной системы в пределах 1 % выводит природную систему из равновесного состояния. Отсюда следует правило для глобальных систем: их энергетика, видимо, принципиально не может превысить уровень 0,2 % от поступления солнечной энергии без катастрофических последствий. Это — непреодолимый порог для человечества.

### 3.4. Экологическая инфраструктура. Экологические факторы. Пофакторная оценка состояния окружающей среды

Экологическая инфраструктура — широкий динамичный комплекс взаимодействующих между собой природных, природно-антропогенных и искусственных объектов и систем, предметов и явлений, обеспечивающий условия сохранения среды жизни человека (рис. 3.4). В соответствии с этим содержанием экологической инфраструктуры именно она является первостепенным и определяющим фактором, поддерживающим и сохраняющим



Рис. 3.4. Экологическая инфраструктура

среду жизни, и поэтому обеспечению ее высокого качества должна быть посвящена деятельность человека.

На первом месте в широком комплексе экологической инфраструктуры, сохраняющем среду жизни, находится природа как совокупность естественных условий существования человеческого общества, с которым она прямо или косвенно взаимодействует; на втором месте — преобразованные человеком экосистемы (поля, сады и т.д.), не способные к самоподдержанию в течение длительного времени; на третьем месте — близкая человеку в современных поселениях искусственная среда — искусственные объекты, окружающие человека в городе, с элементами естественной и культурной природы (сюда входит и традиционная инфраструктура, составляющая подоснову производства, а также социальная среда). В экологической инфраструктуре все искусственные элементы должны быть экологизированы.

Экологическая инфраструктура поддерживает качество среды жизни на всех уровнях — от целой страны до городов и отдельных зданий и инженерных сооружений. Экологическая инфраструктура в масштабе страны — это взаимодействующие между собой освоенные и естественные территории, соотношение между которыми должно быть экологически обосновано в целях поддержания гомеостаза и экологического равновесия; необходимая совокупность природных охраняемых территорий; экологический каркас территории страны и экологические коридоры; крупные технологические системы традиционной инфраструктуры; невозобновимые и возобновимые природные ресурсы; система мониторинга. В масштабе города — это экологичная производственная и социальная инфраструктура, экологический каркас города и «зеленые коридоры» (рис. 3.5), почвенно-растительный слой, экологичные и «умные» здания, система фитомелиорации и пермакультуры, экологично реставрированные ландшафты и экологично реконструированные здания, благоприятная сенсорная городская среда, благоприятные условия жизни.

Материальной основой формирования социальной среды городов служит качество жизни в городах: создание гармоничного и красивого города, воспитание любви к городу, возведение жилых домов с высоким качеством среды жизни, экоокварталов в городах, поддержание общения и безопасности, экологичная сфера обслуживания, экологическое воспитание и обучение, экологически поддерживающее проектирование и строительство. В экологическую инфраструктуру входят строительные материалы, энергосберегающие и энергоактивные здания, система сокращения, хранения и переработки отходов. К ней относятся эколого-экономический мониторинг, геоинформационные системы, оценка состояния среды, индикаторы устойчивого развития, экологическая экспертиза проектов и контроль строительного комплекса.



- |  |                                    |   |                    |
|--|------------------------------------|---|--------------------|
|   | — сельскохозяйственные территории; |   | — городские парки; |
|  | — акватория;                       |  | — районные парки;  |
|  | — застройка;                       |  | — магистрали       |
|  | — загородные леса;                 |   |                    |

Рис. 3.5. Гипотетический экологический каркас Москвы с «зелеными коридорами», связывающими зеленые территории в пространственную сеть

В состав экологической инфраструктуры входит и традиционная инфраструктура как подоснова производства (комплекс хозяйственных и культурных объектов, который обслуживает производство и формирует социальную среду жизни). В экологической инфраструктуре на первом месте находится естественная природа с экологически обоснованным объемом, эволюционно сложившимся биологическим разнообразием, поддержанием экологического каркаса биологически разнообразных территорий

с экологическими и «зелеными коридорами» (рис. 3.6), сохранением природных ресурсов.

На втором месте в широкой экологической инфраструктуре стоит среда преобразованной человеком природы, чаще всего характеризующаяся отсутствием способности самоподдержания. К ней относятся все территории, освоенные человеком и поэтому преобразованные его деятельностью: культурная преобразованная природа, окружающая поселения, с зелеными полосами и прудами; сельскохозяйственные угодья; зеленые насаждения (лесные полосы, газоны, сады, парки и лесопарки, заменяющие естественную природную среду). Эта среда создана на основе природных компонентов ландшафтов, она представляет собой измененную природную среду. Но расширение территории этой природы не может быть безгранично в связи с необходимостью поддержания обоснованной площади естественной природы и больших энергетических затрат на ее поддержание, что, как следует из законов экологии, является одним из лимитов в развитии.

Искусственная среда — весь искусственный мир, созданный человеком, не имеющий аналогов в естественной природе. Все ее объекты могут быть экологичны. Так, экологичные здания подобны возвышенностям, которые могут осваиваться как флорой, так и фауной. Экологичная энергетика использует преобразованный поток солнечного тепла. Экологичная канализация подобна утилизации органических отходов в природе.



Рис. 3.6. «Зеленый коридор» над улицей

Социальная среда интегрируется с природной, квазиприродной и артеприродной средами в общую совокупность окружающей человека среды. Эти окружающие человека и создающие среду жизни компоненты взаимодействуют между собой, усиливая или ослабляя кумулятивный эффект всех сред или одной из них. Например, естественный климатический дискомфорт в условиях Севера России и других стран (долгая зима, малопродуктивные ландшафты, низкие температуры, бедная растительность, отсутствие ярких красок, сильные ветры и др.) может быть уравновешен высоким качеством среды «третьей природы» (здания с высоким качеством среды, возможность приобщения к культуре в красивых общественных зданиях и др.) и социальным комфортом.

Естественная природная среда отличается свойством самоподдержания и саморегуляции без корректирующего воздействия со стороны человека, она прямо или косвенно воздействует на отдельного человека и на все общество. Но жителей города окружает главным образом квазиприродная и артеприродная среда. Она может смягчить воздействие суровой природной среды (например, улучшить микроклимат), заменить своими элементами естественную природную среду (парки, «зеленые коридоры», другое ландшафтное озеленение города, красота и природоподобие архитектуры, создание искусственного климата и др.).

Сравнение природного оптимума с факторами воздействия «второй» и «третьей» природы позволяет определить направление экологизации и повышения качества среды, оптимизации взаимодействия всех «природ». Артеприродная среда в городе может становиться подобной среде «второй» природы при условии ее глубокой и системной экологизации. Например, возведение зданий на опорах, поднимающих их на высоту одного-двух этажей над поверхностью земли, позволяет сохранить почвенно-растительный слой и озеленение всей территории города, исключить преграды на пути миграции людей и животных.

Экологическая инфраструктура как большая система, сохраняющая и воссоздающая среду жизни человека, связана с множеством противоречивых факторов, главный из которых — сохранение природы и ее ресурсов, с одной стороны, и максимальное удовлетворение растущих потребностей жителей городов, с другой стороны. Толерантные (приспособительные) качества природных систем ограничены, скорость изменения подсистем должна быть согласована с воздействиями, поэтому человек должен быть заинтересован в максимальном сохранении природы, среды жизни и самого себя. Исходя из этого сохранение и восстановление среды на базе экологической инфраструктуры является важнейшей задачей человечества. Для этого нужно знать наиболее существенные движущие силы (факторы), влияющие на состояние среды жизни и экологической инфраструктуры.

Оценка состояния среды на базе экологической инфраструктуры возможна на основе анализа степени воздействия на нее различных факторов как условий органического или неорганического мира, в том числе природных и антропогенных. При факторной оценке состояния среды анализируют влияние факторов среды, или экологических факторов. Живые организмы находятся в постоянном взаимодействии с окружающей средой, состоящей из множества меняющихся во времени и пространстве явлений, условий, элементов, называемых экологическими факторами среды.

*Экологические факторы среды* — это любые условия окружающей среды, оказывающее длительное или кратковременное влияние на живые организмы, реагирующие на эти влияния приспособительными реакциями. Они подразделяются по времени — на эволюционные, исторически действующие; по периодичности — на периодические и непериодические; по очередности — на первичные и вторичные; по происхождению — на космические, абиотические (факторы неживой природы), биотические (факторы живой природы), биологические, природно-антропогенные, антропогенные; по среде возникновения — на атмосферные, водные, геоморфологические, эдафические, физиологические, генетические, популяционные, биоценотические, экосистемные, биосферные; по характеру — на информационные, вещественно-энергетические, физические, химические, биотические, комплексные; по объекту воздействия — на индивидуальные, групповые (этологические, социально-психологические, социальные, социально-экономические, видовые, включая жизнь общества); по условиям воздействия — на зависящие и не зависящие от плотности; по степени воздействия — на летальные, экстремальные, лимитирующие, беспокоящие, мутагенные, тератогенные; по спектру воздействия — на избирательные и общего действия. Пофакторная оценка состояния окружающей среды служит для выявления качества среды в целях ее улучшения путем возможного управления движущими силами, воздействиями на среду жизни.

Например, биотические факторы почвенного покрова связаны с плодородием почвы: химический и физический составы почвы, водопроницаемость, плотность, влажность, аэрация, содержание минеральных веществ в виде растворенных ионов, наличие растительных и животных организмов (бактерии, водоросли, грибы, черви и др.). Абиотические факторы водной среды — это плотность, вязкость, подвижность воды, температурная стратификация (изменение температуры по глубине), режим периодического изменения температуры, прозрачность и мутность воды, ее соленость, присутствие кислорода и диоксида углерода, концентрация водородных ионов. Очень важными факторами являются прозрачность воды, зависящая от содержания органических и мине-

ральных веществ, в том числе от загрязнений, соленость воды, присутствие растворенного кислорода, обеспечивающего дыхание живых организмов, и концентрация водородных ионов (рН). По уровню рН вода подразделяется на кислую, нейтральную и щелочную, причем живые организмы приспособлены к определенному уровню рН и погибают или заменяются другими при изменении рН.

Лимитирующий фактор позволяет учесть влияние вредных примесей (или недостатка необходимых веществ) на здоровье организмов. Любой организм приспособлен к существованию в достаточно узких пределах изменения условий окружающей среды, причем выход параметров за границы влечет за собой угнетение жизнедеятельности или гибель. Границы распространения организма (ареал) обусловлены соблюдением необходимых требований. Каждый вид занимает то место, которое обусловлено его требованиями к территории, пище, воспроизводству и другим функциям организма. Эта совокупность параметров среды для обитания вида и его характеристик является экологической нишей. Все факторы в экологической нише взаимозависимы; изменение одного из них влечет за собой изменение других, не подвергающихся воздействию. Живые организмы обладают способностью адаптироваться к факторам или комплексам (экологической валентностью или пластичностью). В зависимости от пластичности видов меняется их способность выживать в условиях меняющихся факторов.

Живые организмы в природе существуют в виде популяций, связанных взаимоотношениями и адаптацией в условиях определенного района или иного места обитания (биотопа). В естественных природных условиях численность и плотность (численность, отнесенная к единице площади или объема) популяции не случайны, они определяются регулирующими (управляющими) экологическими факторами. Совокупность факторов, препятствующих неограниченному росту популяции, называется *сопротивлением среды*. Это положение актуально для человечества и для градостроителей, так как увеличение численности населения происходит вопреки емкости его экологической ниши и с преодолением сопротивления среды.

### **3.5. Программа экологического освоения территории. Экологическая реставрация и реконструкция**

Программа экологического освоения территории — важнейший этап проектирования больших территорий с учетом социально-экологических основ урбоэкологии. В условиях дефицита

свободных территорий, их высокой ценности для другого использования (природного, рекреационного, заповедного, сельскохозяйственного и др.) территория может быть любой, она может иметь сложный рельеф. Спокойный рельеф предпочтительнее, так как легче организовать строительство и удобнее эксплуатация. Возможны варианты освоения: выбор нового участка и места расположения здания; выбор места возведения здания на существующем участке; реконструкция существующего здания. Площадка строительства может иметь разные размеры, зависящие от многих факторов: места строительства (пригород, сельская местность), наличия свободных территорий, стоимости земли и др.

Необходимо обеспечить экологически обоснованный выбор территории, места расположения здания, учесть особенности гидрогеологических условий, геологии, климата, топографии местности, местной флоры и фауны. Методы строительства должны минимизировать разрушение участка и расход финансовых и строительных ресурсов. При планировании участка оценивают местный ландшафт, чтобы определить его экологичное использование, и отмечают на плане территории, наиболее подходящие для использования. Любое изменение ландшафта должно быть изучено как ряд связанных геологических, гидрологических, топографических, экологических, климатологических и культурных особенностей. Анализируют расположение зданий, дорог и связанное с этим использование территории в составе окружающей среды, включая существующие исторические и культурные ценности. Выбор территории начинается с вычисления степени использования ресурсов и нарушения существующих естественных систем.

Наиболее экологически чистое использование минимально нарушает природную территорию. В проекте должны быть рассмотрены проблемы расположения здания с учетом существующей застройки, чтобы использовать существующие сети обслуживания. Это может минимизировать разрушение участка и облегчить ремонт и осмотр здания. Нужно проанализировать характеристики здания, его ориентацию, размещение на участке, чтобы определить системы дренажа, циркуляции воздуха, проект пейзажа и другие особенности развития участка.

Цель анализа территории заключается в том, чтобы разделить ее на основные части, выделить области и системы, требующие защиты, и локальные факторы вне территории, которые могут требовать уменьшения. При оценке территории исследуют данные, собранные и установленные при анализе участка, назначают факторы по степени важности в иерархии (производя пофакторную оценку) и выявляют, где возможно, взаимосвязанные факторы. Например, анализ поможет установить почвы и их свойства, типы растительности и их распределение, различный наклон и ориентацию отдельных территорий и т. д. Результат анализа — про-

ект наиболее экологически приемлемого соотношения между участком, зданием и культурным пейзажем.

На проектирование зданий, в том числе на форму, очертание, объем, материалы, отношение площади наружных стен к объему, структурные и механические системы, доступ и обслуживание, солнечную ориентацию, возвышение первого этажа над участком, влияют характеристики территории.

Географическая широта и факторы микроклимата, такие как ветер, а также топография и формы ландшафта влияют на пропорции здания, ветровую нагрузку, проекты дренажа, отметку первого этажа и самотечную коллекторную сеть; грунтовая вода и поверхностные характеристики стока определяют местоположение здания, естественные каналы для направления ливневого стока; ветровые нагрузки влияют на разработку систем внутренней вентиляции и использование пассивных солнечных систем охлаждения; структура грунта и его прочностные и деформативные характеристики определяют местоположение здания на участке и тип требуемого фундамента; инсоляция определяет положение здания, чтобы получить максимальный объем естественных солнечных ресурсов для пассивного солнечного отопления, дневного освещения и получения электрической энергии; годовые и дневные схемы движения воздуха особенно влияют на выбор места строительства здания, чтобы создать преграды холодному влажному воздуху и не блокировать благоприятные бризы в жаркие дни; устойчивость почвенного покрова влияет на сопротивление участка ветровой или водной эрозии и разрушению его машинами; форма участка земли и доступ на него влияют на способность участка воспринять предложенное развитие; развитие соседних участков и их будущие изменения могут затрагивать проект повлечь его изменения.

Сначала анализируют характеристики климатических зон. Климатические зоны (жаркий и влажный, засушливый, умеренный, холодный климат) имеют характеристики, требующие их уменьшения или увеличения при эксплуатации. Каждая зона предполагает исторически пригодное расположение и метод строительства зданий. Затем анализируют качество воздуха территории и прогноз негативных последствий строительства и эксплуатации здания на него. Плохое качество воздуха — ключевой фактор в определении пригодности территории к использованию, прежде всего в индустриальных районах.

Затем производят испытания грунтовой воды и почв. При испытании почвы определяют присутствие химических веществ от прошлой деятельности и другие возможные загрязнения. Исследуют возможности загрязнения грунтовых вод и выделения радона. Испытывают пригодность грунта для засыпок выемок, склонов, инфильтрации. Оценивают экосистему территории с точки

зрения сохранения заболоченных земель и местных животных. Кроме мероприятий, ограничивающих удаление растительного покрова, изменения дренажа и уменьшения ливневого стока, должны быть рассмотрены меры, направленные на сохранение местных разновидностей растений и животных.

В целях защиты от возможных опасных природных воздействий на план наносят все естественные опасные воздействия (сильные ветры, наводнения, оползни, сели, карсты и др.). Исторические данные о наводнениях, данные повреждений от ветра, о землетрясениях должны быть нанесены на план наряду с ежегодными ветрами и данными по осадкам. На план наносят существующее пешеходное и транспортное движение и стоянки. Учитывают культурные и исторические данные; при этом исторически ценные территории могут быть включены как часть будущего объекта, чтобы сохранить культурное наследие. Архитектурный стиль, исторически преобладающий в регионе, может быть отражен в здании и проекте пейзажа. Можно использовать исторически совместимые типы зданий.

Необходимо оценить топографические и гидрологические воздействия предложенного проекта и использования здания: эрозию, заиливание и загрязнение воды. Например, ограничить площадь покрытия участка непроницаемыми материалами, чтобы снизить возможность загрязнения поверхностного стока (при более чем 20%-ном непроницаемом покрытии участка требуется очистка ливневых стоков прежде, чем они поступают в систему дренажа вне участка). При проектировании нужно минимизировать потребление ресурсов в период строительства и эксплуатации наряду с выполнением экологических требований и обеспечением высокого качества жизни. При этом начальные расходы на восстановление нарушенных территорий могут быть высокими.

Для поддержки экологической стратегии в проекте используются следующие методы:

- создание санитарно-технических коридоров. При проектировании плана участка нужно минимизировать длину дорог, территорию для складирования строительных материалов. Такое планирование уменьшает длину технологических связей. Для удобства обслуживания и сокращения затрат рекомендуется проектировать совмещенные санитарно-технические коридоры;

- уменьшение длины транспортных путей для доступа к участку и жилому дому. Рекомендуется использовать существующую инфраструктуру массового транспорта, пригородных автобусов; при этом должны поддерживаться и новые линии. В дополнение к использованию массового общественного транспорта нужно поощрять с помощью архитектурно-строительных мероприятий экологически допустимое пользование индивидуальным транспортом и всячески способствовать использованию велосипедов;

- объединение на территории участка пешеходных и автомобильных дорожек. Чтобы минимизировать затраты на создание тротуаров, нужно проанализировать их эффективное расположение в плане, уменьшить их площадь, улучшить поверхностный сток, сделать компактные стоянки транспорта (рекомендуется их подземное размещение или устройство гаража в цокольном этаже). Это не только позволит снизить стоимость, но и поможет уменьшить отношение непроницаемых поверхностей к общей площади;

- использование солнечной и ветровой энергии, естественных водных источников, температуры грунта. Здания ориентируют, чтобы благоприятно поглощать или отражать солнечную энергию. Растительность может использоваться для обеспечения тени и испарения летом и защиты от ветра зимой. Растительность также обеспечивает естественную связь между отдельными территориями (в качестве экологических коридоров для флоры и фауны);

- при проектировании нужно защитить жителей от резких нежелательных климатических воздействий. Регулирование высоты и густоты посадки (в том числе и видов) деревьев, устройство прудов и других водных объектов, чередование открытых лужаек и деревьев, введение культурных ландшафтов и озелененных инженерных сооружений (бассейнов, фонтанов, беседок, цветников, розариев, подпорных стен, шумозащитных стен, зеленых изгородей и др.) может помочь регулированию потоков ветра, созданию необходимой тени или охлаждению территории суммарным испарением;

- недопущение при экологичном освоении крупной разработки грунта, уничтожения растительности и рельефа, расчистки и деградации ресурсов: заиливания, загрязнения грунтовой воды, снижения качества воздуха. При разработке проекта освоения участка можно использовать проветривающие бризы, инсоляцию и микроклимат для смягчения неблагоприятных воздействий холодного и сырого воздуха или сухого и горячего ветра. Главным фактором должно быть снижение разрушения существующего ландшафта;

- уменьшение количества загрязнений воды, поступающих, например, от разработки грунта, выбрасываемых строительных отходов, углеводородов от дорог и мест стоянки автомобилей, от удобрений и др. Каждая непроницаемая поверхность отклоняет дождевую воду от путей ее естественного течения в грунте к растениям, к глубинной грунтовой воде. Дождевая вода в этом случае концентрируется ниже по течению потока, разрушая грунт. Загрязнения, поступающие с дождевой водой, могут загрязнить подземные воды и уничтожить живую природу в почве. Почвы на территории застроенного участка поглощают дождевые стоки и делают их частью экосистемы.

В целях сохранения почв и естественных дренажных путей необходимо сохранение покрытых растительностью почв, особенно низменностей. Эти естественные системы позволяют дождевой воде и поверхностному стоку постепенно поступать в почву. Растительность на пути движения грунтовой воды фильтрует поверхностный сток, предотвращая эрозию, и создает среду обитания для водных экосистем, поэтому нужно выбирать место возведения здания дальше от потоков грунтовых вод (это позволит сохранить покрытые растительностью буферные зоны и не ухудшит качество потока).

Уменьшение площади тротуаров позволяет сохранить озелененные естественные территории. Сохранение существующей растительности снижает поверхностный сток. Можно рекомендовать концентрацию путей передвижения, чтобы уменьшить дорожное мощение; минимизацию ширины дорог и тротуаров. Водопроницаемые материалы для мощения (например, дырчатые плиты, плиты с широкими стыками, пористый асфальт, пористый бетон) являются лучшими для поддержания и восстановления природы на участке. По сравнению с непроницаемым асфальтом пористый асфальт быстрее высыхает, имеет лучшее сцепление и видимость во влажных условиях, меньше отражает яркий свет и производит меньше транспортного шума. Нужно широко использовать водопроницаемые покрытые растительностью поверхности для стоянок и редко используемых транспортных путей. Для пешеходов устраивают покрытия из камня с широкими швами, в которых растет трава.

Анализируют стоки от жилого дома и от естественных осадков. Рекомендуется разъединение водосточных труб и санитарных коллекторов. Как вариант можно направить стоки из водосточных труб в заполненную гравием яму для их последующего медленного проникновения в грунт. Концентрированный поверхностный сток от крыш и непроницаемых тротуаров нужно возвращать к естественным путям в почве или накапливать для смыва туалетов. На площадке нужно использовать методы, способствующие сбору и накоплению воды.

Для строительных целей и при уходе за растительностью пригодна вода, собираемая с крыш и тротуаров.

В ходе строительства и модификации участка используются разнообразные материалы (живые растения, почвы, сырье) и заранее изготовленные изделия. Внимательный выбор материалов — существенная часть экологически обоснованного проекта. При выборе материалов изучают их токсичность при изготовлении и использовании; потребление энергии при извлечении, изготовлении или транспортировании; затраты для получения высокой температуры, а в случае заводских материалов — агрессивность, потребление воды и др. Выбор материала зависит от биологиче-

ских и региональных особенностей. Он должен быть применим для участка: местные травы или пористый асфальт могут быть идеальны для территорий с неинтенсивным движением, но не для сильно загруженных автострад.

Почва — незаменимый и очень важный ресурс. Почва (грунт) нужна для многих целей при строительстве, поэтому она должна сохраняться и защищаться в ходе строительства и после него. Не нужно строить на сельскохозяйственных землях; после строительства должна оставаться неповрежденная плодородная почва, чтобы поддерживать биоразнообразие природы, фильтрацию и очистку загрязнений. Плодородная почва нейтрализует или связывает множество воздушных и водных загрязнителей. Характеристики почвы можно улучшить, оставив больше местной почвы без разрушения. Добавки могут включать в себя песок или гравий для улучшения дренажа, извести или других рН-модификаторов, органических удобрений и химикалий, чтобы улучшить питательную пригодность. Перегной, как и новые супервпитывающие материалы, используется для усиления впитывающей способности воды. Во время строительства нужно защищать почву. Если разработка грунта неизбежна, то нужно тщательно удалить существующий верхний слой почвы и создать его запас (верхние 10... 15 см почвы обычно запасают).

Сохранению почвенно-растительного слоя способствует надземное (на опорах) и полуподземное строительство. В проекте производства работ нужно минимизировать движение тяжелого оборудования, ограничить проезд по территориям естественной почвы. Если уплотнение почвы неизбежно, то нужно предусмотреть ее восстановление посредством пашни и введения добавок перед завершением работы. Нельзя прерывать существующие схемы дренажа. Крутые участки нужно сохранять с помощью подпорных стен и террасирования. В ходе строительства нужно следить за эрозией. Рекомендуются стабилизировать почву, применяя геотекстиль, грунтовые габионы. Одним из эффективных экологических методов стабилизации почвы является биоинженерия, создающая живые корневые структуры, сохраняющие почву.

Процесс возведения здания может воздействовать на экологическое состояние территории. Экологичные методы строительства могут уменьшить нарушение участка, количество отходов, количество закапываемого мусора и использование ресурсов во время строительства. Они могут также минимизировать ухудшение качества внутреннего воздуха в здании. Чтобы минимизировать нарушение участка при строительстве и максимизировать использование ресурсов, архитектор должен выявить существующие естественные, культурные и строительные особенности участка и сохранить их путем экологичного проектирования, строительства и методов управления. Например, сохранение существующих деревьев или

геологических особенностей в проекте участка и при строительстве может уменьшить потребность в перепланировке ландшафта.

Чем чаще перемещаются материалы и оборудование, тем выше риск ущерба и для перемещаемых изделий, и для участка. Как правило, необходим учет следующих проблем: где будут находиться тяжелые автомобили; какие области участка будут не тронуты и какие области будут использоваться для хранения и организации строительства; как будут обработаны и удалены отходы; как изолировать территорию от широкого доступа; какая растительность нуждается в защите при строительстве.

Большая часть современных мест расселения, индустриальных, энергетических и транспортных объектов, других зданий и инженерных сооружений иногда не соответствует даже минимальным требованиям экологичности, а поэтому не сохраняет и не поддерживает высококачественную, экологичную, красивую городскую среду.

Чтобы неэкологичный современный город превратить в город со здоровой, красивой, экологичной средой, необходима экологичная реконструкция зданий и инженерных сооружений и реставрация загрязненных и разрушенных ландшафтов.

Экологичная реконструкция — это изменение параметров существующего неэкологичного объекта (отдельного здания, инженерного сооружения, квартала, города, региона, страны) с приведением его и окружающей среды в состояние экологичности, в том числе равновесия с окружающей природной средой. Экологичная реставрация нарушенного ландшафта — это возврат компонентов ландшафта в естественное или близкое к нему природное состояние, которое было несколько десятилетий назад, до его антропогенного преобразования (20...50 лет и более).

Экологичная реконструкция страны, города, завода, энергокомплекса включает в себя и экологичную реставрацию входящих в эти объекты ландшафтов. Эти мероприятия в связи с необходимостью крупных преобразований должны носить поэтапный характер.

Возврат природы к естественному состоянию на первых этапах может быть частичен (например, после проведения мероприятий по экологизации объекта часть ранее освоенной территории будет возвращена в состояние зеленой лужайки и т. д.).

Экологичная реконструкция застроенной среды и экологичная реставрация нарушенных ландшафтов являются одними из наиболее реальных путей сокращения недопустимо большого «экологического следа» городов и приведения его в соответствие с допустимым размером. Придать экологичные свойства ранее нарушенному или полностью преобразованному человеческой деятельностью, разрушенному ландшафту — значит обеспечить сохранение природы, оставшейся в ненарушенном состоянии,

восстановление ранее нарушенной или полностью разрушенной природной среды.

При реставрации желателен возврат к прежнему состоянию компонентов ландшафта, но в соответствии с законами экологии он не может быть полным. Загрязненные ландшафты города могут быть приведены в состояние культурных ландшафтов; при этом можно сохранить нетронутые природные территории и восстановить качество нарушенной природы, но во всех случаях будут созданы новые ландшафты, не повторяющие ранее существующие комплексы.

Восстановление свойств почв, грунта, грунтовых вод относится к одним из наиболее трудоемких процессов в связи со сложностью технологии удаления загрязнений из почвы. Разработаны различные способы восстановления их природных свойств: восстановление свойств почв на месте их расположения; восстановление свойств почв со снятием загрязненного слоя, очисткой от загрязнений в заводских условиях и последующим возвратом очищенной почвы на место. Среди всех способов восстановления свойств почв наиболее эффективны микробное восстановление и фитомелиорация.

Для восстановления свойств грунтовых вод нужно после или в процессе очистки грунта и почвенного слоя от загрязнений устранить все искусственные преграды на пути их движения (подземные стены, фундаменты, уплотненный или укрепленный грунт, бетонные массивы и др.), восстановить рельеф и растительность.

Одновременно должно быть прекращено поступление загрязнений в грунтовые воды.

Восстановление флоры и фауны, существовавших до антропогенного изменения ландшафта, как правило, должно начинаться после восстановления рельефа, почвенного слоя, состояния водоемов, очистки почвы, грунта, грунтовых вод. Растения и животные — биофильтры — могут использоваться на более ранних стадиях восстановления ландшафта для очистки его компонентов от загрязнений.

Экореконструкцию производственных объектов можно проводить по следующим вариантам:

1) ликвидация «грязного» производственного объекта с возвращением занятой территории в состояние зеленой лужайки; индустриальное переселение объекта на загородную территорию с экологизацией;

2) перевод производственного объекта в подземное пространство с освобождением ранее занятой территории и обустройством ее как парка, сквера («вытеснение» неэкологичного сооружения);

3) замена «грязного» производства на более экологичный объект, соответствующий природно-ресурсному потенциалу региона;

4) принципиальная замена «грязной» технологии на более чистую с учетом углубленного анализа потоков веществ и энергии на предприятии и на соседних предприятиях (возможных потребителях отходов) — сырья, воды, энергии, отходов, жидких стоков; использование и ликвидация потерь сырья и его попадания на ландшафт; ликвидация территорий, на которых расположены шламовые пруды, шлам, отходы, различные загрязнения; рекультивация этих территорий, их природоохранное обустройство с утилизацией всех видов отходов; ликвидация выбрасываемых отходов производства с включением их в другие технологические циклы (производство строительных материалов и др.) или в результате совершенствования технологии; энергоэкономичные решения зданий, сооружений и технологий, утилизация всей сбросной теплоты; сокращение выбросов в атмосферу; постепенная ликвидация дымовых и выхлопных труб; поиск и применение возобновимых источников энергии для данного региона, частично заменяющих традиционные виды энергии; использование водосберегающих технологий, оборотных циклов; создание замкнутого технологического цикла; применение «мягких» технологий, сокращающих и исключаящих негативные воздействия предприятия на природу и людей; более полное соответствие технологии и продукции предприятия природно-ресурсному потенциалу региона;

5) экологизация отдельных зданий и инженерных сооружений, загрязненных территорий.

Исключительна по ценности экореконструкция свалок и заброшенных ландшафтов, оставленных в загрязненном состоянии после техногенного освоения (добычи полезных ископаемых и др.).

Экореконструкция свалок должна рассматриваться как часть системы экологизации ресурсного цикла, уменьшения объема отходов и включения всех отходов во вторичный ресурсный цикл как исходного сырья (создание индустрии сбора, переработки и вторичного использования отходов).

Экологичная реконструкция жилых зданий может начинаться с улучшения их внешнего вида и озеленения пространства вблизи здания, а также с вертикального и горизонтального озеленения стен и кровель.

Фитомелиорация прилегающих территорий, улучшение фасадов принципиально изменяют визуальное восприятие зданий, влияют на повышение качества городской среды. Особенно актуален вопрос первоочередного проведения экореконструкции учебно-воспитательных объектов: детских садов, школ, колледжей, университетов и др. Экологичная реконструкция учебных заведений необходима для экологического воспитания будущих специалистов и жителей.

В целях повышения качества городской среды экологичная реконструкция должна быть распространена на все инженерные сооружения: дороги, опоры освещения, подпорные и шумозащитные стены, мосты и путепроводы, тротуары, прогулочные дорожки и т. д.

Подпорные стены озеленяют с помощью крепления вьющихся растений к анкерам на лицевой поверхности стены или к трельяжу из реек.

В этом трельяже можно сделать скворечники для птиц, а в нижней части — гнезда для мелких животных, являющихся местными для данного ландшафта. Экологичность шумозащитных экранов может быть повышена путем устройства вертикального озеленения поверхностей.

Растения улучшают внешний вид конструкций, гасят шум, очищают воздух.

Экологичная реконструкция опор освещения может заключаться в их вертикальном озеленении, устройстве декоративных грунтовых емкостей с высадкой цветов.

Для города важна проблема экологичной реконструкции транспортной системы: дорог, мостов, путепроводов, стоянок, гаражей и др.

В ряде случаев проблема экологизации может быть решена путем озеленения поверхности, прилегающей, например, к трамвайным путям.

### **Контрольные вопросы**

1. В чем заключаются социально-экологические основы урбоэкологии? Назовите важнейшие основы урбоэкологии. Что входит в социально-экологическую систему?

2. Перечислите признаки города как социально-экологической системы, включающей в себя человеческое общество с застраиваемой средой и природную среду. Какие два основных компонента входят в эту систему?

3. В чем заключается экологическое равновесие между городом и природной средой? Каковы основные меры по его поддержанию?

4. Что такое демографическая емкость территории? Из каких факторов она складывается?

5. Каковы цели создания экологического каркаса города? Каковы пути его создания в существующем городе?

6. В чем заключаются основные задачи создания экологических коридоров? Каковы их архитектурно-конструктивные решения?

7. Каковы основные требования экологического законодательства Российской Федерации в области архитектуры и урбанизации среды?

8. Каковы основные законы экологии, тесно связанные с архитектурой и градостроительством?

9. Что входит в понятие экологической инфраструктуры района, города, страны? Какова цель создания устойчивой экологической инфраструктуры?

10. Перечислите основные экологические факторы. Как производится пофакторная оценка состояния окружающей среды?

11. Опишите краткое содержание программы экологического освоения территории с учетом социально-экологических основ урбоэкологии.

12. Какова цель экологической реставрации ландшафтов? В чем заключается экологическая реставрация нарушенных ландшафтов?

13. Опишите цели и способы экологической реконструкции зданий и сооружений в городе. Какие объекты подлежат экологической реконструкции?

# Экологические основы архитектурного проектирования

## 4.1. Архитектурная экология

Архитектурная экология как экологический базис архитектурного проектирования включает в себя экологические аспекты проектирования, создание здоровой среды в зданиях и рядом с ними, ландшафтную архитектуру, улучшение среды, воспринимаемой органами чувств, охрану окружающей среды архитектурными средствами, социально-пространственный контроль среды и человека.

Архитектура (зодчество) как наука и искусство проектировать и строить сооружения и их комплексы в соответствии с их назначением, эстетическими и экологическими требованиями, современными техническими возможностями подразделяется на архитектуру объемных сооружений (жилые дома, предприятия, театры, школы, магазины и др.), ландшафтную архитектуру (сады, парки, городские скверы, бульвары, рекреационные зоны, национальные, природные парки и т.д.); иногда в архитектуру включают градостроительство [19]. Сейчас градостроительство отделилось как специальность от архитектуры, оно превратилось в самостоятельную дисциплину, тесно связанную с архитектурой. Ландшафтная архитектура близка к урбэкологии.

Архитектурная экология учитывает экологические особенности взаимодействия архитектурных объектов и природы и социально-экологические потребности жителей. Она направлена на приближение людей к природе, избавление их от монотонности городского пространства, гиподинамии, на правильное распределение населения по площади (не более 100 чел. на 1 га, строительство микрорайонов на 30 тыс. человек с соотношением малоэтажного и многоэтажного строительства в пропорции 7 : 3), сохранение 50 % пространства городов для природных территорий и зеленых насаждений, изолирование населения от трасс движения транспорта, создание условий для общения между людьми и т.д. [19].

*Архитектурная экология* — это соединение практической экологии с архитектурой, одно из объективных, социально обу-

словленных направлений, формирующихся в процессе эволюции общества. В ходе развития архитектура дополнилась социологией, экологией и ландшафтом, гигиеной, экономикой, этикой и др. Архитектурная экология направлена на учет экологических потребностей человека при создании зданий и ансамблей (в первую очередь, потребности в чистой, красивой окружающей среде и в природе) и учет интересов природы. Новая экологическая красота в этой архитектуре — красота экологичных зданий, районов, городов и стран, в которых системно используются элементы экологизации, иногда существенно меняющие их привычный облик.

Архитектурная экология рассматривает и решает следующие актуальные проблемы:

- приближение жителей городов к естественной природной среде, «вхождение» природной среды в здания и сооружения; органичное соединение зданий, естественной и культурной природы; сбережение природы;

- учет требований экологической архитектурной физики и сенсорной экологии при проектировании зданий и комплексов. Создание экологичной визуальной (в том числе световой, цветовой), звуковой и запаховой городской среды;

- создание здоровой, красивой среды экологически обоснованного объема и качества внутри зданий и в городских кварталах;

- повышение роли естественных технологий в освещении, вентиляции; экономия энергии и применение возобновимых источников энергии;

- создание архитектуры подземных объектов, сберегающих природу;

- учет положений экологии человека при проектировании отдельных зданий;

- освоение природных достижений, использование разработок архитектурной бионики, глубинное природоподобие архитектуры;

- экологическое образование и воспитание жителей городов красивой, экологичной окружающей средой, средствами архитектурной экологии.

Как новая наука архитектурная экология постоянно развивается и дополняется новыми направлениями: визуальная экология; использование пермакультуры (постоянной агрокультуры) в архитектуре; применение естественных технологий, не требующих расхода энергии, в вентиляции и освещении. Озеленение как необходимый элемент современной экологичной архитектуры будет оказывать все большее влияние на внешний облик зданий и инженерных сооружений.

По мере обеспечения чистоты городской среды будут появляться все большие возможности использования пермакультуры,

которая существенно улучшает внешний вид зданий. Архитектурно-экологические решения зданий и инженерных сооружений будут развиваться в направлении поддержки живой природы, что позволит повысить качество предоставляемой человеку среды. Одним из интересных направлений может быть поддержка биоразнообразия, в том числе обеспечение условий для существования мелких птиц и животных в городе.

Среди направлений учета экологии человека — обеспечение общения жителей городов средствами архитектуры, в том числе общения соседей в домах, внутри кварталов, в уютных и озелененных дворах. Задачей архитектурной экологии является постоянное экологическое образование и воспитание жителей городов с помощью красивой и здоровой архитектурной и ландшафтной среды. Человек и общество взаимодействуют с окружающей средой, оказывающей влияние на людей. В этом процессе необходима, как отмечалось в гл. 1, персонализация жизненного пространства.

Для постоянного воспитания жителей средствами архитектурно-ландшафтной экологии нужно создавать красивую и здоровую, чистую и благоприятную для органов чувств (зрения, слуха, обоняния, осязания) среду. Участие жителей в поддержании такой среды способствует их заинтересованности в ней. Для этого архитектура городов, зданий и инженерных сооружений должна быть экологична.

Параметры экологичной архитектуры:

- гармоничность зданий и сооружений и ландшафта;
- биоразнообразии природы — флоры и фауны, ландшафтов, их компонентов;
- наличие «зеленых коридоров», соединяющих зеленые зоны;
- соответствие размеров зданий размерам компонентов местного ландшафта и тела человека, отсутствие гигантизма;
- предоставление жителям экологически обоснованного пространства в городе и в помещениях;
- экологически обоснованное озеленение города, зданий, сооружений. Применение всех видов дополнительного озеленения (рис. 4.1);
- разнообразии архитектурных стилей, сохранение исторической застройки;
- наличие и поддержка различной этнической архитектуры;
- поддержание экологического равновесия. Поддержание размера обоснованного «экологического следа»;
- фитомелиорация и пермакультура;
- поощрение общения жителей средствами архитектуры;
- поддержка энергосберегающих и естественных технологий средствами архитектуры, применение доступных видов возобновимой энергии (рис. 4.2);



Рис. 4.1. Вертикальное озеленение высоких зданий, улучшающее их вид и повышающее качество среды

- поощрение средствами архитектуры безопасного пешеходного движения и велотранспорта;
- благоприятная визуальная среда (архитектурное разнообразие, криволинейность форм, разнообразие среды цвета, отсутствие серых полей и др.);
- благоприятная звуковая среда города;
- благоприятная городская среда запахов;
- экологичные материалы в конструкциях и отделке;
- оптимальный пешеходный доступ от жилища (менее 20 мин) к паркам;
- поддержка существования мелких животных (птиц и др.);
- экологичный, красивый вид из окон квартир;
- благоприятная визуальная среда жилищ (отделка, мебель, полы, малые формы — картины, кашпо, керамика и др.) (рис. 4.3);
- наличие озеленения внутри жилищ — фитодизайна;
- благоприятная звуковая среда жилищ;
- благоприятная среда обоняния, осязания в жилищах;



Рис. 4.2. Экологичный жилой дом с солнечной батареей на кровле



Рис. 4.3. Привлекательный разнообразный интерьер помещения с использованием множества деталей

- чистая среда, отсутствие вредных загрязнений, физических полей.

По мере развития общества и все более глубокого проникновения в сущность экологизации признаки экологичности архитектуры будут охватывать все большее число параметров городской среды, особенно — внутренней среды жилищ. Если в небольшом поселении человек незначительно удален от естественной природы и ежедневно может общаться с ней, то в большом городе это отстранение может быть полным. Поэтому параметры экологичной архитектуры жилья и города особенно актуальны для больших городов, мегаполисов, урбоареалов.

Экологически благоприятная среда жилищ особенно необходима для жителей высоких зданий, в которых человек удален от природы также и визуально — он не может увидеть в окно деревья и птиц.

Учитывая, что экологичность среды дает жителям города только положительные эффекты, для широкого использования параметров экологичной архитектуры практически нет ограничений. В то же время многие факторы современных городов не позволяют применять в целом полезные направления экологизации архитектуры. Так, рост мегаполисов и размеров зданий, их этажности исключает применение ряда положений экологичной архитектуры, таких как гармоничное вписывание зданий в ландшафт, поддержка общения жителей дома или квартала, небольшое расстояние от дома до ближайшего парка или сквера, поддержка пешеходного движения и велотранспорта, создание «зеленых коридоров» и др. Тем не менее объективный рост мегаполисов должен сопровождаться их экологизацией с глубоким анализом и использованием более совершенных методов, технологий.

Концепция архитектурной экологии органично связана с устойчивой архитектурой, направленной на поддержание устойчивого развития стран и городов архитектурными средствами. Сначала устойчивая архитектура была ориентирована на пассивное и низкое энергопотребление, но постепенно в круг ее проблем добавились комфорт и благосостояние городского пространства, использование естественных технологий в освещении и вентиляции, микроклимат в зданиях, застроенная среда с нулевым энергопотреблением и др.

Круг вопросов, которые нужно оценивать при проектировании зданий с экологичной архитектурой, достаточно широк. Одно из важных мест в архитектурной экологии занимает экологичная красота зданий и инженерных сооружений. Она имеет особенности, связанные с антропологией и историей формирования поселений. Многие в экологичной красоте приятно человеку и издавна воспринимается им как красивое, визуально привлекательное.

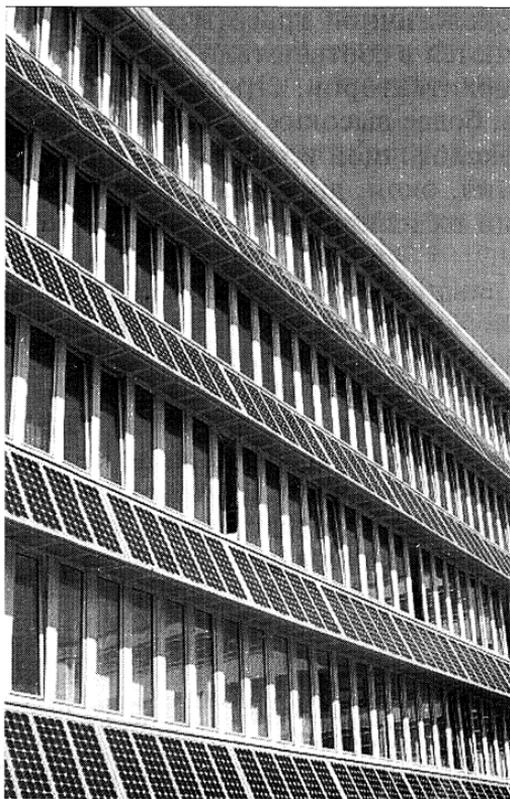


Рис. 4.4. Необычный вид здания с пассивным солнечным отоплением

Вместе с тем некоторые параметры экологичности современных зданий необычны для жителя, так как они нарушают привычные представления о красоте, гармоничности, не соответствуют исторически сложившимся образам красивого дома, города (рис. 4.4).

Это относится к новым технологиям, меняющим иногда облик зданий. Например, устройство солнечных батарей и гелиоколлекторов на кровлях зданий не всегда вписывается в конструкцию кровель. Также необычен вид окон зданий с устройствами для улучшения освещенности, вводящими солнечный свет в глубь помещений, совмещенными с солнцезащитой и солнечными батареями. Необычны и новые устройства для естественной вентиляции («капюшоны») на кровле. Новые экологичные технологии требуют глубокой проработки, чтобы экологичная архитектура и ее красота не были нарушены этими технологиями. В то же время использование несложных методов экологизации может создать экологичную красоту даже при использовании простых архитектурных решений: вертикальное озеленение закрывает невыразительный фасад и прячет его негативный облик (рис. 4.5).

Параметры экологичной красоты зданий разнообразны, они постоянно меняются в соответствии с изменением экологичности мышления архитекторов, строителей и жителей, а также с использованием более высоких и экологичных технологий.

Параметры экологичной красоты зданий:

- форма здания, окон, других элементов (пространственные конструкции или их наличие среди плоских конструкций, многообразие);
- гармония с ландшафтом (гармоничное сочетание с ландшафтом, «вписывание» в ландшафт, соответствие его формам);
- размеры зданий (соответствие размерам человека и компонентов ландшафта (не выше деревьев));
- видимый материал конструкций (стен и др.) (экологичные и условно-экологичные материалы: кирпич, керамика, бетон, дерево, стекло);
- разнообразие архитектурных форм и стилей (гармоничное разнообразие форм и архитектурных стилей);



Рис. 4.5. Вертикальное озеленение, улучшающее вид простого фасада

- озеленение прилегающей территории (экологически обоснованная площадь и биоразнообразие озеленения);
- «зеленые коридоры» (все виды «зеленых коридоров», в том числе над и под дорогами);
- озеленение кровли (озеленение кровель, зимние сады на кровлях, скворечники);
- вертикальное озеленение (озеленение стен, размещение среди этого озеленения скворечников, устройство пространственных кронштейнов);
- оранжереи, зимние сады рядом со зданием (устройство пристроенных зимних садов высотой в один-два этажа);
- видимые на фасаде жалюзи для освещения (использование зеркальных жалюзи и зеркал на потолке для улучшения освещения);
- кровли и стены с видимыми приборами для электроснабжения, отопления и вентиляции (солнечные батареи и гелиоколлекторы на кровле, стенах, ограждениях балконов и лоджий. Естественная вентиляция с улучшением состава воздуха);
- размер (высота помещений, их площадь) (экологически обоснованные размеры просторных помещений с учетом самореализации);
- отделка, мебель, оборудование (экологичная, природная отделка и мебель).

Экологичная красота страны, города, его кварталов, отдельных зданий и инженерных сооружений должна отождествляться в глазах жителей и специалистов с удовлетворением принципов экологичности. В комплекс требований к экологически красивым зданиям входит внешний вид зданий, их форма, материал. Здания должны быть гармонично вписаны в ландшафт (это требование невыполнимо для плотно застроенных центров современных городов с небоскребами).

Все объекты, районы и города должны находиться в экологическом равновесии с природной средой. Для этого город должен рассматриваться не отдельно от окружающей его среды, а вместе с ней. Площадь природных территорий должна быть близка к экологически обоснованной (50...60%), только тогда область или регион могут удовлетворять понятиям экологичной красоты. Непрерывные урбоарёалы, мегаполисы без экологически обоснованных зеленых территорий, даже если они будут совершенны в архитектурном отношении и чисты от загрязнений, не могут считаться экологически красивыми (как и искусственные деревья на улицах и внутри учреждений). Поддержка флоры и фауны очень важна для обеспечения экологичной красоты. На одном из первых мест находится использование природных технологий, куда входит все многообразие ресурсосберегающих экологических решений.

## 4.2. Благоприятная сенсорная среда

Физические параметры, обеспечивающие комфортную внутреннюю среду, входят в состав экологичной архитектурной физики: архитектурная светология, климатология и акустика (звукология) [2]. Экологичная архитектурная физика направлена на экологизацию этих трех составляющих, воспринимаемых органами чувств: освещенности и цветности (благоприятно воспринимаемого цвета), внутреннего климата (температуры, влажности, движения воздуха), акустики (хорошо воспринимаемой звуковой среды).

Архитектурная климатология, светология, звукология — науки, направленные на выявление связей между условиями среды, архитектурой зданий и города и ощущениями человека. Знание этих наук позволяет учесть климатические, световые и звуковые воздействия, создать в среде зданий и города благоприятную экологическую обстановку, выразительную архитектурную форму с учетом природно-климатических факторов территории.

В основе архитектурной климатологии, светологии и звукологии лежат типология архитектурных сооружений, климатология, гигиена, строительная физика, экономика, эстетика [2]. На одном из первых мест в сенсорной экологии стоит светоцветовой комфорт и инсоляция в городах и зданиях: 70... 80 % информации, воспринимаемой человеком, приходится на зрительное восприятие. Значение этих проблем велико в экономическом отношении: при увеличении использования естественного света в зданиях на 1 ч в течение суток в Российской Федерации экономится 3 млн кВт·ч электроэнергии в год только в промышленных зданиях. Архитектурная физика позволяет улучшить качество среды, рационально использовать территории, повысить плотность застройки на 8... 10 %.

В систему потребностей человека входят потребности, связанные с восприятием среды [19]: комфорт (тепловой, волновой, пространственный, природной среды); экологически комфортное жилище; этническая природная и архитектурная среда, запечатленная с детства; обеспеченность источниками информации — произведениями искусства; привлекательные ландшафты; приятные запахи и др.

Человек сформировался в условиях природных воздействий на органы чувств: для него всегда было характерно зрительное восприятие красивых природных пейзажей (леса, холмов, трав, облаков, моря и рек, оригинально окрашенных животных и др.), звуковое восприятие природных звуков (шум листвы, дождя, пение птиц, крики животных, плеск волн и др.), запахи земли, дождя, морского ветра, цветущих деревьев и кустарников (в том числе и запахи гниения тропических цветов, убитых животных и

др.). В течение длительного времени эти воздействия почти не изменялись.

В результате индустриализации и урбанизации сенсорная среда стала агрессивной для органов чувств, исторически приспособленных к более позитивным воздействиям. Это не прошло бесследно: люди, живущие в стандартных серых кварталах шумных и загрязненных городов, более склонны к хулиганству, преступлениям.

На первом месте по степени влияния на состояние человека, безусловно, находится видимая им окружающая среда. Житель современного города в большей степени видит плоские поверхности: фасады зданий, площади, улицы и прямые углы — пересечения этих плоскостей. В природе же плоскости, соединенные под прямыми углами, не встречаются. В окраске городских зданий и сооружений преобладает монотонный серый цвет бетона и асфальта, в природе — более благоприятный для глаз зеленый цвет и другие цвета, особенно в регионах с теплым климатом. В городе много монотонно повторяющихся однотипных деталей на фасадах зданий, что связано главным образом с индустриальным изготовлением типовых изделий (окон, панелей, балконов и др.).

Для архитекторов-экологов актуален вопрос создания благоприятной визуальной, в том числе светоцветовой, среды. Благодаря цвету человек распознает излучения, различающиеся по спектральному составу. Светоцветовая среда — важнейшая часть среды живой природы. Хрусталик глаза пропускает к сетчатке, обладающей большой чувствительностью, безвредные лучи. При сильном дневном освещении чувствительность глаз снижается, а при ночном — возрастает. Архитектор должен учитывать особенности человеческого зрения для исключения оптических искажений пропорций и использования оптических иллюзий с архитектурными целями — для изменения глубины пространства и др. [2].

Большую роль в светологии играет комфортная освещенность пространства, инсоляция, использование дневного света. Не менее важно благоприятно воспринимаемое цветовое решение зданий и интерьеров, экологически обоснованные размеры визуально воспринимаемых зданий и сооружений, разнообразие объектов и их деталей.

Эти положения удовлетворяются путем гармонизации светлотных и цветовых соотношений в закрытых или открытых пространствах объектов, дополнительного введения дневного света в интерьеры, экологически обоснованной инсоляции, визуального разнообразия светоцветовых элементов объектов, экологически обоснованного архитектурного разнообразия форм и размеров.

При этом нужно учитывать особенности зрения: глаз видит окружающие предметы как их оптическое изображение на светочувствительном слое сетчатки. Светочувствительный слой состоит из элементов, по-разному воспринимающих световую энергию различных полос спектра и различающих цвет. Предмет, рассматриваемый на фоне какого-либо цвета, становится видимым благодаря яркости и цветовому контрасту с фоном. В сетчатке глаза имеются колбочки и палочки, воспринимающие световые сигналы как слабые и сильные раздражители. Светочувствительные элементы расположены на сетчатке неравномерно: в центральной части преобладают колбочки, в периферических частях — палочки. Благодаря палочкам сетчатая оболочка глаза может ощущать яркость при малой интенсивности освещения (в сумерках). Палочки не реагируют на цвет — с наступлением сумерек различные цвета озеленения и зданий кажутся серыми.

При помощи менее чувствительных к слабому свету колбочек глаз воспринимает и ахроматические, и хроматические ощущения. Важную роль в зрительном восприятии внешнего мира играет небольшая, расположенная немного в стороне от оптической оси область сетчатки — «желтое пятно» диаметром около 1 мм (это соответствует углу зрения около 2°). Центральное зрение позволяет судить о спектральном составе света. Периферическое зрение, более чувствительное к свету, обладает меньшей четкостью.

Максимальная чувствительность в желто-зеленой части спектра обусловлена антропологически. Максимум чувствительности при сумеречном зрении сдвинут из желто-зеленой части спектра (при центральном зрении) в сине-зеленую при почти полной ее потере в красной части спектра. Изменение чувствительности глаза к излучениям различных участков спектра при переходе от сильных яркостей к слабым известно под названием «эффект Пуркинье» (он имеет значение при выборе уровня освещенности на улицах городов и в зданиях, а также при отделке зданий и интерьеров, освещаемых источниками с различной цветностью излучения).

Степень зрительного ощущения определяется освещенностью изображения; при этом воспринимаемая глазом яркость зависит не только от яркости и контрастов, но и от условий адаптации глаза: темновой (при переходе от большой яркости к малой) и световой (при обратном переходе). При световой адаптации изменяется световая чувствительность глаза в процессе его приспособления к заданной яркости после длительного пребывания в темноте. В результате адаптации чувствительность к свету усиливается в тысячи раз.

При восприятии русской архитектуры полем адаптации часто служит высокая и равномерная яркость пасмурного неба [2]. Глаз

человека выделяет наиболее яркие и контрастные участки поля зрения; при этом основной источник зрительного ощущения — появление, изменение и исчезновение раздражителей. К постоянно действующим раздражителям глаз привыкает и не замечает их. Так, если в поле зрения нет контрастирующих с фоном или друг с другом объектов, то глаз не реагирует на них (например, в районах с однотипными панельными зданиями серого цвета).

Глаз человека сначала замечает яркость, цвет и светотень, которые позволяют оценивать окружающую среду, здание и детали. Объект становится видимым, когда существует разница по яркости, цвету или фактуре между ним и фоном. Чем больше контраст между предметом и фоном, тем лучше качество видимости; при этом порогом зрительного восприятия является наименьшее значение контраста между предметом и фоном, начиная с которого предмет становится видимым (контраст зависит и от условий освещения). Численное выражение этого порога определяется оптическими свойствами глаза. При ярком солнечном освещении благодаря контрасту хорошо ощущается пространство застройки. В пасмурную погоду, когда светотеневой контраст слабый, застройка воспринимается более плоско.

Зона бинокулярного видения глаза достаточно широкая: в вертикальной плоскости — около  $120^\circ$ , в горизонтальной —  $180^\circ$ ; зона монокулярного видения справа и слева по горизонтали составляет  $40^\circ$ . Несмотря на это, большое поле зрения неподвижного глаза обозрение архитектурных объектов происходит движущимися глазами, так как отчетливое видение деталей возможно только на малой части поля зрения (равной примерно  $1^\circ$ ). При распознавании предметов, их формы и цвета глаз человека проецирует изображение в зону наиболее отчетливой видимости (в центральную ямку). В условиях малых яркостей объект, проецирующийся на центральную ямку, становится невидимым. Почти невидимы изображения объектов со слабой яркостью (рассматриваемых под углами  $2 \dots 3^\circ$ ), попадающие на «желтое пятно» сетчатки.

Задача экологизации естественного освещения решается выбором типа, размеров и расположения световых проемов в стенах и покрытиях для обеспечения нормированных показателей; защитой рабочих зон от ярких прямых и отраженных лучей солнца; согласованием светопроемов с архитектурными требованиями к освещению; созданием устройств типа зеркальных жалюзи на окнах для дополнительного введения дневного света в глубину помещений; созданием устройств на кровле для концентрированного ввода дневного света в здания. При этом должны быть учтены качественные характеристики освещенности: насыщенность светом, ослепленность и дискомфортная блескость, контраст-

ность, направление световых потоков, спектральный состав излучения и цветопередача, изменение освещенности [2].

Большую роль в современных городах играет искусственное освещение, не зависящее от времени дня и сезона и обеспечивающее нормальную жизнедеятельность человека при отсутствии или недостатке дневного света. Искусственная световая среда проектируется для внутренних объемов зданий, а также для городов в виде установок наружного освещения улиц, фасадов зданий, сооружений, памятников, зеленых насаждений, малых архитектурных форм. Экологизация этого освещения развивается в направлении использования источников возобновимой энергии. Естественное и искусственное освещение нормируется; единица измерения естественного освещения — коэффициент естественного освещения, искусственного освещения — люкс.

Инсоляция (суммарное солнечное облучение поверхностей и пространств) важна для достижения оздоровительного, психологического, эстетического и экономического эффекта, но она может вызвать тепловой и световой дискомфорт, что требует защиты от излишней инсоляции. Задачи экологически обоснованной инсоляции решаются путем обеспечения установленной нормами продолжительности непрерывной инсоляции (например, 2,5 ч в день в период с 22 марта по 22 сентября для жилых и общественных зданий в Москве); ориентации зданий в целях исключения сильной инсоляции в рабочее время; солнцезащиты, в том числе с помощью озеленения [2].

Приведенные данные о светологии позволяют более обоснованно подходить к архитектурному проектированию объектов с учетом особенностей восприятия света и цвета. В. А. Филин [26] провел исследования и получил результаты, позволившие объяснить негативное восприятие зданий с монотонными плоскими однотипными поверхностями и позитивное восприятие зданий с многочисленными и отличающимися друг от друга деталями и украшениями. Взгляд человека не может быть долго направлен в одну точку. Взгляд «бежит» за счет быстрых автоматических движений — саккад (примерно 2—3 раза в секунду).

На природе человек практически всегда находит очередной, новый для глаз зрительный элемент, на котором можно «задержаться» на короткое время до очередной саккады (визуальные элементы расположены довольно плотно и, как указывалось ранее, они отличаются друг от друга). В городе же при наличии больших гомогенных полей для глаза нет очередного визуального объекта. В результате мозг человека не получает нужной информации, могут наступить неприятные ощущения. Поэтому гомогенные поля неприятны для глаз. Зрительные поля «агрессивны», когда на рассматриваемой поверхности (стен, тротуара, пола, обоев, ткани и др.) расположено множество одинаковых повто-

ряющихся элементов (окон, плиток, швов, рисунков и др.). После каждой саккады глаз видит такой же элемент, какой уже был рассмотрен, что отрицательно сказывается на состоянии нервной системы и на здоровье человека.

Такое объяснение не полностью обосновано. Так, в природе встречаются большие однородные пространства (поверхность спокойного озера, небо, пустыня и др.) без каких-либо деталей, воспринимаемые глазом вполне позитивно. Так же воспринимаются покрытые тонированным стеклом небоскребы, не имеющие деталей на фасадах (огромный цветной кристалл).

Архитектурная физика пока не отвечает на некоторые актуальные вопросы, связанные со светологией: о позитивно воспринимаемых экологически обоснованных размерах помещений, зданий, городов; о формах помещений и зданий; о предпочтениях в архитектурных стилях, деталях, отделке. Можно отметить, что, во-первых, красивы и приемлемы для человека пространственные криволинейные формы (волнистая линия — линия красоты); во-вторых, необходимо стремление к разнообразию, подобному биоразнообразию в природе (архитектурное разнообразие размеров, форм, деталей, цвета с учетом природоподобия); в-третьих, желательно соответствие размеров зданий размерам компонентов ландшафта (в первую очередь, деревьев) и тела человека.

Живая природа не подчиняется законам симметрии. Кажущиеся симметричными левая и правая половина лица и тела, ноги, руки, а также крылья животных в действительности несимметричны. Можно предположить, что здания и сооружения также не должны быть абсолютно симметричными. Большую роль в позитивности или, напротив, негативности визуального восприятия зданий и сооружений играют индивидуальные особенности людей. Известно, что некоторым архитекторам нравятся небоскребы, огромные площади, широкие проспекты с потоками автомобилей и др. Это является одним из проявлений разнообразия (рис. 4.6).

Агрессивными для человека можно предварительно считать любые поля, отличающиеся от привычных для его органов чувств (например, монотонные визуальные поля, сильные и резкие шумы и вредные запахи и др.). Агрессивные звуковые и запаховые воздействия при постоянном контакте с органами слуха и обоняния могут вызвать болезненные состояния. Как отмечал Н. Ф. Реймерс, человек исторически более приспособлен к жизни в сельской местности, поэтому городская среда вызывает в нем стресс [19].

Человек всеми доступными средствами пытается приблизить к себе природную среду в городских условиях (рисунки листьев, цветов, животных на обоях, одежде, линолеуме; пластмассовые цветы в квартире; зеленый ковер на полу; приятный цветочный запах духов и дезодорантов и др.). Эти квазиприродные воздействия не компенсируют отсутствие естественных визуальных,



Рис. 4.6. Архитектурное разнообразие (в стеклянной стене современного здания отражается старинная архитектура рядом стоящего объекта)

запаховых и звуковых полей, а иногда могут быть вредны в связи с выделениями вредных веществ.

Некоторые положения визуальной экологии интересны и для жилых помещений. В квартире не должно быть больших однородных полей с однотипным рисунком (стен с одинаковым рисунком обоев, больших гардин на окнах с повторяющимся рисунком, покрывал на диванах и кроватях с таким же рисунком). Желательно внесение в отделку квартир разнообразных деталей (например, бра, фото, картин, кашпо, настенных украшений, цветов). Эти правила применимы и для пола, и для потолка: лепнина вокруг люстр, по периметру потолка, наборный паркет с оригинальным рисунком и др. Домашние растения в современном жилище улучшают эстетическое воздействие на жильцов и позволяют повысить качество воздуха, выделяют полезные фитонциды. Они способствуют созданию гармоничного интерьера при условии оптимального количества растений, не заслоняющих дневной свет.

Визуально экологичны пространственные конструкции зданий как близкие к природным формам (рис. 4.7). Широкое использование пространственных форм зданий и сооружений — это одно из направлений улучшения визуальной экологичности. Жилище человека и все его внутреннее убранство должны быть экологичны и эстетичны (внутренняя отделка квартиры, мебель, комнатные растения и животные, различные домашние приборы и при-

способления, посуда, одежда). При отделке квартир должны применяться естественные материалы: дерево, натуральные краски, элементы керамики, глазурованная плитка, пробка, бумажные обои, натуральные ковровые покрытия и др. Цветовая гамма должна быть приятна для глаз. Отделка квартиры должна быть индивидуальна и должна удовлетворять эстетическим потребностям жителей.

Фитодизайн внутренних помещений — это использование растений в интерьере с учетом особенностей их внешнего вида, влияния на здоровье людей, стойкости к микроклимату среды. Ландшафтное озеленение интерьеров может быть похожим на природные ландшафты. Во всем мире распространены «зимние сады» — специальные озелененные помещения, создаваемые архитекторами и садоводами, с водоемами, фонтанами, зеленью, камнями, элементами малой архитектуры, освещением. Внутри жилых помещений используют растительные карнизы, занавеси, стены из вьющихся растений.

Экологизация потребности в мебели и предметах домашнего обихода может заключаться в использовании мебели, изготовленной из естественного дерева без применения пластиков, в отказе от мебели из различных древесно-пластиковых композитов, выделяющих формальдегид и другие опасные газы, в использовании домашней утвари, изготовленной из хорошо возобновимых (дерево без применения уникальных пород) или повторно используемых и имеющих большие запасы в земной коре материалов. Мебель может иметь множество выразительных деталей, аксессуаров (фигурные

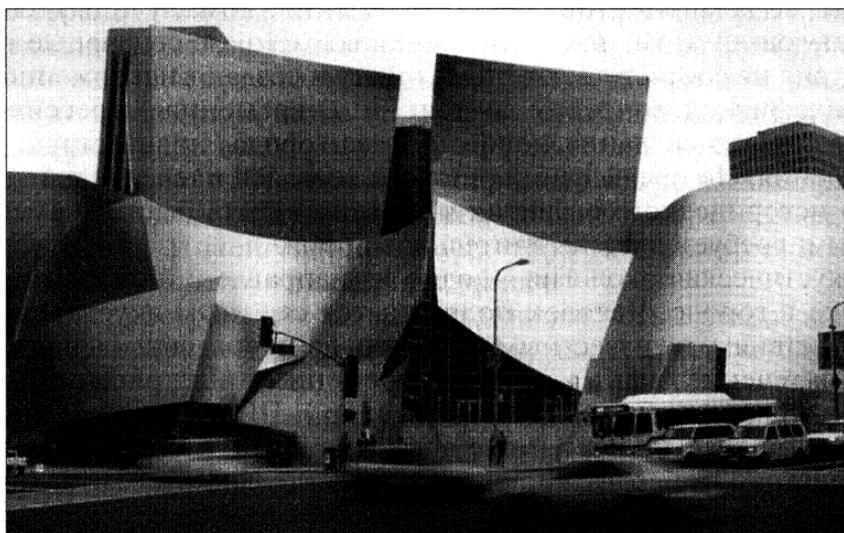


Рис. 4.7. Пространственные конструкции концертного зала в Лос-Анджелесе

ручки, украшения, инкрустация и др.). Экологизация связана с долговременным использованием мебели.

С глубокой древности люди стремились к приятной сенсорной среде в зданиях. Так, известны «медовые кирпичи», «благонная штукатурка», «музыкальные колонны». В центральной части острова Шри-Ланка находится храм, построенный более пяти веков назад. Глина для кирпичей замешивалась с медом диких пчел, которых было много на острове. После долгой сушки под знойным тропическим солнцем «медовые кирпичи» становились очень прочными и надолго сохраняли аромат. Для создания приятного аромата в XII в. в марокканском городе Кутубия при строительстве башни в глину и штукатурный раствор добавили около тысячи бочек благовоний, запах которых можно ощутить даже сейчас. В мечети индийского города Карид, называемой мечетью запахов, средневековые строители замешали в штукатурный раствор 3 500 кг шафрана. В Индии гранитные колонны в древних храмах Витала, Махшвара и других еще и поют: если по ним ударить ладонью, они издают звук, напоминающий звук духовых инструментов. Умельцы, ударяя ладонями и пальцами по колоннам, извлекают мелодии. Для создания таких колонн устраивали пористые фундаменты из плит обожженной глины и песчаника.

Среда современных городов зачастую агрессивна для человека. Возможно, механизм ее агрессивности таков: в мозгу человека под воздействием предшествующей естественной многовековой среды и условий жизни сложился личный опыт (личная среда), который определяет его структуру поведения и биопсихологическое состояние; создан природоподобный образ окружающей среды, ее компонентов (места расселения, дома, улицы), соответствующий этому предыдущему опыту. Новые сенсорные воздействия не соответствуют этому опыту и создают напряженность в психофизиологическом состоянии: современная агрессивная среда требует создания нового образа города, новой структуры поведения. Но предыдущий опыт складывался в течение длительного исторического развития и не может быть быстро заменен другим; требуется очень длительное время.

Акустическая экология — одно из направлений экологии человека в городе. Человек подвергается сильным акустическим воздействиям, не известным ранее или действовавшим в прежние века в течение очень короткого времени (землетрясение, сход лавин, гром, ураган, обвал, шторм и др.). Шумовое загрязнение городской среды растет и вне дома, и внутри зданий. Шумовые воздействия приводят к нарушениям деятельности центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, органов слуха. Итогом может быть новая — «шумовая» болезнь. Нормы требуют доработки и совершенствования. Например, ночью может быть допущено воздействие мягких природоподобных успокаивающих

ночных шумов (мягкий шум дождя, плеск волн и др.). Звукоизоляция квартир должна быть пересмотрена, звуки не должны проникать к соседям, иначе нарушается одна из биологических потребностей человека — стремление к защищенности от «стресса присутствия».

Пока нормируются только неблагоприятные шумы (но и они не рассматриваются вместе с другими неблагоприятными воздействиями, что, несомненно, должно заставить снизить предельные значения). Акустические воздействия относятся к таким, у которых есть оптимумы; нельзя считать, что все шумы и звуки вредны. Есть много звуков и шумов, приятных для человека, а в условиях полного отсутствия звуков человек не может жить. Одно из решений этой проблемы — создание в местах расселения благоприятного звукового фона, положительно влияющего на состояние людей. Сюда можно отнести общегородской и внутриквартирный фон. Для оценки уровня шума используются уровни интенсивности и звукового давления и уровень звуковой мощности источника шума.

Большинство шумов содержит звуки почти всех частот слухового диапазона с разным распределением уровней звукового давления по частотам и изменением их во времени. По характеру спектра шумы подразделяются на широкополосные и тональные. По частотам шумы подразделяются на низкочастотные, среднечастотные и высокочастотные. По временным характеристикам шумы подразделяются на постоянные, уровень звука которых изменяется не более чем на 5 дБА, и непостоянные, уровень звука которых изменяется более чем на 5 дБА.

В городе при распространении шума в открытом пространстве и над поверхностью земли источник звука можно рассматривать как точечный, если его размеры малы по сравнению с расстоянием до приемника звука (самолеты, автомашины). Точечные источники чаще всего излучают сферические звуковые волны. В свободном поле звуковая энергия расходится во всех направлениях (чем дальше от источника, тем больше поверхность ее распределения). Интенсивность шума обратно пропорциональна расстоянию от источника до приемника.

На распространение шума над поверхностью земли влияют многие факторы: ветровые и температурные градиенты изменяют направление звуковых волн, турбулентность воздуха нарушает их, вязкость воздуха вызывает дополнительное поглощение. При распространении шума над поверхностью земли происходит поглощение звука поверхностью (особенно, озеленением). Распространение шума на территории застройки характеризуется дивергенцией, интерференцией, дифракцией, рефракцией, рассеянием, поглощением звука элементами внешней среды. Все эти явления оказывают существенное влияние на шум в городе и должны

учитываться при расчете. На затухание звуковых волн в приземном пространстве влияют зеленые насаждения. Они являются рассеивателями и поглотителями звуковой энергии. В зависимости от ширины, плотности, состава, структуры и других факторов затухание изменяется в больших пределах.

В городах вблизи источников шума расположены здания или инженерные сооружения, поэтому необходимо учитывать отражение звука от их плоскостей. Большое влияние на распространение шума оказывает рельеф местности (холмы, насыпи, выемки), имеющиеся на территории здания и сооружения, рассматриваемые как шумозащитные экраны, за которыми образуется звуковая тень; в ее зоне шум от источника не исчезает, он частично огибает препятствие, что объясняется явлением дифракции.

Каждый элемент объема или частица среды, в которой распространяется звук, становится источником сферических волн, поэтому шум частично проникает в зону звуковой тени. Степень проникания зависит от соотношения между размером экрана и длиной волны: чем больше длина звуковой волны, тем меньше зона тени. Понижение уровня звука благодаря экранированию может достигать 20 дБА и более. На сравнительно небольшом расстоянии за экраном (40... 50 м) оно достаточно велико, поэтому защита от шума при помощи экранов-препятствий наиболее рациональна из всех имеющихся средств уменьшения шума на открытом воздушном пространстве.

Источники шума опасны и в закрытых помещениях. При излучении шума звуковые волны в помещении распространяются беспрепятственно до ограждений, затем они многократно отражаются от них. Воздушный объем в помещении под действием прямых волн от источника и волн, отраженных от ограждений, приходит в колебательное движение. Принципиально отличаются по воздействию и способам защиты воздушный и ударный шумы. Воздушный шум, создаваемый источниками в форме колебаний воздуха, попадая на ограждающие помещения конструкции, вызывает их колебания, являющиеся источниками шума в соседних помещениях. При ударном шуме (ударах по междуэтажному перекрытию) передача энергии происходит за счет колебаний конструкций. Воздушный и ударный шумы распространяются по конструкциям всего здания.

Вибрирующие конструкции излучают шум в помещения, расположенные на значительном расстоянии от источника (структурный шум). Уменьшение массы ограждений, увеличение жесткости сопряжений в стыках, уменьшение их числа и применение материалов с малым коэффициентом внутреннего трения приводят к тому, что структурный шум распространяется на большие расстояния. Воздушный шум распространяется через каналы,

щели. Ударный шум гасят наращиванием массы конструкций, а воздушный шум — легкими пористыми шумозащитными покрытиями.

С техногенным шумом нужно бороться применением надежной шумозащиты; в противоположность ему нужно создавать в городах природный звуковой фон. Звуковой фон лучше всего создавать естественным путем, максимально впуская природу в город и создавая условия для существования живой природы. Возможны и заменители природных звуков, установки, которые в зависимости от времени дня генерировали бы нужные и приятные для человека природные звуки взамен агрессивных звуков. Они могут быть скрыты в опорах освещения, в стенах зданий на уровне роста человека. Для того чтобы природные и квазиприродные звуки небольшой интенсивности были слышны, необходимо исключить шумовое загрязнение городов. Внутриквартирные генераторы природных звуков должны быть скрыты в стенах в тех местах, где будут наилучшим образом воздействовать на человека (рядом с изголовьем, вблизи верха спинки кресла и др.).

Запахи также играют очень большую роль в психофизиологическом состоянии человека. Одоэкология (экология запахов) — сравнительно новая отрасль сенсорной экологии, получившая развитие в последние годы. Одорация городской среды может осуществляться путем введения естественной природной среды в город с использованием фитомелиорации среды (применения устойчивых растений с полезными выделениями в воздух); использования установок по одорации среды внутри зданий и на улицах города в целях создания приятных и здоровых природоподобных запахов, исключения неприятных запахов и борьбы с микробным заражением среды. Сейчас одорация среды широко используется для создания приятных запахов в общественных зданиях, некоторых жилых домах; рассматривается вопрос одорации среды городов. Создание благоприятной природной или близкой к ней городской среды, комплексно воспринимаемой органами чувств человека, будет способствовать повышению качества среды и формированию любви к городу.

### **4.3. Здоровая самая близкая и ближняя среда зданий**

Кроме создания благоприятной сенсорной среды одной из существенных задач архитектурной экологии является улучшение здоровья жителей с помощью формирования здоровой самой близкой среды (квартира, дом) и ближней среды (ближние к дому территории, зеленые зоны и т. д.) с учетом минимизации нагрузки на окружающую среду. Показателем здоровья может служить

заболеваемость, или частота заболеваний, жителей как ежегодно проверяемый индикатор. При анализе методов создания здоровой среды внутри и вне зданий с помощью архитектурной экологии обычно разрабатывают два комплекса мер: по максимизации качества среды и по минимизации нагрузки на окружающую среду.

Меры по повышению качества среды:

1) внутренняя среда (контроль освещенности, улучшение ввода естественного света, контроль качества воздуха, низкий уровень шума в квартире или на рабочем месте, естественная вентиляция, благоприятный запах, легкое движение воздуха (бриз), внутреннее озеленение, запрет на курение и др.);

2) качество зданий, сооружений (высокий уровень безопасности, долговечность, сейсмостойкость, долговечные и экологичные материалы, большие помещения без внутренних опор, высокие потолки, сохранение функций при проявлении катастрофических воздействий и др.);

3) внешняя ближняя окружающая среда (красивый и продуктивный ландшафт, озеленение доступных поверхностей, плодоносящий сад, высокая степень озелененности, водные бассейны, проницаемые тротуары, размещение здания таким образом, чтобы не преграждались благоприятные потоки ветра и др.).

Меры по минимизации нагрузки на окружающую среду:

1) экономия энергии (использование энергоэффективных решений зданий; применение естественной и возобновимой энергии; естественная вентиляция (в том числе гибридная); двойное остекление с вентилируемым фасадом, пассивное отопление; улучшение ввода дневного света; использование высокоэффективного оборудования для охлаждения и нагревания; ориентация окон на юг; уменьшение площади окон с северной стороны и др.);

2) ресурсы и материалы (использование экологичных материалов в конструкциях и отделке; использование возобновимой энергии, в том числе биоэнергии; использование дождевой воды с крыши и из ванн для смыва туалета; применение отходов в конструкции внешних стен и др.);

3) ближняя окружающая среда (сокращение выбрасываемых загрязнений, использование водонепроницаемого мощения, уменьшение выделения теплоты в атмосферу, исключение эффекта островов высокой температуры, сохранение потоков ветра, формирование областей тени и др.).

При создании здоровой самой близкой среды внутри здания используется концепция «чистого здания». В таком здании контролируется качество внутренней среды: влажность, температура, движение воздуха, его чистота; эмиссия вредных газов и пыли; изоляция потенциальных источников загрязнения; обеспечение

и поддержание требуемой вентиляции; минимизация использования минерального волокна; экологически обоснованное расположение забора воздуха для системы вентиляции; обеспечение лучшего качества освещения; обеспечение лучших акустических качеств; исключение воздействия электромагнитных полей путем удаления их источников от контакта с жителями; контроль нормированной освещенности и солнечной облученности жилых комнат.

Контролируется и внешняя ближняя среда: ограничение максимального шума, максимального уровня вибраций, максимальной зоны пыли; введение мер по уменьшению распространения и накопления пыли; установка вентиляционных систем, предотвращающих распространение запахов.

Для создания оптимального качества внутренней среды (световой, звуковой, климатической) и экономии ресурсов (в первую очередь, энергии) используют интеллектуальные системы. Их применяют для экономии энергии, создания благоприятной световой среды (световые колодцы, через которые во внутреннюю часть здания поступает регулируемый солнечный свет, в том числе аккумулированный), регулирования температурной и акустической среды с помощью «дышащих» наружных стен и для управляемой естественной вентиляции.

С помощью интеллектуальных систем эффективно используют естественный свет (для улучшения освещения), ветер (для естественной вентиляции и создания постоянных потоков свежего воздуха) и температуру. Используют «дышащие» внешние стены, от которых к внутренней части здания и рабочим местам идет постоянный поток свежего воздуха. Утилизируют теплоту, произведенную людьми и механизмами внутри здания. Кондиционирование и системы отопления сохраняют энергию и уменьшают текущие затраты. Горячая вода хранится в баках и используется в течение пиковых нагрузок. Используют естественную вентиляцию, естественное освещение и солнечную энергию.

Свежий воздух в системе естественной вентиляции поступает, увлажняясь, из специальных отверстий на каждом этаже четырьмя способами, которые изменяются автоматически: естественная вентиляция, вентиляция и кондиционирование воздуха (гибридное кондиционирование воздуха), охлаждение свежего воздуха и кондиционирование воздуха. Каждый кондиционер использует один эксплуатационный способ, управляет увлажнителями и проветривающим объемом воздуха в соответствии с погодой вне здания (температура, влажность, ливень, направление ветра и скорость) и внутренней средой (температура и влажность). Естественной вентиляции не всегда достаточно, поэтому вентиляцию выполняют с кондиционированием воздуха (гибридное кондиционирование воздуха).

В каждой квартире предусматривают экономию энергии: автомат выключает освещение в комнатах, в которых нет жильцов; энергоэффективные лампы и приборы экономят электричество; энергоэффективное стекло в окнах предотвращает потери теплоты; энергоэффективные приборы (холодильник, посудомоечная машина, мойщик и сушилка) сохраняют энергию и воду; программируемые термостаты, вентиляторы для вентиляции ванны и кухни и свежий фильтрованный и кондиционированный воздух повышают качество среды и экономят энергию. В ночные часы автомат снижает температуру внутри помещений, в которых отсутствуют люди.

В процессе возведения зданий также контролируют качество внутреннего воздуха. Так, могут возникнуть загрязнения из-за пыли при разрушении зданий и систем в ходе реконструкции; вследствие эмиссии летучих органических веществ от материалов и изделий, эмиссии горючих материалов и газов от оборудования или процессов строительства (например, сварки). Многие строительные материалы выделяют загрязнения, опасные для здоровья даже при низких концентрациях, что требует принятия мер безопасности.

Попав в здание в ходе строительства, такие воздушные загрязнители могут мигрировать в интерьере через естественные и механические пути вентиляции и задерживаться там после того, как строительство закончено.

Жидкие материалы и изделия (краски, клеи и герметики) выделяют наибольшие объемы летучих органических веществ сразу после их применения. Некоторые строительные элементы (панели, ткани, ковры, плитки, мебель, съемные перегородки) могут действовать как накопители этой эмиссии, поглощая загрязнители и затем медленно выпуская их в здание через какое-то время. Применение жидких материалов до установки накопителей может уменьшить уровни загрязнителей, остающихся после того, как строительство закончено. Проветривание здания в течение применения жидких изделий необходимо для сокращения загрязнений.

В целях повышения качества внутреннего и окружающего воздуха нужно применять изделия с низким содержанием летучих органических веществ (с низкой эмиссией). Хорошая очистка, хранение, обработка и удаление отходов могут понизить концентрацию загрязнителей в здании. Места, которые могут быть областями повышенного давления, используются для хранения материалов строительства, содержащих ядовитые вещества или краски высокой эмиссии, клеи и др. Использование строительных материалов с переработанным содержанием уменьшает использование сырья и, в свою очередь, истощение природных ресурсов. Связанное с этим сокращение затрат и стоимости может привести

к сбережению средств, поэтому применяют материалы, пригодные для повторного использования.

Проблемы создания здоровой среды особенно актуальны для ранее возведенных зданий, зачастую не соответствующих современным нормативным требованиям. Для создания здоровой среды применяют экологичную реконструкцию. Для жилых зданий она осложняется тем, что площади квартир и подсобных помещений (кухни, лоджии) в ранее возведенных зданиях недостаточны для современных требований по уровню комфортности, звукоизоляция недостаточна, а толщина наружных стен не удовлетворяет современным требованиям по теплоизоляции.

Для таких зданий экологичная реконструкция заключается в следующих мероприятиях: наружное утепление стен с помощью эффективной теплоизоляции и устройство новой архитектурно-выразительной наружной отделки; повышение звукоизоляции стен и перекрытий путем наклеивания звукоизоляционных плит; замена пола на звукоизолирующие конструкции; устройство новых широких лоджий со специальными мерами гашения наружных шумов (часть площади этих лоджий может быть выполнена с теплыми стенами и использована в качестве подсобных помещений); устройство кровли в виде эксплуатируемой кровли — газона или устройство черепичной крыши с эксплуатируемыми мансардами (на кровле могут быть зимние сады, покрытые светопропускаемыми ограждениями, перемежающиеся с мансардными помещениями); пристраивание к наружной стене остекленного зимнего сада в нижней части здания (высотой в один или два этажа); прикрепление к наружным глухим стенам здания декоративных керамических держателей для наружного сплошного вертикального озеленения (для укоренения которого устраивают проемы в отступке); установка на кровле гелиоколлекторов для нагрева воды; устройство автономной теплоэлектростанции, системы утилизации геотермальной энергии, автономной системы дифференцированного сбора и утилизации отходов и др.

#### **4.4. Ландшафтная архитектура. Устойчивые городские ландшафты**

Ландшафтная архитектура решает задачи функционально-пространственной организации среды жизни человека, преобразования ландшафтов при сохранении их природных особенностей, а также эстетические задачи с учетом экологических и социально-экологических потребностей человека. Она способствует повышению качества среды жизни, сохранению нужного объема природы в городе, приближению людей к природе, избавлению от монотонности пространства и гиподинамии, под-

держанию общения жителей. Растительность является одним из ключевых факторов улучшения качества среды (воздуха, воды, почвы), поддержания красивой и здоровой визуальной, звуковой, запаховой среды, сохранения городской фауны. Устойчивые (способные оставаться относительно неизменными в условиях разнообразных городских воздействий) городские ландшафты включают в себя естественные и культурные ландшафты. Растительность — важнейшая часть архитектурно-ландшафтного облика города.

Ландшафтная архитектура решает задачи улучшения среды городов и пригородных территорий с помощью ландшафтов (парков, садов, рекреационных зон, озелененных территорий, рек и др.) и учитывает пейзажные особенности местности. Она является органичной частью районной планировки, проектирования озелененных территорий города и направлена на функционально-пространственную организацию городской среды, улучшение эстетического восприятия пейзажей при сохранении их экологических качеств.

Объекты ландшафтной архитектуры классифицируются по функциональному назначению (центр отдыха, заповедник), по основному ландшафту (природный парк, водный диаметр города), по месту на генплане (загородный лесопарк, территория жилой застройки), по иерархии (на макроуровне — национальные парки и заповедники; на мезоуровне — городские и загородные зоны массового отдыха, культурные и архитектурные заповедники, городские парки; на микроуровне — сады, скверы, бульвары, территории школ, лечебных учреждений, являющиеся частями экологического каркаса города) (рис. 4.8).

Все объекты ландшафтной архитектуры внутри города должны быть соединены с природными загородными территориями: лесами, парками и т.д. Это позволит создать благоприятные экологические связи города с природным окружением. На эти связи оказывают влияние величина и расположение лесных массивов. Крупные лесные массивы (лучи), расположенные в разных направлениях от города, создают хорошие условия для формирования районов отдыха с учетом транспортной доступности, ландшафтных и других качеств местности. Одностороннее расположение массивов ограничивает оздоровительное воздействие природных факторов на все селитебные районы города и ухудшает доступность мест отдыха. Благоприятно для развития города наличие реки как экологического коридора, создающего возможности для отдыха и позволяющего «соединить» город и пригородную зону.

В ландшафтной архитектуре учитывают влияние на экологические качества городской среды таких факторов, как взаимное расположение города и его природного окружения, климат, направление неблагоприятных ветров, компактность застройки,



Рис. 4.8. Природные территории рядом с жилым районом Москвы

расположение промышленных, коммунально-складских и селитебных территорий, промышленный профиль города, расположение сельскохозяйственных земель, санитарно-гигиенические условия вблизи промышленных предприятий, развитие транспортных связей, преобладание на отдельных территориях искусственной среды.

Особенно ценны для города открытые пространства — совокупность всех естественных, незастроенных (озелененных, водных) территорий города, которая способствует оздоровлению окружающей среды и охране природного ландшафта, улучшает архитектурно-ландшафтный облик города и условия отдыха. Эффективность системы открытых пространств зависит от создания экологического каркаса, связующими (зелеными) коридорами которого являются протяженные лесные массивы или полосы парков, лесопарков, водоемов, соединяющих окружающую город с естественной природой.

Для создания здоровой среды особенно важны участки примыкания зеленых массивов к жилой застройке. При этом ширина полосы застройки, испытывающей положительное воздействие зеленого массива, составляет 0,5... 1,0 км. Ширина пояса зеленого массива, который активно используется для повседневного

отдыха и включается в архитектурно-ландшафтную композицию прилегающей застройки, составляет около 0,5...0,7 км.

Непрерывность экологического каркаса города позволяет пользоваться открытыми пространствами и зелеными насаждениями повседневно на путях подхода к транспортным узлам, общественным и торговым центрам, местам отдыха и работы. Необходимы хорошие связи жилых районов с местами отдыха. Возможность прогулки от дома до леса, озера, парка на лыжах, велосипеде, пешком очень актуальна для жителей. Наличие реки или лесопарка в городе воспринимается жителями как «продолжение» естественной природы, предоставляет возможность для отдыха, обогащает облик города. Положительное воздействие озелененных территорий распространяется на расстояние 0,1...0,3 км от них. При плотной застройке, препятствующей движению воздуха, это воздействие ослабевает, поэтому экологический каркас должен обеспечивать расчленение застроенных территорий на участки шириной не более 1,5...2,0 км при ширине «зеленых коридоров» около 0,50...0,75 км.

В ландшафтной архитектуре природность внешнего окружения города (степень приближенности к городу или внедрения в него открытых природных ландшафтов) определяется отношением площади, занимаемой лесами, лугами, водоемами, парками в границах трехкилометрового пояса открытых пространств, прилегающих к застроенному массиву города, ко всей площади этого пояса. Ландшафтная архитектура решает задачу органичного включения застроенных территорий города в природное окружение, обеспечиваемое с помощью архитектурно-ландшафтного анализа территории [3, 13].

Основная задача проектирования объектов ландшафтной архитектуры — обеспечение потребностей жителей при сохранении ландшафтно-природной целостности территории и совершенствовании архитектурно-ландшафтной среды. В этих задачах ландшафтная архитектура частично «пересекается» с урбоэкологией. Ландшафтно-рекреационный объект — это природная или близкая к ней среда, в которой происходит процесс восстановления физического и творческого потенциала человека. Эффективность ландшафтно-рекреационного объекта зависит от удобства посещения, экологического и эстетического комфорта, возможности контактов, хорошей изоляции.

В ландшафтно-градостроительной оценке территории рассматривается характер рельефа и микрорельефа; качество лесных и парковых массивов; наличие водных пространств и возможность их создания; связь территории с инфраструктурой [13]. В ландшафте должны быть полно представлены растительность, рельеф, водоемы и водотоки. Богатство и необходимость этих компонентов ландшафта позволяют судить о неполноте учета

этих параметров в размере «экологического следа», описанного ранее.

В процессе проектирования необходимо учитывать, что системы зеленых территорий городов ранее формировались стихийно. По размещению относительно застройки озелененные территории подразделяются на внутригородские, расположенные в пределах городской застройки, и загородные, расположенные за пределами застройки и границ города. «Зеленые коридоры» могут иметь вид клиньев, водных диаметров, пересекающих город, и др. Схемы размещения зеленых территорий в городах можно подразделить на зеленые «кольца», «пятна», «клинья», «плавающую» в лесных массивах застройку, линейно-полосовые и комбинированные системы [13].

По действующим в настоящее время нормам озелененные территории города подразделяются на территории общественного назначения (общего пользования), ограниченного пользования и специального назначения. Наиболее важные функции выполняют общедоступные озелененные территории общего пользования: парки, сады, скверы, бульвары, общественные центры городского и районного значения. Менее доступны озелененные территории ограниченного пользования — производственных, спортивных, учебных, лечебных и других организаций.

К озелененным территориям специального назначения относятся играющие важную роль санитарно-защитные зоны между промышленными предприятиями и жилой застройкой; насаждения вдоль дорог для защиты от снежных и песчаных заносов; озелененные полосы для защиты населенных пунктов или их районов от вредного воздействия ветров, снега, песчаных бурь; озелененные полосы водоохраных, мелиоративных насаждений вдоль рек, озер, водохранилищ для защиты водоемов от загрязнения, укрепления берегов, откосов, ликвидации оползней, уменьшения испарения водоемов; питомники и цветочные хозяйства для выращивания декоративных растений.

Важнейшими показателями экологичности города являются уровень озелененности территории, площадь внутригородских озелененных территорий, обеспеченность жителей озелененными территориями вблизи жилья, величина и количество парков. Уровень озелененности территории — это отношение площади всех видов озелененных территорий к площади территории застройки. Нормы предусматривают 45—50%-ю озелененность территории города; этот показатель не может быть ниже, так как не будут соблюдаться условия экологического равновесия, но он не должен быть выше 60 %, так как будут затруднены проветривание и инсоляция.

Так как в существующих городах озелененность значительно ниже, необходима экологичная реставрация городских ландшаф-

тов, озеленение городских объектов, откосов, транспортных развязок, технических сооружений, всех свободных участков, крутых откосов, узких полос вдоль оград, стен, вертикальное озеленение, устройство кровель-газонов, использование для озеленения свободного пространства под зданием и др. Эти меры нужно сопровождать раскрытием на улицы внутриквартальных озелененных территорий в разрывах между домами и под надземными зданиями на уровне первого этажа.

В промышленных городах важна архитектурно-ландшафтная организация промышленных территорий, в том числе архитектурно-ландшафтное решение пространства с санитарно-защитными зонами; покрытия дорог и детали благоустройства; композиция зеленых насаждений; объекты малой архитектуры, визуальные коммуникации; произведения монументально-декоративного искусства; цветовое решение зданий, сооружений, открытого технологического оборудования, трубопроводов и средств транспорта; освещение территории. При проектировании санитарно-защитной зоны учитываются размеры зоны загрязнения промышленных предприятий и разрывы от источников производственных выбросов в атмосферу. Нормами для предприятий установлена следующая ширина санитарно-защитных зон: для предприятий I класса вредности — 1 000 м; II класса вредности — 500 м; III класса вредности — 300 м; IV класса вредности — 100 м; V класса вредности — 50 м.

На территории санитарно-защитной зоны рекомендуются площади: озеленения — 40...60 % ее ширины; автодорог, тротуаров, велосипедных дорожек — 10...30 %; застроек, проложенных инженерных коммуникаций — 30...50 %. Минимальная площадь озеленения санитарно-защитных зон принимается в зависимости от их ширины: до 300 м — 60 %; более 300 до 1 000 м — 50 %; более 1 000 до 3 000 м — 40 %.

В санитарно-защитной зоне не допускается размещение жилых зданий, детских и дошкольных учреждений, общеобразовательных школ, лечебно-профилактических и оздоровительных учреждений, стадионов и спортивных площадок, садов и парков. Проектирование озеленения санитарно-защитных зон осуществляется с учетом характера производственных вредностей, а также местных природно-климатических и топографических условий. Поэтому планировка, конструкция и ассортимент защитных древесно-кустарниковых полос решаются с учетом их назначения (например, для поглощения и отражения шума создается высокая полоса из мелколиственных деревьев и кустарников с поперечным сечением в виде трапеции).

В безлесных районах вокруг населенных пунктов создаются ветрозащитные и берегоукрепительные лесные полосы, проводятся работы по озеленению склонов холмов, оврагов, балок.

Ширина таких защитных лесных полос принимается не менее: для крупнейших и крупных городов — 500 м; для больших и средних городов — 100 м; для малых городов и сельских населенных мест — 50 м. Зеленые зоны выполняют природоохранные, санитарно-гигиенические и рекреационные функции (например, функцию аэрации). Зеленый лесопарковый пояс города должен вплотную примыкать к нему и обеспечивать высокое качество среды. В этот пояс как в часть экологической инфраструктуры города входят связанные между собой «зелеными коридорами» леса; сады; парки с индивидуальным ландшафтом, водными поверхностями и водотоками; закрытые пространства, формируемые зелеными насаждениями; открытые пространства.

Архитектурно-ландшафтная организация загородных магистралей и парковых дорог заключается в создании экологичной красивой среды, положительно воспринимаемой человеком, с обеспечением безопасности движения. Для этого используют разделительные полосы растительности, широкие полосы между встречными путями с участками ландшафта, малыми архитектурными формами и др. Необходима экологизация пешеходных зон города, в которых житель постоянно находится.

В ландшафтной архитектуре рекомендуется введение озеленения в интерьеры административных зданий, кинотеатров, ресторанов, санаториев, домов отдыха, больниц, школ, цехов промышленных предприятий. Цветущие и вечнозеленые растения должны широко применяться в холлах и коридорах в зависимости от назначения помещения; особенностей планировочной и объемно-пространственной структуры интерьера; санитарно-гигиенических характеристик помещения (освещенность, инсоляция, температурный режим, влажность и чистота воздуха). Зеленые насаждения выполняют санитарно-гигиенические, эстетические и композиционные функции.

Вертикальное озеленение интерьеров рекомендуется в любых помещениях (например, в виде зеленых стенок — ажурных перегородок, трельяжей из дерева или металла, около колонн в сочетании с цветочными контейнерами, стационарными цветочными емкостями, декоративными навесными элементами — панелями, кашпо). Одним из элементов вертикального озеленения являются «эпифитные деревья» — декоративные стволы сухого дерева с несколькими крупными ветвями, служащие для подвески кашпо с ампельными или эпифитными растениями. В состав ландшафтной архитектуры входит также цветочное оформление города в целях повышения его живописности, цветовой выразительности (визуальной экологичности).

Все виды озеленения города входят в природно-антропогенный ландшафт, который поддерживает высокое качество городской среды; его состояние является важным фактором, свидетельству-

ющим об уровне качества среды города. Здоровый природно-антропогенный ландшафт, все компоненты которого находятся в устойчивом состоянии, — это важнейший показатель здоровья городской среды. В связи с плотной застройкой современных городов и недостатком озелененных территорий стали формироваться новые (дополнительные) формы озеленения на больших поверхностях зданий и инженерных сооружений: вертикальное озеленение, сады на кровле, сады на междуэтажных перекрытиях небоскребов, зимние сады на первых этажах, сады во внутренних помещениях (рис. 4.9), искусственные озелененные здания — холмы. Некоторые формы такого озеленения известны с древних времен (сады Семирамиды).

Важнейшим компонентом ландшафтной архитектуры является естественный ландшафт — природный географический комплекс, в котором все основные компоненты — растительность и животный мир, рельеф, климат, почвы, воды (а также население и культура человека) — находятся в сложном взаимодействии и взаимообусловленности, образуя однородную по условиям развития единую неразрывную систему; природные процессы в естественном ландшафте саморегулируются [8, 19]. Антропогенный ландшафт преобразован человеком, что приводит к изменению связей природных компонентов и необходимости регулирования и контроля происходящих процессов.



Рис. 4.9. Озелененный внутренний дворик с ручьем

Антропогенные ландшафты обычно не способны к независимому от человека, самостоятельному существованию и развитию. Если они остаются без постоянной поддержки со стороны человека, то окружающая природная среда, как правило, стремится воздействовать на них и занять их территории, отторгая эти ландшафты как не свойственные ей компоненты. Интенсивные воздействия внешней среды, которым естественные ландшафты успешно противостоят, могут быть губительны для неустойчивых искусственных ландшафтов с нарушенными механизмами саморегуляции. Пыльные бури могут унести сотни миллионов тонн почвы с обработанных полей, сильный ливень может смыть верхний слой почвы и т. д.

Известны отдельные примеры создания устойчивых антропогенных ландшафтов, существующих без особых изменений в течение длительного времени, которые могут быть названы культурными ландшафтами. Ландшафты чаще всего находятся в состоянии динамической устойчивости, когда временные процессы вызывают обратимые и необратимые изменения. Устойчивость экосистем и ландшафтов основана на необходимости биоразнообразия, потенциальной полезности каждого компонента, всеобщей взаимосвязи (выпадение одного звена в цепи трофических или нарушение иных связей может привести к непредсказуемым последствиям).

В период усиления техногенных воздействий устойчивость экосистем и естественных ландшафтов приобрела особый смысл. С одной стороны, увеличение площади застроенных территорий и объема поступающих от них в природу загрязнений поставило вопрос о создании устойчивых к воздействиям города экосистем и ландшафтов, расположенных внутри застройки и примыкающих к городу (это необходимо главным образом для обеспечения более здоровой городской среды). С другой стороны, остающиеся в естественном состоянии экосистемы и ландшафты нуждаются в обеспечении их устойчивого существования в условиях усиливающихся антропогенных воздействий. В то же время далеко не все компоненты ландшафтов одинаково устойчивы по отношению к антропогенным воздействиям: отдельные виды животных и растений обладают повышенной стойкостью, тогда как очень большое число видов не приспособлено к быстрым изменениям условий существования. Они реагируют на эти изменения гибелью. Устойчивые к загрязнениям виды, как правило, начинают болеть и срок их жизни уменьшается, поэтому можно говорить только об условной стойкости ландшафтов и их компонентов.

Способность живых организмов выносить отклонения факторов среды от экологически оптимальных для них значений называется *толерантностью*, или *пластичностью*. Лимитирующим фактором процветания живых организмов может быть как

минимум, так и максимум экологического воздействия. Для разных организмов лимитирующие факторы различны: одни живые существа и растения очень чувствительны к малейшим изменениям привычных факторов среды и к загрязнениям (они иногда служат индикаторами чистоты среды); другие животные и растения чувствуют себя достаточно комфортно и процветают в условиях сильных антропогенных воздействий. Например, урбанизация биосферы оказала благоприятное влияние на эволюцию крыс, домовых мышей, ворон, голубей, некоторых видов пауков, тараканов, домашних мух, моли и др. В загрязненных сточными водами водоемах развиваются сине-зеленые водоросли (цианеи) — одна из первых форм жизни на Земле, что является признаком однообразия как следствия глобального загрязнения.

Антропогенные ландшафты, хотя и подчиняются законам развития ландшафтов, отличаются не только внешним видом, но и перестройкой биологического и геохимического круговоротов, водно-теплового баланса, почвообразования, большой скоростью протекания процессов, упрощением биосистем, снижением устойчивости, нарушением химического равновесия, концентрацией энергии. Нарушение химического равновесия заключается в несвойственной природе концентрации отдельных элементов и их соединений (так, в природе «рассеяно» 6,5 млрд т железа за 150 лет его использования).

Концентрация энергии достигла величин прихода солнечной энергии (например, в Западной Европе производится энергии 0,51 кВт/м<sup>2</sup>, а приход солнечной энергии — 1,36 кВт/м<sup>2</sup>). Учитывая быстрый рост территорий, которые антропогенно преобразуются и, таким образом, исчезают из числа природных, все большую площадь Земли будут занимать различные преобразованные ландшафты. Поэтому возникла новая проблема консервации и реставрации ландшафтов, решение которой связано с возможностью восстановления устойчивых экосистем (табл. 4.1).

Все городские ландшафты могут быть улучшены с помощью фитомелиорации. Мелиорация (улучшение) антропогенных ландшафтов в целях повышения их устойчивости заключается в использовании биотических средств — мелиорантов (фитомелиорантов — сообществ автотрофов — высших растений и водорослей, лишайников; зоомелиорантов — сообществ некоторых гетеротрофов — животных; протомелиорантов — главным образом редуцентов); в использовании абиотических (технических) средств; в комплексном использовании биотических и абиотических средств.

Растительность города выполняет множество важнейших функций: мелиоративную, saniрующую, рекреационную, инженерно-защитную, архитектурно-планировочную и эстетическую. Мелиоративная функция заключается в том, что рас-

**Сохранение естественных и создание стойких экосистем**

Направления	Содержание деятельности
Сохранение экологически обоснованного объема естественных экосистем, консервация	Поддержание обоснованного соотношения между естественными и освоенными территориями
	Предохранение естественных экосистем от любого антропогенного воздействия
	Использование естественных плохих преодолимых границ и создание искусственных границ по периметру естественных территорий
	Введение буферных территорий между первобытными и другими ландшафтами
	Чередующееся расположение естественных и антропогенно преобразованных территорий, наличие «зеленых коридоров»
Экореставрация техногенно нарушенных ландшафтов на основе системной диагностики экосистем	Экореставрация литосферы, рельефа, почвы
	Экореставрация атмосферы, восстановление качества воздуха, его состава, динамики
	Экореставрация гидросферы, восстановление объемов, структуры, динамики и качества всех видов вод
	Экореставрация, восстановление флоры и фауны
	Чередующееся расположение естественных и антропогенно преобразованных территорий, соединяемых «зелеными коридорами»
	Устойчивые сельские ландшафты, пермакультура
Создание устойчивых культурных ландшафтов (в местах расселения и деятельности человека)	Фитомелиорация среды с повышением устойчивости культурных экосистем
	Экологизация (экореконструкция) ранее возведенных зданий и сооружений
	Возведение широкого комплекса экологических зданий и сооружений в местах расселения
	Экологичное обустройство всех территорий, на которых осуществляется любая деятельность
	Пермакультура в чистой городской среде
	Устойчивые сельские ландшафты, пермакультура

тельность улучшает плодородие почв. Для ландшафтов с небольшими антропогенными нагрузками достаточно проведение мероприятий природоохранного характера, чтобы восстановить функции почв и зеленые зоны.

Санирующая функция — это создание фитоценозов, обеспечивающих улучшение санитарно-гигиенических условий жизни. Функция фитоценозов заключается прежде всего в продуцировании кислорода. Растительность Земли служит мелиоратором ее воздушного бассейна, поглощая в год 174 млрд т углерода и производя около 500 млрд т кислорода. Улучшение теплового режима заключается в достижении термического комфорта в приземном слое воздуха. Скорость ветра в комфортных условиях не должна превышать 3,5 м/с, а относительная влажность — 40...60 %. Солнечная радиация в городе может быть полностью или частично заслонена зеленью.

Зеленые насаждения могут регулировать нагрев почвы, они абсорбируют дневную теплоту и отдают ее в более холодные ночные часы. Учитывая различную пропускающую, отражающую и поглощающую способность различных пород деревьев и кустарников, можно подобрать нужный комфортный тепловой режим. Важна функция увлажнения воздуха растительностью: освежающее действие на воздух одного растущего в хороших условиях здорового дерева равноценно работе 10 комнатных кондиционеров. Оптимизация движения воздуха заключается в том, что озеленение оказывает существенное влияние на движение воздуха в городе, на латеральные (поперечные) потоки ветра, что, в свою очередь, влияет на степень испарения и транспирацию. По отношению к скорости ветра на открытом пространстве она составляет в лиственном лесу около 25...40 %, а в хвойном лесу — 10...20 %.

Озеленение влияет на формирование световых потоков; ослабление солнечной энергии, поступающей к земле; освещенность и спектральный состав световых потоков. Часть солнечной энергии отражается поверхностью крон деревьев, часть поглощается кронами, подлеском и травянистым покровом. Выявлена значительная роль городского озеленения в снижении воздействия пыли и газов на человека. Деревья, кустарники и травы улавливают пыль, когда запыленный воздух проходит через естественный «лабиринт» кроны и листья.

Летом до 50 % пыли задерживается растениями на поверхности листьев, веток и ствола (зимой — до 37 %), после чего пыль смывается осадками в почву или ливневую канализацию. Растения обладают газозащитными свойствами, они отфильтровывают воздух от вредных примесей газов и дымов. Потоки воздуха с газами и дымом задерживаются естественным «лабиринтом» листьев, загрязнения проникают и накапливаются в тканях листовой

пластинки и клеточных органеллах, нарушая фотосинтез, дыхание, транспирацию и другие обменные и биосинтетические процессы.

Повышенная ионизация воздуха зелеными насаждениями улучшает его гигиенические качества — примерно в три раза увеличивается количество легких отрицательно заряженных ионов. В 1 м<sup>3</sup> городского воздуха содержится 86 положительных и 66 отрицательных легких ионов, а в сельской местности — соответственно 345 и 283; тяжелых ионов в городском воздухе содержится 16 700, в озелененном пригороде — 1 600. Растительность обладает фитонцидными свойствами. Так, в городском воздухе содержится большое количество болезнетворных бактерий (например, в 1 м<sup>3</sup> воздуха в Париже за год — 4 790 бактерий, тогда как в сельской местности — всего 345).

Озеленение оказывает влияние на снижение уровня шума на городских улицах и в жилых домах. В абсорбции звуковых волн участвуют практически все элементы текстуры фитоценоза: ветви, веточки, листья, ствол, плоды, кора, трава, опавшие листья. Снижение уровня шума зависит от плотности кроны, густоты листвы, ориентации насаждений по отношению к источнику шума, ширины растительности, породы деревьев и кустарников, наличия вертикального и горизонтального озеленения и др. Озеленение влияет на мезо- и микроклимат города. Развитые в плане города зеленые насаждения снижают разницу между температурами в городе и окрестностях, способствуют появлению постоянных воздушных течений, росту влажности, снижению запыленности, охлаждению горячего летнего воздуха и др.

Городские зеленые насаждения благоприятно влияют на предупреждение водной и ветровой эрозии, связанной с асфальтированием городской поверхности, регулированием стока и др. Эрозия почв предотвращается хорошо развитой поверхностной корневой системой, густой опушкой, хорошо развитыми кронами, в том числе листьями, ветвями.

Эстетическая функция озеленения исключительна по ценности для города. Она способствует гуманизации отношения к природе города и к растительности. Отношение к природе в городе ярко свидетельствует об уровне экологического воспитания и образования, о гуманности людей, понимании ими величайшей ценности природы. Растительность в городе очень полезна для человека; почвенно-растительный слой обеспечивает круговорот веществ, рост растительности, переработку органических отходов.

Деревья и кустарники разнообразных форм и красок позволяют формировать выразительные пейзажи, усиливающие эстетическое воздействие. Эстетическое воздействие определяется также ассоциациями, с которыми в сознании человека связано то или иное растение: «траурный кипарис», «печальная ива», «стро-

гие ели», «мощные дубы», «кудрявые березы», «скромная незабудка», «гордая лилия», «пышная роза» и др. Исходя из облика растений объекты ландшафтного искусства можно разделить на природные, парковые, экзотические и садовые.

В соответствии с эмоциональным восприятием цвета цветовые соотношения в объемно-пространственной композиции парка строятся по правилам цветовой гармонии как контрастные или плавные. Контрасты бывают цветовые (сочетание разных тонов при равных яркостях) и яркостные (сочетание различных яркостей, равных по цветности). Контрастными являются следующие цвета: синий — оранжевый, желтый — фиолетовый, голубой — красный, зеленый — пурпурный. Гармоничным контраст может быть по цветовому тону, насыщенности, светлоте. Гармония сходства основана на плавном ступенчатом изменении цветовых характеристик.

Экологически и эстетически обоснованное озеленение позволяет существенно гуманизировать негативный облик современного города путем введения привычных для человека и приятных природных силуэтов, форм, масштабов, цветов. Приемы фитодизайна (использования озеленения в городском дизайне) очень многочисленны. Озеленение (сады, парки, аллеи) может служить объединению разрозненной застройки (функция объединения); может закрывать неприятные девастированные пейзажи или, наоборот, открывать привлекательные виды (визуальное регулирование).

Группа деревьев может акцентировать внимание на каком-либо элементе городского ландшафта (функция усиления). Деревья с оригинальными кронами, плодами, запахами могут дополнительно привлекать внимание к однообразному ландшафту (привлечение). Рядом с прямоугольными силуэтами современных зданий целесообразна посадка растений с мягкими силуэтами крон (функция смягчения). Есть и другие приемы фитодизайна (отвлечение, отчетливость, напоминание и др.), комплексное применение которых позволяет существенно улучшить зрительное восприятие города.

Специальный подбор растений позволяет существенно влиять на основные ощущения: зрение, слух, обоняние и даже на осязание. Растения благотворно влияют на зрение как своим цветом, так и формой. Широкая цветовая гамма, ее смена в течение года, разнообразие форм листьев, цветов, ветвей, стволов, коры, сочетание всех этих факторов позволяют существенно смягчить неблагоприятное влияние негативных серых искусственных поверхностей городских сооружений. Особенно эффективно зрительное воздействие растительности при виде из окна.

Приятные запахи растительности, особенно в период цветения (с подбором растений, период цветения которых сдвинут во вре-

мени), оказывают положительное воздействие на человека и нейтрализуют вредные запахи. Так же положительны и естественные звуковые воздействия (шум ветра в кроне деревьев, пение птиц, живущих вблизи домов, окруженных деревьями). Осязание растений, листьев, коры, цветов также оказывает благоприятное влияние на человека. Озеленение повышает рекреационный потенциал города, больше всего — ближней зоны, вблизи жилья, работы. Наиболее сильно сказываются saniрующая и эстетическая функции озеленения.

Большую роль в сохранении городской среды жизни и обеспечении более устойчивого существования природы играют «зеленые коридоры» (экологические), выполняющие следующие функции:

- объединение всех природных «островных» территорий в целях повышения их устойчивости и биоразнообразия;
- возможность прогулок жителей города по озелененным территориям без пересечения с транспортными магистралями (пешком и на велосипедах);
- возможность свободной миграции мелких животных без пересечения с транспортными потоками; обмена семенами и пыльцой между ландшафтами;
- повышение доступности природных ландшафтов для жителей, экологического образования и воспитания;
- улучшение микроклимата районов города, повышение самоочищающей и очищающей функций ландшафтов за счет их более густой сети и приближения к местам проживания и выделения загрязнений.

#### **4.5. Охрана среды и ее социально-пространственный контроль**

Охрана окружающей среды как совокупность мероприятий по охране социально-экономической и природной сред, окружающих человека, направлена на создание социально-экономического, культурно-исторического, физического, химического и биологического комфорта в целях сохранения здоровья человека одновременно с сохранением природной среды. В эти мероприятия могут войти: экологизация архитектурных объектов в целях сохранения природы, достижения экологического равновесия и обеспечения комфортных условий для человека; поддержание взаимодействия между человеком и природной средой для обеспечения сохранения и восстановления природных ресурсов; сохранение ценных ландшафтно-природных комплексов с помощью средств ландшафтной архитектуры.

Одна из главных задач архитектора — сохранение ценных ландшафтно-природных комплексов при распределении рекреацион-

ных нагрузок в соответствии с экологическими возможностями природных территорий и климата. Охрана как защита объектов от неблагоприятных воздействий обеспечивается путем функционального зонирования территории; назначения режимов их использования, возведения экологичных объектов для улучшения состояния среды, роста растений; применения экологичных искусственных сооружений, малых архитектурных форм для поддержания флоры и фауны (озелененные ограды, скворечники и др.); создания экологических коридоров шириной не менее 50 м для проживания и миграции животных и птиц и обмена семенами растений.

С помощью использования разных экологичных инженерных сооружений (подпорных и шумозащитных стен, опор освещения, заборов, навесов, зеленых экранов) создаются комфортные условия для людей в объектах ландшафтной архитектуры. Проектирование крупных объектов ландшафтной архитектуры (парков, центров отдыха и др.) основано на сохранении сложившегося экологического комплекса и формировании зон с различными качествами ландшафтной среды.

При проектировании необходимо комплексное решение ландшафтных, экологических, градостроительных, архитектурных, инженерных и эстетических проблем, в том числе на нарушенных территориях. На таких территориях нужно принимать во внимание необходимость проведения восстановительных работ. В круг этих работ входят: консервация — сохранение исторических, культурных, ботанических и других ценностей парка; реставрация — восстановление первоначальной планировочной и пространственной композиции, архитектурных сооружений, пейзажей, имеющих историческую и художественную ценность, воссоздание исторического облика ансамбля и паркового ландшафта, малых архитектурных форм, аллей, партеров, водоемов; реконструкция — частичное переустройство в соответствии с новым назначением объекта.

Социально-пространственный контроль среды и человека, включающий в себя также контроль и управление качеством среды жизни города (эколого-экономический мониторинг), является важной частью обеспечения постоянного анализа состояния среды и здоровья человека в целях своевременного принятия решений по сохранению среды жизни, по ее восстановлению, а также по обеспечению здоровья человека.

Социально-пространственный контроль включает в себя проверку социально-психологических, социально-экономических, социально-экологических аспектов архитектуры, таких как выполнение социально-функциональных требований к объектам, учет в ходе проектирования деления населения по возрастным, половым, национальным, профессиональным, территориальным

и другими признакам, создание благоприятной архитектурно-ландшафтной среды для формирования позитивной социально-психологической среды, удовлетворение экологических потребностей жителей города для поддержания близкого к природному состоянию городской среды, удовлетворение потребности жителей города в биологическом пространственном комфорте, соответствие параметров жилища структуре семьи, внешним природным воздействиям и требованиям эксплуатации, учет требований персонализации жилища и жизненного пространства и др.

Задачами эколого-экономического мониторинга являются наблюдение за состоянием природной среды и ее изменением под влиянием хозяйственной и иной деятельности, проверка и выполнение планов и мероприятий по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов, соблюдению природоохранного законодательства и нормативов качества природной среды, а в итоге — качества среды жизни города.

Система контроля обычно включает в себя государственную службу наблюдения за состоянием природной среды, а также государственный, производственный и общественный контроль. Составной частью современного контроля являются геоинформационные системы (ГИС), или геоэкоинформационные системы. ГИС — это компьютерные системы сбора (в том числе с помощью космических аппаратов) информации, ее хранения, выборки, анализа и графического отображения для геоэкологических исследований, картографирования городов, составления ландшафтных карт, карт загрязненности территорий, состояния почвы и лесов и других важнейших данных о состоянии и изменении городской среды и природы.

Мониторинг заключается в системе постоянно повторяющихся наблюдений за элементами окружающей среды в пространстве и во времени в соответствии с программой. Цель мониторинга — констатация фактов, прогнозирование процессов в природе, выдача данных руководящим органам для своевременного вмешательства и исключения негативных воздействий на природу. Мониторинг применяется как для антропогенных, так и для природных систем, причем его результаты могут служить для построения моделей в экологии и охране окружающей среды. Эколого-экономический мониторинг должен решать задачи разного уровня: глобальные; государственные (в пределах одной страны); региональные (в пределах крупных районов); локальные (в границах отдельных населенных пунктов, промышленных узлов, на предприятиях). В целях получения и анализа полной и достоверной информации экологические измерения необходимо выполнять синхронно.

В качестве показателей социально-пространственного контроля среды и человека можно использовать изменения конкретных

показателей социально-психологических, социально-экономических, социально-экологических аспектов архитектуры, отмеченных ранее (например, степень удовлетворения потребности жителей города в биологическом пространственном комфорте, соответствие параметров жилища структуре семьи, внешним природным воздействиям и требованиям эксплуатации, учет требований персонализации жилища и жизненного пространства, степень удовлетворения первоочередных потребностей, отсутствие нищеты, бездомности, степени социальной защищенности и др.).

При контроле загрязнения и нарушения природной среды следует проверять содержание в средах пестицидов, тяжелых металлов, фенола, нефтепродуктов, детергентов, пыли, оксида углерода, диоксида азота, радионуклидов и других веществ и соединений, оказывающих неблагоприятное воздействие на живые организмы. Кроме того, важны показатели, характеризующие уровень заболеваемости населения, состояние видов растительного и животного мира. К показателям нарушения среды относятся также характеристики нарушенности ландшафтной среды в целом.

Система управления качеством среды заключается в получении постоянной информации о характере и концентрации загрязнений в окружающей среде, о состоянии биосферы, литосферы, гидросферы, атмосферы, о рациональном пользовании наиболее важными элементами окружающей среды (например, воды), о функционировании очистных сооружений; накоплении этой информации в банке данных; периодической передаче полученных данных местной администрации, руководителям предприятий; быстром информировании этих организаций в случае превышения допустимых загрязнений; принятии природоохранных мероприятий юридического, экономического, технического или организационного характера.

Ответ на вопрос о качестве среды жизни города можно получить, сверяя показатели его функционирования с индикаторами развития города. Индикаторы развития города — это, как правило, измеряемые величины ряда параметров развития, которые можно оценить либо по их абсолютной величине, либо в сравнении с наблюдаемыми ранее параметрами. Например, одним из индикаторов является величина потребления питьевой воды на жителя в сутки. Норма Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) — менее 200 л, в наиболее развитых городах мира — не более 200...300 л. Если при многолетних наблюдениях это значение постепенно уменьшается, то город приближается к состоянию устойчивого развития по этому параметру. В то же время по мере совершенствования технологий этот индикатор может меняться.

Одним из индикаторов является процент озелененных территорий в общей площади города. Его экологически обоснованная

величина — до 50 %, в этом случае природная среда достаточно устойчива, она усваивает загрязнения, среда города имеет хорошие характеристики по чистоте. Сравнительно новым индикатором является длина «зеленых коридоров» и площадь соединяемых ими зеленых территорий города.

Мониторинг среды жизни и сопоставление меняющихся параметров с нормируемыми индикаторами позволяют судить о сохранении и восстановлении среды жизни, а также о движении города к состоянию более устойчивого, экологически поддерживающего развития, соответствующего природно-ресурсному потенциалу региона и страны.

Наряду с описанными ранее экологическими индикаторами нужно использовать также новые индикаторы социально-пространственного состояния среды и человека. Такими индикаторами могут быть степень удовлетворения потребности жителей города в биологическом пространственном комфорте; степень соответствия параметров жилища структуре семьи, внешним природным воздействиям и требованиям эксплуатации; степень персонализации жилища и жизненного пространства; степень удовлетворения первоочередных потребностей; степень социальной защищенности и др.

В целях контроля и повышения качества внутренней среды зданий проводится экологическая паспортизация и сертификация. Оценка степени пригодности площадки строительства, строительных материалов, изделий и готовых зданий и сооружений производится на основе инструментальных измерений параметров, сопоставления их значений с нормативными требованиями, разработки в необходимых случаях рекомендаций по достижению нормативных значений.

После выявления фактических данных и сравнения их с нормами возможна корректировка принятых решений в целях соблюдения требований норм.

Все результаты инструментальных измерений оформляются в виде актов и отчетов, составляемых аттестованной лабораторией, имеющей лицензию на выполнение санитарно-экологической паспортизации.

Затем все замеренные данные заносятся в санитарно-экологический паспорт. Согласно паспорту строительная продукция (здания, сооружения, изделия и др.) рассматривается как окружающая среда пребывания человека.

Если отдельные замеренные параметры не соответствуют нормативным требованиям, то лаборатория выдает рекомендации по снижению вредных воздействий до допустимого нормами уровня. Здание или сооружение до приведения в соответствие замеренных параметров и нормативных требований не может быть принято в эксплуатацию.

## Контрольные вопросы

1. В чем заключаются экологические основы архитектурного проектирования? В чем заключается экологический базис архитектурного проектирования?

2. Каково содержание архитектурной экологии? Что такое устойчивая архитектура? Что такое архитектурная климатология, светология и звукология?

3. Каков состав понятия сенсорной среды города? Как создать благоприятную сенсорную среду? Каковы признаки экологической красоты зданий?

4. Почему на первом месте в сенсорной среде стоит визуальная среда? Что такое визуальная экология? Каковы признаки визуально-экологических зданий?

5. Как создать благоприятную звуковую и запаховую среду в городе?

6. Опишите принятое в экологии деление окружающей среды. Какая среда особенно важна для жителей города? Как создать здоровую самую близкую и ближнюю среду зданий?

7. Какова роль ландшафтной архитектуры в городе? Может ли существовать город без природной среды? Зачем соединять объекты ландшафтной архитектуры внутри города с природными загородными территориями (лесами, парками и т.д.)?

8. С какой целью повышают устойчивость городских ландшафтов? Каковы признаки устойчивых городских ландшафтов? Беспредельна ли устойчивость городских ландшафтов к загрязнениям?

9. Почему важна архитектурно-ландшафтная организация территорий, в том числе архитектурно-ландшафтное решение пространства с санитарно-защитными зонами; покрытия дорог и детали благоустройства; композиция зеленых насаждений; объекты малой архитектуры и др.?

10. Какова цель охраны окружающей человека в городе социально-экономической и природной сред?

11. Что входит в социально-пространственный контроль среды и человека? Перечислите проверяемые социально-психологические, социально-экономические, социально-экологические аспекты архитектуры.

## Социально-экологические принципы развития городов

### 5.1. Современные требования общества к городской среде. Пути решения проблем экологичных городов

Социально-экологические основы развития городов заключаются в учете особенностей взаимодействия человеческого общества с природой в целях создания экологичной, здоровой природно-культурной городской среды, сохранения экологически обоснованного объема естественной природы и ее биоразнообразия. Требования общества к качеству среды городов в течение многих веков менялись в соответствии с историческими сменами общественно-экономических формаций и социально-экономической структуры общества и изменениями общественного мнения, культуры и этики.

При любых общественно-экономических формациях люди на инстинктивном уровне стремились жить в окружении естественной природы, вдали от загрязнений. Это не всегда удавалось, человек зачастую загрязнял отходами и уничтожал природу рядом со своим домом; люди жили в загрязненной среде городов, страдая от загрязнений и продолжая мечтать об идеальных поселениях среди чистой естественной природы.

Уже архитекторы средневековых загрязненных городов стремились вернуть жителей в чистую природу и думали о будущих городах со здоровой и красивой средой жизни — «городах-садах», или «идеальных городах», в которых жилища были бы органично вписаны в природную среду [5, 17, 28]. Т. Кампанелла (1602 г.) разработал «город Солнца»; Морелли (1755 г.) предложил город, основанный на «Кодексе природы»; Р. Оуэн (1841 г.) создал проект зеленого города и т. д.

Идея «города-сада» считалась утопической, но к ней постоянно возвращались, так как эволюционно человеку необходима природная среда в месте его жизни. Интересны поиски архитекторов при создании плана и структуры «идеального города» с одинаковыми, но практически невыполнимыми элементами (рис. 5.1):

- город располагался среди ненарушенного ландшафта;
- город был небольшим и, как правило, симметричным;

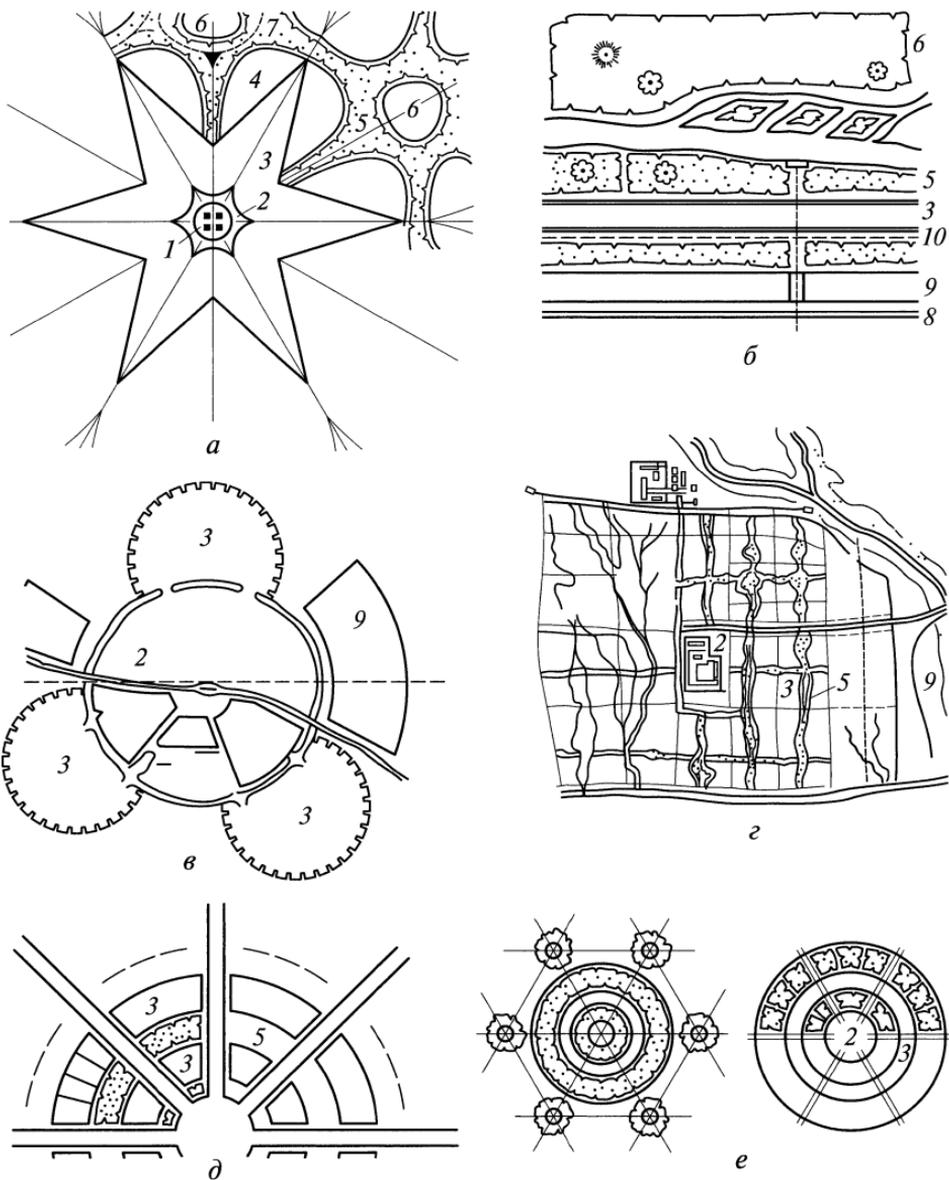


Рис. 5.1. Экологизированные планы поселений:

*a* — поляризованный ландшафт Б. Б. Родомана; *б* — линейный город Н. Милютина; *в* — Веллингбю; *г* — Чандигарх; *д, е* — «город-сад» и «города-сады» Э. Говарда; 1 — исторический центр; 2 — общественное обслуживание; 3 — жилища (и обрабатывающая промышленность); 4 — сельскохозяйственное производство; 5 — природные леса, луга и др.; 6 — пригородные заповедники; 7 — рекреационные маршруты; 8 — железная дорога; 9 — промышленность; 10 — автодорога

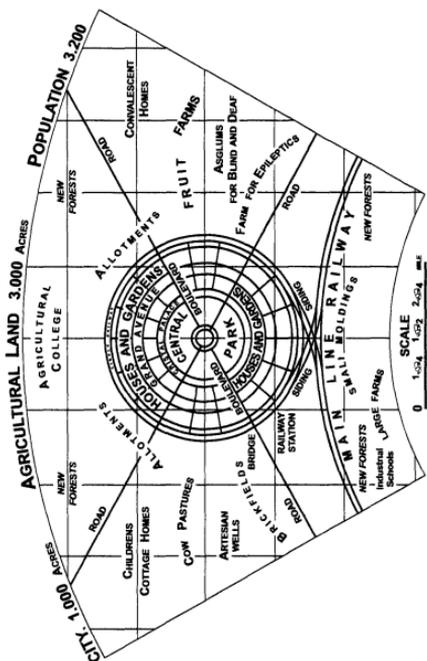
- предусматривалось разграничение сельтбы и промышленные зоны;
- значительная часть территории была озеленена; озелененные территории, как правило, соединялись между собой;
- не было социального неравенства в жилищах;
- предусматривалась четкая схема транспорта;
- пригородная зона использовалась для сельского хозяйства.

При этом не анализировались проблемы неравноправия, неравного доступа к благам, роста города. Через много лет после появления первых идей о «городе-саде» в грязном, переуплотненном, лишенном зелени и чистого воздуха Лондоне в 1898 г. Э. Говард написал книгу «Завтра» (в 1903 г. она была переиздана под названием «Города-сады будущего»), в которой предложил создать «города-сады», представляющие собой относительно самостоятельные общины с местной промышленностью для обеспечения занятости жителей, с постоянным населением и с ограничением его плотности и численности, с «зеленым поясом», неприкосновенным для застройки и ограничивающим разрастание города. Он предложил заинтересовать людей перспективой жизни в чистом небольшом городке на 32 000 жителей и возможностью работы в нем (т. е. совместить лучшие стороны жизни в деревне и в городе).

За первые 20 лет после опубликования этой работы в Великобритании были построены два городка: Лечворт и Велвин. Сейчас в Велвине около 100 000 жителей, его фактический генеральный план совершенно не похож на план, разработанный Э. Говардом (рис. 5.2). Хотя, как отмечал современный английский архитектор Г. Жирарде, Велвин — это «город-сад» по форме, но не по функции, после Второй мировой войны в Великобритании началось строительство поселений, в которых на площади 1 га располагалось 25... 30 небольших домов и каждая семья имела свой сад. Как показал длительный опыт, этот размер поселений, казалось бы, позволял создать экологичное поселение при условии отсутствия его роста или при минимальном росте. Но этот размер совершенно не соответствовал современным представлениям об «экологическом следе» одного жителя, равном около 1,2 га.

С тех пор в результате начатой экологизации Лондона и борьбы с загрязнениями лондонский смог исчез. Город стал чище, жители поддерживают озеленение самых малых территорий, цветники устраивают на любых площадках, а в знаменитых парках Лондона посетители могут лежать на устойчивых к вытаптыванию газонах и кормить ручных белок. При этом «экологический след» Лондона превышает площадь всей Великобритании.

Многие архитекторы разрабатывали проекты идеализированных экологических поселений, но только в XX в. отдельные проекты были воплощены в жизнь (см. рис. 5.1). К ним можно от-



а



б

Рис. 5.2. Первоначальный (а) и современный (б) планы Велвина

нести г. Веллингбю (спутник Стокгольма, проект 1950 г.), в котором на 1 200 га предусматривалось проживание 60 тыс. чел.

Интересно четкое деление транспортных коммуникаций, обеспечение безопасного пешеходного движения внутри кварталов. В центре — станция метро с максимальным удалением от зданий на 900 м. Кольцевая магистраль охватывает зону многоэтажной застройки, по ее периметру расположены три микрорайона малоэтажной застройки с плотностью 80 чел./га. Между микрорайонами размещаются промышленные предприятия, школы, огороды. Криволинейные улицы плавно обтекают холмы.

Ле Корбюзье критически высказывался о «городе-саде»: «Город-сад с социальной точки зрения является своего рода наркотиком: он разбивает коллективный ум, инициативу, наэлектризованность, силу воли... Если Вы желаете сузить кругозор у народа, давайте займемся дезурбанизацией» [5]. Он был прав в том, что в больших городах создавались интеллектуальные центры, центры искусств и др. Но сейчас известны центры науки и высоких технологий, представляющие собой небольшие городки (технопарки, технополисы в США, России, Японии и др.). Ле Корбюзье построил город, органично связанный с природой: на равнине у подножия Гималаев размером около 4×4 км он создал

г. Чандигарх с равномерной прямоугольной сеткой стандартных микрорайонов размерами 800×1 200 м (см. рис. 5.1). Внутри города — нерегулярные парки, один из которых повторяет русло реки.

Научно-техническая революция и разработка новых строительных технологий и материалов вызвали к жизни новые направления в градостроительстве, архитектуре и строительстве. Использование стали, железобетона и стекла привело к возникновению новых зданий, инженерных сооружений и целых городов. То, что раньше не удавалось построить из кирпича и камня, теперь строили из железобетона, стали и стекла — высокие здания, башни, длинные мосты и путепроводы, большепролетные оболочки.

Идеологи новой архитектуры провозглашали лозунги с отказом от традиционных материалов. Известный архитектор начала XX в. Бруно Таут украсил свой стеклянный павильон цитатами из сочинения поэта П. Шеербарта «Стеклянная архитектура»: «Нам жаль кирпичную культуру», «Строительство из кирпича причиняет нам зло» [5]. Архитекторы полагали, что новая архитектура принесет новую культуру, но, пройдя период отказа от кирпича, современная архитектура вернулась к нему как к одному из наиболее экологичных материалов.

В конце XX — начале XXI в. начались глубокие исследования и разработки по экологизации поселений, устойчивому строительству, утилизации отходов, в том числе и в целях строительства и эксплуатации зданий — для изготовления строительных материалов; для снабжения теплом, энергоносителями. В последние годы появились разработки по экологически чистым зданиям с замкнутыми технологиями, органично вписанным в природу, использующим возобновляемые источники энергии и полностью утилизирующим все отходы.

Вершиной всех исследований и разработок в области экологичного строительства должно стать создание и осуществление проектов экологичных городов. Во многих странах самими жителями созданы небольшие экологичные поселения. Этот процесс экологизации поселений «снизу» не менее интересен, чем предлагаемый специалистами. Благодаря движению к экологизации и росту качества жизни во многих городах мира созданы небольшие районы с достаточно высоким качеством жилья и среды, с простыми и в то же время «красивыми» решениями зданий.

Ряд исследователей предлагает пути создания экологичных городов с решенными социально-экологическими проблемами. Так, Ч. Киберт (США) предложил учитывать положения строительной экологии — следует объединить промышленную и строительную деятельность с функциями экосистем, чтобы увеличить

устойчивость общества и природы; рассмотреть воздействия цикла жизни материалов и зданий на естественные системы, что предполагает развитие экологии в строительстве, основанной на законах природы. Нужно использовать возобновимые, разлагаемые микроорганизмами материалы или материалы, пригодные для повторного использования. Материалы, создаваемые промышленностью, должны выпускаться только в пределах ассимилирующей вместимости естественной окружающей среды. Не следует применять материалы, выделяющие вредные компоненты при их производстве или использовании. Нужно минимизировать использование и сложность соединений и число различных материалов в здании. Не все синтетические материалы вредны и не все естественные материалы безопасны. Нужно стремиться делать сооружения частью геологического пейзажа. Здания должны быть разбираемыми, их компоненты — пригодными для повторного использования. Следует использовать адаптируемость зданий, делая их гибкими для многократного использования. Сокращение потребления более важно, чем увеличивающаяся эффективность производства. Нужно создать условия для использования «зеленых» строительных материалов. Архитекторы должны иметь глубокое экологическое образование.

В основе эколопса П. Даунтона (Австралия) лежат следующие принципы:

1) определите «экологический след». Проектируйте с учетом принципов «зеленой архитектуры», устойчивого строительства и индустриальной экологии, с использованием любви к природе и природоподобия. Найдите границы города и пригорода с учетом экологической емкости экосистемы;

2) интеграция застроенной среды с природой должна произойти и на эстетическом уровне, и на уровне экологических функций. Здания должны быть объединены в функциональной гармонии с ландшафтом;

3) используйте экологическое зонирование. Располагайте территории производства продовольствия и участки биологического ресурса на основе близости или наименьшего количества энергии. Применяйте экологичные методы управления землей, в том числе пермакультуру;

4) учитывайте взаимосвязь всех компонентов ландшафтов: земли, растений, атмосферы и др. Коридоры, связывающие компоненты ландшафтов, — одно из лучших практических использований экологической теории в городе (острова, экологические коридоры, водные пути, ручьи и т. д.);

5) ландшафт должен быть оценен в показателях расстояний, трудности или легкости передвижения и его безопасности. Колесный транспорт и другие моторизованные средства лучше использовать как последнее решение.

Английский архитектор, эколог Р. Роджерс считает, что экологичный и здоровый (к сожалению, и идеализированный) город — это:

- справедливый город, где законность, пища, защита, образование, здоровье и надежда объективно распределены и где все люди участвуют в управлении;
- красивый город, где искусство, архитектура, ландшафты воодушевляют жителей;
- творческий город, где люди могут реализовать свой творческий потенциал; город, быстро откликающийся на необходимость назревших изменений;
- экологичный город, где природа и город находятся в равновесии, где здания, сооружения и вся инфраструктура экологичны и ресурсоэффективны;
- город легких контактов и мобильности, поощряющий контакты между людьми и доступ к информации;
- компактный и полицентричный город, который защищает сельскую местность и объединяет соседей в своих пределах;
- многообразный город, где разнообразие во всем (в архитектуре, в ландшафтах и др.) создает благоприятную среду.

Сейчас формируется теория создания здорового города в социально-экологических рамках развития городов с экологичной городской средой (с учетом устойчивого развития). Исходя из необходимости одновременного сохранения природы и обеспечения удовлетворения потребностей растущего населения устойчивая урбанизация должна быть управляемой, чтобы рост городов, их локальные, региональные и глобальные воздействия на природу планеты не привели к отступлению природы и уничтожению ее ресурсов.

Устойчивая урбанизация должна включать в себя:

1) 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;

2) создание в пределах городов, стран и планеты необходимой экологической инфраструктуры, обеспечивающей среду жизни человека;

3) создание в городах как социально-экологических системах экологически обоснованной устойчивой среды жизни. Поддержание устойчивости социального и экологического компонентов системы;

4) определение и поддержание экологически обоснованного соотношения между сельскими поселениями, небольшими городами, средними, крупными городами и гигантскими урбоареалами;

5) определение и ограничение размеров поселений в зависимости от хрупкости природы окружающих город экосистем;

6) всеобъемлющая экологизация всей деятельности в городах — экологизация потребления ресурсов, технологий, управления отходами;

7) экологическое образование и воспитание, в том числе с помощью экологичной и красивой среды городов и зданий.

В ходе формирования теории создания экологичных городов выявились следующие проблемы, требующие глубокого изучения:

1) «компактность» города. С одной стороны, предлагается существенно повысить компактность города путем увеличения этажности; с другой стороны, многие урбэкологи полагают, что этажность должна быть минимальной. При анализе компактности не учитывается, что существующие города не могут быть быстро уплотнены в плане. Известны сверхкомпактные города, расположенные на берегах океана, что улучшает абсорбцию загрязнений (города-государства, например Сингапур, разработавший «зеленый план» для повышения качества среды), имеющие высокие здания и предоставляющие жителям среду достаточно высокого качества;

2) этажность зданий, в том числе жилых домов. Предложения противоречивы, 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 их нельзя вписать в ландшафт, нельзя применить принцип «нулевого потребления энергии» и др.;

3) отношение к существующей застроенной среде. Это — важная проблема, так как застроенная с использованием прежних архитектурных и строительных решений среда является основной средой поселений. Поэтому на первом плане при создании экологичных городов должны быть экореконструкция существующих зданий и экореставрация нарушенных ландшафтов;

4) размер городов. Обычно речь идет о небольших экологичных поселениях, тогда как главной проблемой является создание крупных экомегалополисов, экоурбоарелов, которые, видимо, должны быть полицентричными с экологическим каркасом, с зелеными территориями и коридорами;

5) уровень использования экологичных городских технологий. Мнения о широте применения современных экологичных технологий различны — от предложений по глубокой экологизации всех направлений архитектуры, градостроительства, строительства, транспорта, промышленности и энергетики до частичной

экологизации отдельных направлений жизни и деятельности в городе. Возможно, поэтому экологизация должна быть постепенной;

6) необходимость привития новой этики. Во многих исследованиях это обстоятельство считается определяющим: экологичная деятельность — следствие экологичного мышления. Это — наиболее сложный этап создания экологичных городов со здоровой средой, так как для формирования новой экологичной этики и ее принятия обществом требуется значительное время;

7) связь создания экологичной городской среды с обеспечением равноправия в обществе. В условиях социального неравноправия, как полагает большинство исследователей, массовое движение к городу с экологичной средой нереально; можно создать разнообразные по степени экологичности поселения — от экологичных городов в богатых странах с очень высоким уровнем жизни и большим «экологическим следом» до городов в бедных странах, с невысоким уровнем жизни. Но такое всемирное общество не будет обладать необходимой устойчивостью, хотя, например, различия в уровнях городских технологий, качестве жизни, степени удовлетворения потребностей возможны и даже необходимы как объективный элемент этнических предпочтений.

Крупные проблемы создания городов с экологичной средой связаны с неустойчивостью развития мира, преступностью, мировым терроризмом, бедностью, бездомностью — в основном следствиями неравенства, неравного доступа к ресурсам, к благам цивилизации. Проблемы создания городов с экологичной средой актуальны, сложны и недостаточно исследованы в России. Принятие и реализация социально-экологических программ создания городов с экологичной средой для России жизненно важны в связи с встречающимся низким уровнем жизни, наличием загрязненных территорий, нерациональным использованием ресурсов, неэкономичным расходом энергии, а также в связи с большими запасами полезных ископаемых и сохраненной естественной природой.

Россия — самая большая страна мира с разнообразными географическими особенностями, климатом, ландшафтами и геологическим строением, этническими предпочтениями. Долгая холодная зима на севере, востоке и в центральной части предопределяет большие расходы на обогрев и освещение, уборку снега в городах, более частый ремонт зданий. Огромное разнообразие ландшафтов — от полярных и ледниковых пустынь, тундры, хвойного и лиственного леса, степей, пустынь, полупустынь до субтропиков на юге — прямо влияет на возможности создания экологичных городов. В то же время страна представляет собой единое целое и территориально, и экономически, и духовно.

Трудности создания городов с экологичной средой связаны с противоречиями социально-экологического развития России. В стране имеются большие площади сохранившихся в естественном состоянии природных территорий, что позволяет отнести Россию к числу самых больших стран мира, поддерживающих глобальное биоразнообразие и стабильность природы Земли. В России созданы новые научные направления по экологизации городов (строительная экология, экологическая инфраструктура [20...24]), проводятся крупные исследования ряда проблем экологичности городов и зданий [4, 29], начато использование в строительстве отдельных экологичных направлений (энергосбережение, возобновимое тепло, подземное строительство, экологичные материалы, визуальная экология и др.), началось соревнование городов за самый чистый город. Но системные исследования и разработки целостного экологичного города со здоровой средой пока не реализованы.

В России медленно развивается применение более экологичных технологий в индустрии, а на пути создания экологичных городов стоят барьеры социально-экономического и социально-экологического развития: слабое экологическое образование населения, специалистов и руководителей, ведущее к потребительскому отношению к природе; недостаток новых экологичных технологий и средств; дефицит экологически ориентированных законов и механизмов их быстрого исполнения; тяжелый груз грязных устаревших технологий, наличия загрязненных городов и свалок. Принятие во внимание комплекса всех этих особенностей должно лежать в основе концепции многоуровневой «Социально-экологической программы создания экологичных городов». Эта программа должна быть основана на экологической инфраструктуре, поддерживающей среду жизни с помощью «мягкого» взаимодействия с природой.

## **5.2. Гармония и красота города**

Красота — одна из основных эстетических категорий и одна из главных ценностей человечества. Очень древнее понятие красоты чрезвычайно важно для людей и поэтому обсуждается в течение тысячелетий. Признано, что красивым предметам присущи точность пропорций, гармоничность форм, изящество, гибкость форм, соразмерность, естественность. Красота обычно воспринимается как слитный образ, синтез формы и содержания, тем более красота такого большого и разнообразного объекта, как город. «Прекрасное — это совершенное, гармоническое. В прекрасном с наибольшей полнотой выражено позитивное совершенство, выражена тенденция развития в природе, обществе и

духовной жизни. Тайна красоты заключена в гармоничных отношениях, образующих единство в многообразии» [1].

Любовь к городу, основанная на сенсорном восприятии благоприятной, чистой, здоровой, гармонично разнообразной и красивой среды, на полном удовлетворении городом широкого комплекса потребностей, является основным показателем хорошего качества городской среды и основной целью всех участников процесса ее создания — архитекторов, строителей, работников муниципальных служб, жителей. Любовь к городу — это высшее достижение в работе его строителей и жителей. Город будущего — это, безусловно, гармоничный и красивый город, который любят его жители.

Пока на Земле построены в небольшом количестве два принципиально различных типа небольших и красивых экологических городков, любимых их жителями: «города-сады» для богатых (несколько десятков), и экоселения для обычных людей. Элитные поселки — это дорогие поселения, отличающиеся изысканной архитектурой коттеджей и высоким уровнем ландшафтного дизайна, тогда как экоселения, наоборот, — дешевые в эксплуатации поселения, использующие естественные, недорогие материалы и возобновимую энергию.

И элитные, и простые экоселения красивы и гармоничны, но их красота и гармония принципиально отличаются. Элитные городки для богатых не экологичны в полной мере, так как они созданы только для повышения качества жизни их обитателей. Красивые коттеджи, обилие зелени, бассейны, выразительные естественные ландшафты — все это создает благоприятную сенсорную среду, дополненную высоким уровнем удовлетворения потребностей. Но в остальном эти поселения обычны, они не направлены на обеспечение более устойчивого развития, поддержку социального равенства, сохранение природы за их пределами, экономию ресурсов, экологическое воспитание. Они активно потребляют природную среду, отличаясь большим размером «экологического следа». В то же время экоселения, также создающие высокое качество среды для их жителей, одновременно обеспечивают более устойчивое развитие, экономию ресурсов, экологическое образование и воспитание. Поэтому сейчас можно говорить об особой — экологической — красоте городов.

Экологическая красота городов — это красота, достигнутая на основе использования экологических законов и правил, основанная на поддержании природы во всем ее многообразии, на экологической этике, на достижении экологического равновесия, устойчивого (экологически поддерживающего) развития. Именно эта красота может и должна служить примером и распространяться в более устойчивом мире.

Для создания высокого качества окружающей среды при строительстве необходимо принимать во внимание экологическую психологию — новую отрасль науки, рассматривающую пути нормализации психологических воздействий на человека со стороны среды (искусственной и природной). Существующая городская среда, начиная от скученности проживающих в квартирах людей, перенаселенности кварталов, высокой плотности населения и кончая физическими (в первую очередь, шум) и химическими загрязнениями, влияет на человека еще до рождения. Возможно, как считает М. Черноушек, психологическое влияние на человека созданной им среды представляется ключевой проблемой всей экологии [28].

Человек, оторванный от естественной природы в городе, компенсирует ее отсутствие доступными средствами, «впуская» природу в дом и проводя часть времени на природе. Доказано, что зелень и домашние животные способствуют благоприятному психологическому климату в доме. В настоящее время все чаще задается вопрос о возможной (предельной) степени оторванности человека от природы, от той среды, в которой человек появился и развивался многие тысячелетия. Безусловно, необходим возврат естественной природной среды в город, но уже на более высоком уровне. Возможно, что при этом человеку будет необходимо сформировать новое отношение к приблизившейся природной среде, растительному и животному миру, одновременно сохранив любовь к городу.

И Фу-цюань ввел понятие *топофилии* как эстетической и аффективной связи между людьми и средой, проявляющейся в устойчивых оценках среды, ее символической и эстетической ценности. Топофилизм является не просто любовью к городу; он интегрирует в себе всю совокупность социальных, градостроительных, экологических, культурных и эмоциональных факторов, которые позволяют оценить отношение человека к окружающей урбанизированной среде. Топофилия зависит от уровня стресса (шум, физическое и химическое загрязнение, перенасыщенность импульсами — звуковыми, визуальными и др.); социальных качеств среды (роль физической среды в развитии или подавлении взаимодействий социального характера); ориентации и подвижности (соответствие представлений жителей о среде обитания фактической среде); наполненности среды (эстетический уровень импульсов, способствующих удовлетворению потребностей); культуры и отдыха (выполнение городом задач в культурной, интеллектуальной, спортивной и образовательной сферах); активного участия жителей в развитии среды обитания и решении вопросов психологической экологии.

Красивый город, хорошо воспринимаемый жителями и положительно влияющий на них, — это гармоничный город, нахо-

дящийся в гармонии с природной средой и основанный на знании и учете законов природы. Еще Альберти (эпоха Возрождения) писал: «Есть ... нечто, чем чудесно озаряется весь лик красоты. Это мы назовем гармонией, которая без сомнения и есть источник всей прелести и красоты. Ведь назначение и цель гармонии — упорядочить части, вообще говоря, различные по природе, неким совершенным соотношением так, чтобы они одна другой соответствовали, создавая красоту. Законы природы становятся законами красоты...» [1]. Красота — это гармония, достигнутая сочетанием разнообразных деталей; для города — это гармония архитектурно разнообразных, вписанных в природную среду искусственных сооружений и биоразнообразия естественной природы.

Гармоничное сочетание искусственных сооружений и природы невозможно, если используются геометризованные формы строго функциональной архитектуры [11]. Строго упорядоченное городское пространство не гармонирует с немодулируемым пространством природных ландшафтов. Ю. И. Курбатов отмечал, что Ле Корбюзье считал окружающий здание ландшафт продолжением архитектуры здания, в то время как финский архитектор-экологист Р. Пиетиля воспринимал архитектуру как продолжение естественного ландшафта и, таким образом, ему удавалось «вписать» здание в ландшафт. Р. Пиетиля писал о церкви в г. Мальми: «Я старался создать такое ощущение, как если бы эта бетонная «скала» возвышалась в лесу наподобие других естественных минеральных образований... Но при этом в ее геоморфологической архитектуре были и некоторые черты... животных» [11].

Признаки гармонии и красоты города, оцениваемые обществом:

- гармоничное сочетание города с природой, основанное на учете экологических постулатов, использовании «мягкого» управления природой, обеспечивающее экологическое равновесие, устойчивое развитие;

- гармоничное сочетание архитектуры застроенной среды и природы;

- визуальная красота зданий и сооружений, их соответствие размерам человека и компонентов ландшафта, разнообразие деталей и красок;

- отсутствие визуального загрязнения городской среды монотонными поверхностями, дымовыми трубами, грязными заводами, потоками шумных автомобилей, их стихийными стоянками;

- отсутствие шумового загрязнения, наличие природных шумов;

- природная запаховая среда в городе;

- отсутствие больших плоскостей серого цвета, параллелепипедов, однообразных повторяющихся деталей, гигантизма;

- отсутствие грязи на улицах, свалок, трущоб;
- сочетание различных архитектурных стилей, сред, в том числе этнических;
- гармоничное сочетание старых и новых зданий, старых и новых материалов;
- наличие экологически обоснованного объема естественной природной среды в городе, в том числе озелененной территории, озеленение зданий;
- наличие разнообразных ландшафтов (рек, ручьев, озер, парков, лесов);
- удовлетворение экологически обоснованного круга потребностей жителей;
- просторный вид из окна у всех жителей.

Ю. И. Курбатов отмечает особенности «органической» архитектуры: она следует природе своего назначения и материалов, подчиняется условиям природных ландшафтов, следует природным формам как образцам. Основное условие гармонии зданий с ландшафтом — сохранение и развитие пластических свойств участка, пластической целостности и своеобразия его рельефа и зеленых форм. «Земля... — мать архитектуры, и все тематические мотивы и вариации, которые были открыты архитектурой и могут быть развиты, можно с большей или меньшей ясностью найти в структурах различных ландшафтов» [11].

Ю. И. Курбатовым предложены пять условий гармоничной связи архитектурных форм с ландшафтом:

- сохранение природных «емкостей» (недопущение сокращения их размеров, сохранение высоты «невидимого потолка»). Можно ввести в ландшафт столько новых архитектурных объемов, сколько допустимо с точки зрения сохранения размеров и конфигурации пространства;
- сохранение масштаба визуальной пространственной единицы ландшафта — учет соотношения масштабной росту человека высоты зданий и высоты зрительных барьеров;
- сохранение замкнутости визуальной единицы ландшафта;
- сохранение естественной конфигурации зрительных барьеров;
- сохранение зрительных фокусов (точек, особенно интересных для обзора).

Эти условия соответствуют высказыванию известного английского ландшафтного архитектора П. Аберкромби: «Здание может быть и красивым, но если его не приемлет окружающая среда — лучше его не строить» [11]. Он считал, что главное в архитектуре — гармоничное соответствие всего построенного пейзажу. Нельзя заочно проектировать, не учитывая исторически сложившийся ландшафт. При проектировании можно только устранить антропогенные нарушения ландшафта — выемки, насыпи. Рядом

с парками и зелеными массивами нужно ввести оптические охранные зоны, в которых нельзя вести застройку и которые нельзя искусственно изменять [11].

Жители города воспринимают его красоту и гармонию с природной средой или, наоборот, отсутствие гармонии как соответствие или несоответствие сложившимся у них образам счастья. «... Вскоре им надоедают строгие здания... Чего им недостает, в чем они нуждаются, так это в разнообразии ... и в случайности не поддающегося определению очарования старых кварталов ... , одновременно тесного и просторного пространства, очаровательного разнообразия» [11]. Когда жителя любого города спрашивают, в каких условиях он хотел бы жить, он почти всегда отвечает, что мечтает о чистом и здоровом городе, заполненном естественной и культурной природой, расположенном в чистом и здоровом регионе. Вряд ли кто-то захочет жить по соседству с шумным и грязным заводом или оживленным шоссе. Удивительно, но все люди знают, какими должны быть условия жизни в здоровом городе.

Еще интереснее инстинктивная тяга людей к уютным старым дворам, старым зданиям с множеством украшений... Так, в новом микрорайоне Санкт-Петербурга с большими пространствами между высокими домами гуляющие с детьми матери уходили в расположенные неподалеку старые уютные дворы и предпочитали гулять там, хотя и в новом районе были деревья и скамейки. Все дело в комфортности габаритов старых дворов (около 80×80 м) и небольшой высоте зданий, в их красоте, соразмерности зданий, деревьев и людей. В московской газете был напечатан интересный совет для тех, у кого есть дети: хотя бы раз в неделю везти их в центр Москвы, к Кремлю и на старые улицы, чтобы их глаза отвлеклись от прямоугольной невыразительной архитектуры новых домов и отдохнули на старинной архитектуре. Действительно, вид детей, играющих около высокой плоской стены современного жилого дома и не пропорциональных ее размеру, вызывает ощущение абсурда.

Красота города и его архитектуры — в гармонии с окружающей природной средой, гармоничном сочетании разнообразных и многочисленных архитектурных деталей и стилей и природной среды. При этом, видимо, приемлемы разные модели градостроительной формы; важно выполнение условий экологичности, которые могут быть выполнены при разных схемах генплана.

Любовь к городу с невыразительными многоэтажными домами с коммунальными квартирами (а тем более с бараками, временками и др.), когда человек не имеет собственного жилища, устроенного по его желанию, вряд ли возможна. В таких условиях жизни, с загрязнением среды и отсутствием чистой природы, возможно привыкание человека к месту жительства подобно

привыканию раба к клетке. Видимо, понятие любви к городу — это синтез многочисленных позитивных связей между людьми и городом: начиная с любви к своему дому, который обеспечивает удовлетворение всех потребностей, к уютному, озелененному и безопасному двору, в котором могут гулять дети, чистому и хорошо озелененному району, избавленному от преступности и загромождений, и кончая любовью к красивому и гармоничному городу как к месту надежной социальной защиты, обеспечения хорошей работой и возможности самореализации, получения информации, приобщения к искусству и науке, к творчеству.

В то же время любовь к городу неотделима от участия каждого жителя в поддержании образа гармоничного и красивого города. Примером этого участия жителей в создании красивого города является г. Куритиба (Бразилия), получивший широкое признание как экологичный и любимый жителями город. В издании, посвященном Дню мировой среды обитания, указывается, что жители Куритибы считают, что они живут в лучшем городе мира. Улицы города чисты, озеленены и привлекательны; в городе 17 новых парков, 90 миль кольцевых дорожек для прогулок в садах; всюду деревья, эффективные системы транспорта и утилизации отходов.

Типы архитектурных форм гармоничного красивого города должны быть разнообразными и гармонично сочетаться с ландшафтами. Возможно, природоподобие форм зданий является одним из простых способов достижения гармонии с ландшафтом и красоты зданий и города (рис. 5.3). Подобие форм зданий, окружающих холмов и деревьев не только позволяет зданиям органично сливаться с ландшафтом, но и дает возможность получить неожиданные архитектурно-выразительные фасады (например,



Рис. 5.3. Покрытие оперного театра в Сиднее, похожее на раковины (паруса)

здание оперы в Сиднее или построенный недавно храм в Индии в форме цветка лотоса).

Недалеко от Парижа в первой половине XX в. создан «город-сад» Сюресн. Половину его территории занимают деревья и цветы, 22 % — жилая застройка, 17 % — улицы и площади. Городок Эгебергард в датской провинции Бэллерап построен с учетом максимального сокращения потребности в транспорте и создания красивого образа города. Жилые дома расположены рядом с общественными зданиями и офисами, чтобы обеспечить пешеходный доступ. Город украшают произведения искусства, декоративные стены, скульптуры в парках, фонтаны.

В Японии, например, даже на площади в несколько квадратных метров рядом с домом разбивают зеленый дворик — малую модель Японии: камни, миниатюрные скалы, родник, «мостик» над пропастью, яркая зелень, цветы. Цветы подбирают таким образом, чтобы они «передавали эстафету» цветения даже в течение суток (одни — утром, другие — вечером). Дворик располагается по отношению к дому так, чтобы на него выходило максимальное число окон. Интересно представление японских детей о гармоничном городе, в котором они хотели бы жить: он утопает в зелени, дети играют в садах и плещутся в ручье; из зелени выглядывают крыши домов с солнечными батареями на них; не видно заводов, глубоко под землей — автомобили.

В медицинском кредо Салернской школы здоровья (XVI в.) указано: «Источников гладь и трава — глазам утешенье» [5]. Похожие на зеленый бархат английские газоны украшают города, причем по ним можно ходить. Эти газоны — разновидность луговой растительности со специально подобранным составом, нуждающейся в частой регулярной стрижке.

Экологичность, здоровье и красота города неразрывно связаны с его устойчивым (экологически поддерживающим) развитием. Устойчивое развитие города — это комплексное понятие, в которое входят обеспечение высокого качества жизни в городе при сохранении природной среды, ресурсов и, следовательно, обеспечение экологического равновесия между городом и природной средой. Использование принципов устойчивого развития и экологизации позволит создать устойчивые города, экологичную техносферу и устойчивое общество при условии следования экологическим законам. Устойчивое развитие и использование его результатов в экологичной деятельности, в устойчивом проектировании, строительстве и реконструкции дадут возможность от «балансирующего» развития перейти к настоящему устойчивому развитию.

При устойчивом проектировании, строительстве и реконструкции природа будет воспринимать биопозитивные объекты (здания, сооружения, города, страны) как естественные природные

объекты, что постепенно приведет к восстановлению нарушенного равновесия и исключению отступления природы под антропогенным давлением человека. Это принципиальное положение делает очень актуальной задачу устойчивого проектирования и строительства, устойчивой архитектуры городов: она связана с сохранением всей природной среды и жизни на Земле. В документах ООН по устойчивому развитию сказано, что устойчивым городом является город, в котором достижения в общественном, экономическом и физическом развитии постоянны. Устойчивый город постоянно обеспечен природными ископаемыми, от которых зависит устойчивое развитие. Устойчивый город поддерживает длительную безопасность жителей, в том числе и от природных катастроф.

### **5.3. Полифункциональное использование территорий и зданий**

Полифункциональное использование территорий и зданий — новое эффективное направление решения ряда социально-экологических проблем в современных городах. Оно заключается в том, что территории плотно застроенных городов интенсивно используются для множества различных функций, в том числе в разное время. При этом комбинируют различные функции на одной и той же территории (офисы, жилье, учреждения для досуга и др.). Полифункциональное использование территории включает в себя три формы:

- смешанное использование территории;
- полифункциональное использование территории — более развитая форма смешанного использования. Здания на полифункциональной территории имеют различные функции, землю используют более чем один раз (рис. 5.4);
- мультифункциональное использование во времени: объекты могут иметь различные функции в различные моменты времени.

Предложены четыре типа полифункционального использования территорий и зданий: переплетение, интенсификация, слоистость и регулирование времени. При *переплетении* используется одна и та же земля для объединения функций и, таким образом, экономится территория.

*Интенсификация* связана с увеличением эффективности использования участка, поиском лучших технологических и функциональных решений. Например, объединяют территории, выполняющие те же самые или подобные функции в одной системе; создают функциональные коридоры, физические связи, соединяющие прежде отдаленные области; уменьшают размеры буфер-

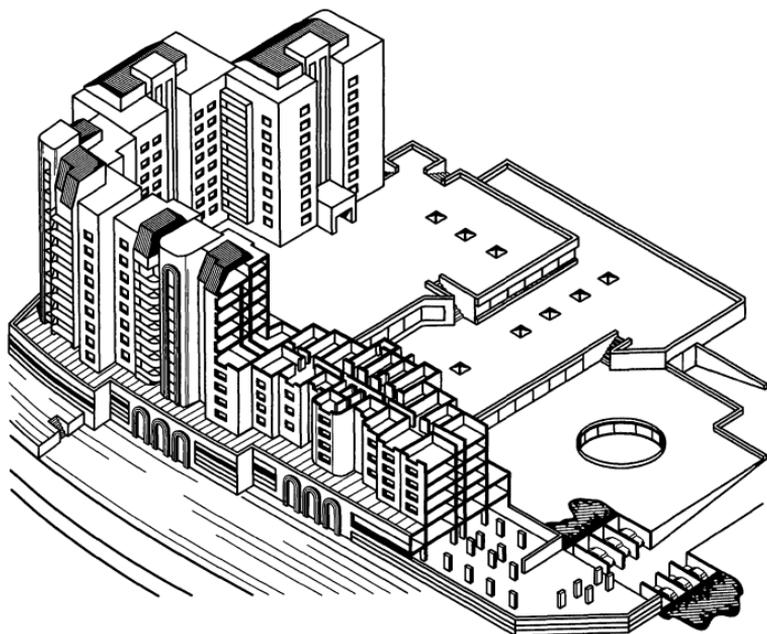


Рис. 5.4. Полифункциональное здание в Киеве — жилой дом и предприятие легкой промышленности без шумовых и вибрационных воздействий

ных зон, создавая зеленые пояса, кольцевые дороги вокруг города, и др.

При *слоистости* используется третье измерение — высокие здания, многоуровневые транспортные узлы, подземные сооружения. Используют крыши существующих зданий для создания садов, нового жилья и т. д.

При *регуливании времени* объект или территорию используют для выполнения более чем одной функции и для разных целей в разное время суток и года. Полифункциональные здания и сооружения используют для выполнения дополнительных функций наряду с основными, как правило, добавляя какие-либо экологические функции (например, дополнительное озеленение, солнечные батареи и гелиоколлекторы, ниши для существования флоры и фауны и т. д.).

В городах необходимо сохранение естественного ландшафта и всех его компонентов: флоры, фауны, почвы, рельефа и др. Естественный ландшафт наиболее стоек в природно-климатических условиях региона, он сохраняет и поддерживает местную флору и фауну на большой территории, прилегающей к городу. Такой ландшафт в течение длительного времени органично связан с потоками воздушных масс и воды, он участвует в формировании этих потоков и климата, и сам сформирован этими воздействия-

ми. Сохранение естественного ландшафта, играющего важную роль в поддержании высококачественной среды жизни, является в настоящее время одной из центральных задач архитектуры. Один из реальных путей его сохранения — интенсивное полифункциональное использование городских территорий.

В соответствии с постулатами экологии архитектурно-строительное освоение территорий должно быть «мягким», природосберегающим и природовосстанавливающим, с сохранением почвенно-растительного слоя и естественного рельефа. Почвенно-растительный слой особенно ценен — в нем происходит ряд важнейших процессов экологического цикла, связанных с кругооборотом веществ (переработка всех попадающих в почву органических отходов); в нем живут многочисленные животные, перерабатывающие эти отходы, в результате чего здесь зарождается ветвь регенерации естественных отходов.

Обычные, широко распространенные способы застройки позволяют сохранять почвенно-растительный слой только там, где нет зданий и инженерных сооружений. Массовые здания и инженерные сооружения занимают площадь почвенно-растительного слоя, на его месте строится объект. Этот объект почти герметично изолирует грунт, исключая существование в нем почвенной флоры и фауны.

Грунт под зданием изолирован и дополнительно «обжат» весом зданий, который в многоэтажном городе существенно деформирует грунт основания. Покрытие грунтов в городе непроницаемым слоем (здания, асфальт и др.) ведет к гибели ландшафта, к его неспособности усваивать загрязнения, улучшать среду. Асфальтированные улицы и площади негативны для жителей, ландшафт не выполняет природных функций.

Чтобы строить, не застраивая самую ценную часть ландшафта — почвенно-растительный слой, можно применить бионическое решение: здания должны быть подобны деревьям. В ходе длительного отбора была создана широкая и высокая крона деревьев с множеством ветвей и листьев и широкая (иногда и глубокая) корневая система, разветвляющаяся в грунте. В уровне же почвенно-растительного слоя, где находится экологическая ниша множества живых организмов, где растут трава, кустарники, молодая поросль, дерево занимает минимальную площадь. В этом уровне находится ствол, по которому поступают питательные вещества от корней к ветвям и листьям. В этом уровне, где площадь «застройки» минимальна, покрытый корой ствол предоставляет ниши для мелких животных. Увеличивая площадь почвенно-растительного слоя в городе, не занимая его при застройке и освобождая от застройки при реконструкции, строители возвращают часть застроенной природной среды в естественное состояние. Для этого можно применить подземное и надземное стро-

ительство и исключить застройку ценных ландшафтов в городе, которые были ранее застроены.

Если кроме этого освоить все неудобья, т.е. те территории, которые ранее считались непригодными для застройки, то можно решить проблему нового строительства с сохранением и восстановлением (экологической реставрацией) наиболее ценных городских ландшафтов. Например, если все железнодорожные линии, ведущие к центру Москвы, разместить под землей при неглубоком заложении, то полученные в результате этого территории можно не только озеленить, но они будут еще выполнять важнейшую функцию «зеленых коридоров», ведущих от загородных лесов к центру (при этом в центральной части города нужно восстановить зеленые территории).

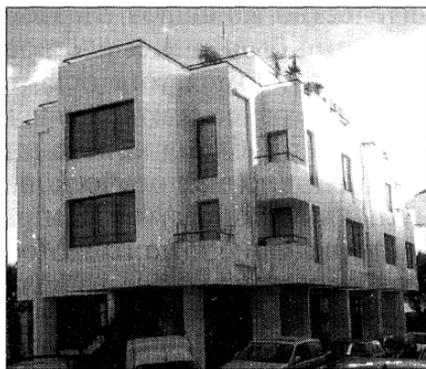
Если убрать под землю «плоскостные» автомобильные предприятия со стоянками автобусов и автомобилей, занимающие сотни гектар городской территории рядом с жилыми кварталами, то город и жители получают дополнительные озелененные территории, предприятие не будет платить налог за землю, снизится оплата отопления, существенно сократятся возможные потери от хищения ценного имущества, все автомобили будут защищены от осадков, вызывающих коррозию. Таков эффект от любого экологичного архитектурно-строительного мероприятия, направленного на сохранение и восстановление почвенно-растительного слоя. Нагруженные автомагистрали в центральной части города можно переместить на 3...4 м ниже дневной поверхности, а над ними оставить световые проемы, прерываемые озелененными пешеходными мостами.

Свободные территории под надземными зданиями существенно увеличивают свободное пространство, улучшают его визуальное восприятие. Отсутствие непроходимых границ в виде стен зданий благоприятно влияет на организацию пешеходного движения, велодорожек, «зеленых коридоров». Под зданиями останутся небольшие застроенные участки: лестничные клетки, шахты лифтов (рис. 5.5). При такой застройке исключается возможность устройства дворов, огражденных стенами зданий. Для создания границ между кварталами и домами нужно использовать зеленые заборы в виде полос деревьев и кустарников или средства малой архитектуры с озеленением. Вид города, поднятого над поверхностью земли на высоту 5...7 м, не отличается от вида обычного города. Вся остальная территория под зданиями должна быть свободной от застройки; ее нельзя занимать в дальнейшем, хотя она очень привлекательна для этого.

Одним из наиболее древних способов сохранения ровных и удобных территорий от застройки является строительство на неудобьях (склонах, лощинах, оврагах и т.д.). Застройка склонов давно известна в странах, расположенных в горах, — там иначе



*a*



*б*

Рис. 5.5. Надземные здания (*a, б*) с озеленением кровли и территории под зданием

невозможно строить. Поэтому малоэтажные террасные здания широко применялись в практике строительства на горных склонах. Сейчас эти решения существенно расширены и улучшены, повышена этажность, увеличен набор неудобий, пригодных для освоения. Не застраивать почвенно-растительный слой можно также, возводя сооружения на неглубоком шельфе, над водой и под водой.

Основные направления интенсивного полифункционального использования городских территорий:

1) полифункциональное подземное строительство в центре города и других местах, испытывающих дефицит территорий; совмещение подземных сооружений с торговыми и другими (подземные магазины, кафе и др.); совмещение наземных и подземных зданий и сооружений для экономии площади застройки; строительство двух-трехъярусных транспортных путей;

2) использование надземного строительства (здания и сооружения, поднятые выше уровня земли для ее озеленения и для строительства на крутых склонах);

3) возведение зданий, совмещенных с устройствами для утилизации возобновимой энергии;

4) полифункциональные здания, которые выполняют две-три функции (пешеходный мост и торговый центр, путепровод и «зеленый коридор», водонапорная или телевизионная башня и ресторан и т. д.);

5) использование вертикального и горизонтального озеленения на крышах, стенах, инженерных сооружениях, внутри зданий; выращивание чистой органической продукции для употребления в пищу на грунтозаполненных поверхностях чистого города;

6) использование конструкций с заполнением грунтом и последующим озеленением;

- 7) строительство полифункциональных зданий на крутых склонах;
  - 8) полифункциональное интенсивное использование земли в условиях крутых склонов прибрежных территорий — здания, которые выполняют основные и дополнительные функции (поддержание откоса грунта, удержание оползня, функции коммуникационного здания);
  - 9) полифункциональные морские берегозащитные сооружения — коллекторы для роста мидий и для биологической очистки морской воды;
  - 10) реконструкция свалок и их последующее использование;
  - 11) частичное использование старых полей орошения как основания зданий;
  - 12) здания — озелененные холмы в равнинном городе с использованием внутреннего пространства для коммуникаций, гаражей и др.;
  - 13) использование пространства над транспортными путями в городе, над реками, над улицами и площадями, для возведения различных зданий и инженерных сооружений;
  - 14) использование горных выработок для размещения различных сооружений (зданий, стадионов и др.);
  - 15) совмещение мостов, путепроводов, «зеленых коридоров» и др.
- Как эффективное направление в архитектуре полифункциональность использования городских территорий будет расти.

## **5.4. Всеобъемлющая экологизация города**

Благоприятное социально-экологическое развитие городов требует всеобъемлющей экологизации человеческой деятельности. Экологизация — единственно правильный и реальный путь развития, который может привести к созданию городов с красивой, здоровой и чистой архитектурной средой. Всеобъемлющая и глубокая экологизация, основанная на учете экологических законов, — это новое направление в развитии мира и городов, возникшее в связи с проявлением признаков экологического кризиса городов и стран.

Можно полагать, что экологизация — это основанная на экологических постулатах иерархическая система (от глобальной до локальной) знаний, мероприятий и решений по сохранению среды жизни, поддержанию экологического равновесия, сокращению негативных воздействий человеческой деятельности на природную среду и постепенному переходу к «мягкому» взаимодействию, направленному на сохранение и восстановление природы и среды жизни, с использованием природосберегающих и природовосстанавливающих методов хозяйствования, повышением эффектив-

ности использования ресурсов и преимущественным потреблением возобновимых ресурсов. В круг системно рассматриваемых объектов экологизации входят компоненты нарушенных природных ландшафтов (атмосфера, литосфера, гидросфера, биосфера); комплекс охраняемых природных территорий; вся техносфера; все направления человеческой деятельности (архитектура, строительство, промышленность, энергетика, транспорт, водоснабжение, переработка отходов); социально-психологическая и социально-экономическая среда; экологичное удовлетворение потребностей жителей. Идеологической базой экологизации являются экологические законы, экологическая философия и этика.

Экологизация должна быть длительной и непрерывной, многоуровневой, разнообразной, зависящей от географического положения, наличия и разнообразия ресурсов, экономики, ландшафтов, степени освоенности территорий, этнических традиций и предпочтений. В основе концепции экологизации должны лежать жизненно важные для жителей регионов и планеты факторы: создание и бесконечно длительное сохранение среды жизни высокого, экологически обоснованного качества при поддержании необходимого соотношения между освоенными и естественными территориями и достижении экологического равновесия между урбанизированной и природной средами, при соблюдении основных экологических постулатов.

Важной частью экологизации является достижение экологически обоснованного соотношения между освоенными и естественными территориями, установление «нормативов» потребной одному человеку, городу или стране территории планеты, ее ресурсов. Организация «Друзья Земли» в Нидерландах предложила новую концепцию «природного пространства» — предельных для каждого государства и одинаковых для каждого жителя Земли норм глобального расходования невозобновимых ресурсов, предельных норм глобального загрязнения, мировых площадей сельскохозяйственных земель и лесов, при соблюдении которых не будет нанесен ущерб последующим поколениям, которые получают доступ к таким же объемам природных ресурсов, какими пользуется современное поколение.

Многими исследователями выполняется анализ экологичности строительных материалов, в том числе с учетом добычи и удаления в отходы сопутствующих объемов материалов (так называемого экологического рюкзака). Активно исследуется проблема «экологического следа» — территории, позволяющей полностью удовлетворить нужды одного человека или поселения, города и зависящей от степени экологичности деятельности и потребления. Как показывают некоторые исследования, в конце XX в. «экологический след» человечества стал превышать приблизительно на 15 % возможности планеты.

Для всеобъемлющей экологизации, создания и поддержания здоровых и устойчиво развивающихся городов необходимо предпринять следующие действия.

1. Принятие и использование концепций «устойчивого развития», «инвайронментального пространства», «экологически поддерживаемого развития», «экологизации деятельности» в целях достижения экологически обоснованного соотношения освоенных и естественных территорий, восстановления нарушенной природной среды, соответствия наличия ресурсов и объема их устойчивого потребления при обеспечении высокого качества жизни и сохранении природы и ресурсов. Первоочередной задачей должно быть принятие и выполнение системной программы устойчивого строительства и экологизации городов с включением в нее всех направлений жизни и деятельности человека в городе, использованием всего положительного опыта как в области экологического образования и воспитания, так и в области урбоэкологических решений, экологизации объектов техники и технологий.

2. Введение и постоянное использование системы экологического воспитания и образования, экологизации сознания и мышления, привития идей биоцентризма, экологической этики. Экологизация социогенеза, культурной сферы, привитие основ экологичной философии, экологической этики, психологии, выработка и усвоение основ новых экологичных этических норм, в том числе экологизации нужд и потребностей. Экологическое образование, воспитание, формирование экологического мышления — важнейшие задачи достижения устойчивого развития города. Экологичный, экологически красивый и гармоничный город, любимый его жителями, воспитывает их своей архитектурно-ландшафтной средой. Наиболее эффективно это воспитание проявляется в современных экопоселениях, созданных жителями.

3. Экологизация человеческой деятельности. В этом направлении, одном из наиболее сложных для человека, необходимо привести всю деятельность в городах в соответствие с общими экологическими законами, правилами и принципами. Для этого нужна организация всеобщего постоянного образования и воспитания в целях глубокого изучения экологических законов, использования этих знаний в своей деятельности. Человек, который будет знать степень ценности лесов, не допустит их гибели. Человек, понимающий важность почвенно-растительного слоя в городе, не позволит полностью ликвидировать его и похоронить под бетоном и асфальтом. Человек, представляющий себе опасность возвращения выброшенных в природу загрязнений обратно в город и, таким образом, ухудшения среды обитания для него и его детей, не позволит загрязнять природу. Очень актуальны

проблемы сокращения, вторичного использования и утилизации отходов.

4. Создание здоровой, красивой, экологичной и устойчивой городской среды. Городская среда, окружающая современного человека, — это самая близкая ему среда, которая оказывает постоянное воздействие на его органы чувств. Эта красивая и экологичная среда непосредственно влияет на устойчивость городской жизни. Городская среда экологичного города — это:

- здоровая и красивая среда, позитивно воздействующая на жителей и создающая образ красивого и мирного города; среда, действующая на основные органы чувств (зрение, слух, обоняние) подобно природным воздействиям;

- среда, предоставляющая человеку высокое качество жизни и возможности его совершенствования и развития, поощряющая общение жителей;

- среда, поддерживаемая экологичной деятельностью человека в городе;

- среда, находящаяся в экологическом равновесии с природной средой, при максимальном вхождении природной среды в город;

- экологичные здания и инженерные сооружения, органично вписывающиеся в экосистему и воспринимаемые ею как обычные природные компоненты;

- объекты с максимально замкнутыми циклами и минимальным выделением перерабатываемых природой отходов.

Устойчивая архитектура и строительство являются основными инструментами, помогающими сформировать здоровый город. Они затрагивают все проблемы, имеющие отношение к обеспечению устойчивого развития города — от экологизации зданий и сооружений до обеспечения экологического равновесия; от создания здоровой среды до минимизации потребления ресурсов и роста использования возобновимых ресурсов; от поощрения общения жителей и их экологического образования и воспитания до утилизации отходов.

5. Создание экологически целесообразной городской техники и технологий. Вся техника и технологии должны приближаться по экологичности, негэнтропийности, красоте и целесообразности к природным аналогам. К экологичности и целесообразности техники и технологий предъявляются следующие требования:

- вся техника и все технологии должны быть экологичными, глубинно подобными природным технологиям. Необходимо стремление к созданию в конечном итоге негэнтропийных объектов техники и технологий;

- создание технических устройств и технологий с «умными» функциями, подобных природным объектам: введение рецепторов, эффекторов и процессоров с экспертными системами, ис-

пользующимися обратной связью для своевременного реагирования на изменение условий и воздействий;

- соответствие размеров технических устройств размерам человека, отказ от создания гигантских технических объектов и технологий. Внешняя красота форм технических устройств, подобие природным формам.

6. Недопущение замены окружающей человека среды на искусственную. Вся окружающая человека среда — от материалов для отделки квартиры до материалов для зданий и сооружений, дорог — должна быть максимально приближена к естественной среде и удалена от искусственной среды, не соответствующей всему предыдущему периоду развития человечества.

7. Восстановление экологического равновесия между городом и природной средой. Один из наиболее реальных путей восстановления экологического равновесия — всеобъемлющая экологизация, использование решений устойчивой архитектуры и строительства.

## **5.5. Архитектурное проектирование с учетом социально-экологических требований**

Для достижения наибольшего эколого-экономического и социально-экологического эффекта необходимо комплексное применение описанных ранее взаимодополняющих направлений экологизации архитектуры и градостроительства на всех территориальных уровнях — от страны и города до отдельных зданий, инженерных сооружений и квартир, для всего комплекса архитектурных и строительных решений (генеральный план, районная планировка, ландшафтная архитектура и озеленение, фасады и интерьеры зданий, конструкции, материалы, отделка и др.), для всех стадий строительного процесса (от вариантного сравнения, проектирования, выбора технологий до разборки и возврата материалов в производство), для всех городских технологий (индустрия, транспорт, энергокомплекс, индустрия отходов, городское сельское хозяйство и др.), для всех коммунальных технологий (электроснабжение, отопление, водоснабжение, канализация, кондиционирование, удаление отходов и др.). Комплексное использование положений архитектурной экологии в практике представляет наибольшую трудность, так как требует одновременного анализа множества факторов, связано с необходимостью крупных и принципиальных комплексных изменений в существующих технологиях и в формировании нового мышления специалистов — градостроителей, архитекторов и строителей.

При этом нужно одновременно и в комплексе учесть не только экологические требования в градостроительстве, архитектуре,

строительстве, создании городских ландшафтов, но и неразрывно связанные с ними требования в индустрии, транспорте, энергетике, в управлении отходами. Эти требования касаются внешней городской среды (чистота воздуха, почв, вод, состояние флоры и фауны, визуальная и акустическая среда), внутренней среды зданий (чистота атмосферы, внутренний климат, тепловой и акустический комфорт, солнечная облученность, визуальная среда и др.), экологизации всех городских технологий и экологичного использования ресурсов в городе (экономия энергии, возобновимая энергия, вода, экологичные материалы с учетом возврата в цикл, полифункциональное использование территории).

Интенсивное полифункциональное использование земли, когда городская земля используется более интенсивно для множества функций и в разное время дня (а не для одной функции, как в настоящее время, например, основание зданий, стоянка для автомобилей, склад и др.), предлагает возможность обеспечения более устойчивого городского развития. Интенсивное использование земли в городе сохраняет зеленые территории в предместьях. Многие разделы архитектурно-строительной экологии направлены на решение проблем полифункционального использования территорий (например, озеленение поверхностей зданий и сооружений, грунтозаполненные конструкции, объединение зданий и установок для утилизации возобновимой энергии и т. д.). Вместо того чтобы занимать дополнительные территории для озеленения, для размещения солнечных батарей и гелиоколлекторов, для новых зданий и инженерных сооружений озеленение и другие экологичные дополнения и устройства объединяют со зданиями и инженерными сооружениями, а некоторые здания размещают в подземном или надземном пространстве, освобождая поверхность земли для выполнения естественных функций природного ландшафта.

Сейчас в практике наиболее широко применяют отдельные направления экологизации: улучшение внутреннего климата в зданиях, возобновимые источники энергии (наиболее подходящие для данного региона), использование подземного пространства, озеленение кровель, естественная вентиляция и т. д. Строятся и успешно эксплуатируются отдельные здания с максимально возможным введением экологичных решений. Построены и успешно эксплуатируются отдельные экологичные кварталы (экопоселения), число которых пока невелико. Пока нет полностью экологичного малого или большого города, хотя многие города в мире разработали соответствующие планы устойчивого развития и экологизации и начали их постепенное осуществление.

Можно полагать, что создается теоретическая концепция экологичного города (экосити, экополиса) — экоситилогия, основанная на реальных достижениях архитектурно-строительной эко-

гии. Создание экологических городов должно осуществляться на основе программ, охватывающих все направления экологизации и опирающихся на реальные технические и технологические разработки. Большая роль в этом процессе принадлежит решению социально-экологических и социально-экономических проблем, экологическому образованию и воспитанию.

Комплексное использование положений социальных и экологических основ архитектурного проектирования в практике следует осуществлять на основе долгосрочной программы экологического проектирования и строительства, включающей в себя основные направления проектирования, нового строительства и реконструкции:

- 1) экологизация генерального плана города. Программа интенсивного полифункционального использования территорий;
- 2) экологичная реконструкция существующих зданий;
- 3) экологичная реконструкция существующих предприятий и всей городской инфраструктуры (транспорта, энергетики и др.);
- 4) экологичная реконструкция существующих инженерных сооружений (автодорог, железных дорог, мостов, путепроводов и др.);
- 5) природосберегающее строительство, сохранение и восстановление ландшафтов в городе при застройке;
- 6) проектирование и строительство энергосберегающих и энергоактивных зданий. Полифункциональные здания;
- 7) создание здоровой и красивой архитектурно-ландшафтной среды, воспитывающей любовь жителей к городу;
- 8) проектирование и строительство ресурсосберегающих зданий, экологичное решение проблемы отходов;
- 9) проектирование и строительство биопозитивных (экологических) инженерных сооружений. Полифункциональные инженерные сооружения.

Степень экологичности города можно оценить следующими критериями:

- красива ли архитектурно-ландшафтная среда, любят ли жители свой город;
- минимизирует ли город негативные глобальные воздействия (минимизация использования энергии и ресурсов, сокращение и исключение отходов и загрязнений, сокращение экологического следа города);
- минимизирует ли город региональные воздействия (загрязнения водных бассейнов, рек, воздуха, земли и др.);
- обеспечивает ли город наличие многообразных и обширных естественных территорий для животных и растений;
- предоставляет ли город каждому человеку широкие возможности и широкий выбор для реализации его нужд, саморазвития личности;

- приспособлен ли город для удобной, спокойной, здоровой, устойчивой жизни жителей; обеспечивает ли он возможности для постоянного общения;

- обеспечивает ли город равные возможности для различных этнических, возрастных, культурных, профессиональных и других групп;

- обеспечивает ли город наличие достаточного жизненного пространства для каждого жителя;

- является ли город саморегулирующейся структурой, развивающейся как комплексная система и реагирующей на изменения с помощью прямых и обратных связей; не прерывает ли город природные потоки веществ и энергии;

- достаточно ли экологичны все формы жизни и деятельности человека в городе (транспорт, промышленность, энергетика и др.);

- экологичны ли все решения зданий и инженерных сооружений, сохраняется ли почвенно-растительный слой от застройки;

- обеспечивает ли город экологическое воспитание жителей и привитие экологической этики с помощью новых урбэкологических и архитектурно-строительных решений.

В «Программу проектирования с учетом социально-экологических требований» необходимо включить следующие разделы.

#### 1. Устойчивый экологичный генплан:

- создание норм проектирования экологичной и устойчивой реконструкции существующего города и его районов, норм проектирования новых устойчивых и экологичных генпланов всех уровней, норм интенсивного полифункционального использования земли. Определение и поддержание в пределах экологически обоснованной нормы «экологического следа» жителей и города;

- экологичная корректировка генпланов. Создание сети «зеленых коридоров». Полное использование подземного пространства для устройства складов, гаражей, стоянок и др. Перевод под землю всех плоскостных объектов (стоянок, автопредприятий и др.) и различных предприятий. Вынос наиболее неэкологичных объектов (индустриальное переселение). Создание больших парков в районах города с участками дикой природы и с плодоносящими садами для производства продукции и внесения вырабатываемого из биоотходов биогумуса. Создание сети велодорожек и пешеходных дорожек, не пересекающихся с автомобильным транспортом. Сбор дождевой воды с проезжей части и тротуаров для вторичного применения. Устройство в центрах районов экоцентров образования и воспитания.

#### 2. Устойчивое освоение подземного пространства — строительство подземного города:

- создание экологически обоснованных норм проектирования комплекса подземных зданий и сооружений с учетом ограничений

на их площадь и объем, принимая во внимание сложности инженерно-геологических и гидрогеологических условий местности (устоявшееся движение грунтовых вод и др.), ограничений на перекрытие потоков веществ в естественном круговороте;

- программа перевода под землю широкого комплекса зданий и инженерных сооружений, в первую очередь, в центре города;
- программа перевода под землю железных дорог в городе с созданием на их месте радиальных «зеленых коридоров»;
- программа перевода под землю обоснованного количества напряженных автомагистралей в центральной части города;
- исследование и разработка конструктивных решений подземных зданий широкого назначения;
- разработка экономических стимулов поощрения подземного размещения зданий и сооружений при конкурсном проектировании.

3. Устойчивые архитектурно-планировочные решения зданий:

- создание экологических норм реконструкции старой застройки и возведение новых районов, зданий и сооружений с учетом их полной экологизации, норм проектирования новых экологических зданий, сооружений, районов;
- разработка, проектирование и строительство пилотных зданий с использованием положений архитектурной экологии как образцов для проверки решений, выбора наилучших вариантов, анализа и учета отзывов жителей;
- расширение применения малоэтажной высокоплотной застройки (здания не выше деревьев, до семи этажей); первый этаж, как правило, мастерские, магазины, кафе, вышележащие этажи — жилые помещения; кровли-газоны;
- разработка норм по проектированию экологических высотных зданий — небоскребов — с введением экологически обоснованных технологий;
- исследование решений с широким использованием пространственных конструкций как визуально приемлемых, близких к природным формам;
- разработка, проектирование и строительство энергоактивных и энергосберегающих зданий;
- разработка норм, поощряющих использование естественных технологий в вентиляции, охлаждении воздуха, улучшении внутреннего освещения помещений с помощью солнечного света;
- выбор мест расположения жилых зданий с учетом исключения вредных воздействий электромагнитных полей земли (в стороне от геопатогенных зон) и других вредных полей; разработка норм по экологичной архитектурной физике, сенсорной экологичности города;

• озеленение горизонтальных и вертикальных поверхностей; введение в отделку зданий элементов искусства, настенной живописи.

#### 4. Устойчивые конструктивные решения зданий и сооружений:

• создание норм проектирования конструкций экологичных зданий и инженерных сооружений. Создание норм проектирования по увеличению доли реконструкции и сокращению нового строительства;

• разработка, проектирование и строительство зданий и инженерных сооружений, обеспечивающих сохранение почвенно-растительного слоя, очистку и восстановление природной среды: надземно-подземные здания, подземные здания и сооружения на неудобьях, биопозитивные и полифункциональные, «интеллектуальные» объекты, объекты геопластики (здания — озелененные холмы на ровных городских территориях);

• здания с озеленением кровель, вертикальным озеленением стен, пристроенными на уровне первого-второго этажа или на кровле с зимними садами, внутренним озеленением, междуэтажными садами в высоких зданиях;

• комплекс экологичных инженерных сооружений — грунтозаполненных озелененных подпорных и шумозащитных стен, дорог, мостов и др.;

• разработка решений по экологичной реконструкции существующих зданий и инженерных сооружений вместо нового строительства.

#### 5. Устойчивое энергопотребление:

• создание норм проектирования с введением интеллектуальных технологий, поощряющих экономию энергии и использование возобновимых источников; создание норм проектирования энергоактивных зданий;

• разработка, проектирование и применение энергоактивных зданий и сооружений с обоснованием возможности использования одного или нескольких источников возобновимой энергии: солнечной, ветровой, гео- и гидротермальной, биоэнергии, энергии внутренних источников;

• разработка и применение энергосберегающей реконструкции: энергосберегающая реконструкция стен, окон и кровель, регуляторы теплоты и счетчики теплоты, пассивное солнечное отопление и летнее охлаждение, аккумулирование энергии, утилизация внутренней теплоты из загрязненного теплого воздуха перед его удалением, из теплой воды из ванн и кухонь перед ее удалением, теплоты от приборов и людей, индивидуальные котельные и электростанции.

#### 6. Устойчивое потребление материалов:

• создание норм проектирования по сбережению строительных материалов, поощряющих использование возобновимых и эко-

логичных материалов, наиболее подходящих для повторного использования;

- создание норм проектирования по использованию строительной бионики и расширению применения пространственных конструкций;

- разработка норм по применению местных и возобновимых материалов;

- максимальное использование природных, имеющих в большом количестве в регионе и традиционных для него невредных материалов;

- поощрение использования материалов, которые могут в наибольшей степени повторно использоваться при реконструкции или разборке;

- разработка норм проектирования, удлиняющих сроки эксплуатации;

- исследование и расширение применения в строительстве возобновимых или широко представленных в земной коре материалов;

- расширение применения безвредных материалов из отходов.

#### 7. Устойчивые ландшафты и озеленение:

- создание норм проектирования, позволяющих сохранять и восстанавливать естественные ландшафты и их компоненты, поддерживать биоразнообразие, повышать устойчивость антропогенных ландшафтов;

- создание норм по фитомелиорации города;

- устойчивое озеленение и фитомелиорация города и экокварталов; высокий индекс озелененности; специальный подбор видов деревьев, кустарников, трав в целях наиболее продуктивной очистки воздуха и дождевой воды и поступления в воздух целебных фитонцидов;

- создание наиболее эстетичных и биопродуктивных ландшафтов;

- дополнительное озеленение всех горизонтальных и вертикальных поверхностей зданий и сооружений (кровли-газоны, стены-газоны, шумозащитные и подпорные стены, озелененные ограды, столбы освещения, стоянки транспорта, путепроводы и др.); создание системы ухода за этой зеленью;

- создание на части территорий кварталов плодоносящих садов и огородов, куда поступает компост и гумус из жилых домов; введение этого мероприятия в систему экологического воспитания.

#### 8. Повышение устойчивости путем обеспечения общения, связей и равных возможностей по качеству жилья и обслуживания жителей:

- создание норм проектирования кварталов и жилищ, в которых с помощью архитектурно-планировочных мероприятий поощря-

ется общение жителей, их совместная работа по созданию экологичного города;

- формирование замкнутых уютных дворов, свободных от автотранспорта; разделение по высоте тротуаров и проездов;

- строительство в районах города залов общественных собраний (театров), экологических центров образования с видеотеками, библиотеками, зоопарками, оранжереями, детских центров экологического образования;

- создание общих сетей сбора и очистки сточных и дождевых вод в кварталах и общих установок для утилизации биоотходов и производства биогумуса, направляемого на удобрение почвы плодовых садов (парков) в центре кварталов (районов города);

- создание объединенных сетей использования возобновимой энергии;

- создание общих внутриквартальных систем дифференцированного сбора отходов с включением отдельных помещений в состав зданий.

#### 9. Устойчивое водопотребление:

- создание норм проектирования, предусматривающих экономное расходование воды и ее повторное использование, использование дождевых вод. Сбор и использование дождевой воды с крыш (после очистки — для смыва туалетов); дождевой воды с покрытий автодорог и проездов (после очистки — для полива зелени); сточных вод из ванн и кухонь (для полива зелени, смыва туалетов), устройство подземного резервуара такой воды для района;

- устройство небольших центров внутри кварталов по подготовке, использованию и очистке всей воды внутри квартала. Установка в этом центре сооружений и устройств, требующих повышенного расхода воды: плавательных бассейнов, прачечных для всего квартала и др.;

- размещение в подземном пространстве резервуаров чистой воды, приборов глубокой очистки загрязненных стоков и очистки дождевой воды;

- экономия воды: счетчики, умывальники с малым сечением труб, душевые вместо ванн, краны с пониженным расходом воды и др.;

- поощрение биологической очистки сточных вод вблизи зданий в искусственных болотах, включаемых в городские ландшафты;

- введение (в перспективе) третьей трубы для водоснабжения — тонкой, с малым расходом особо чистой питьевой воды.

#### 10. Устойчивый транспорт:

- создание норм проектирования, поощряющих пешеходное движение и велотранспорт, общественный электротранспорт и транспорт «в трубе»;

- поддержка густой сети общественного электротранспорта «в трубе»;
- разделение уровней автомобильных и пешеходных потоков в целях улучшения движения, уменьшения количества несчастных случаев и др.;
- поощрение пешеходного движения (устройство специальной сети дорожек, не пересекающихся с транспортными путями, с их озеленением);
- поощрение велотранспорта, устройство сети удобных вело-дорожек и пешеходных дорог, стоянок, в том числе в домах и рядом с ними;
- размещение стоянок личного транспорта на границах кварталов, без проезда внутри них; устройство движущихся тротуаров на нагруженных участках.

#### 11. Устойчивая система отходов:

- создание норм проектирования системы минимизации, дифференцированного сбора, утилизации и экологичного хранения отходов города;
- создание системы минимизации, сбора и утилизации всех твердых бытовых отходов и их полного вторичного использования;
- разработка и осуществление проектов экологичных городских свалок, закрываемых почвенным слоем и озеленением после заполнения;
- проектирование жилых и других зданий с учетом системы разделения отходов при сборе на горючие, утилизируемые (бумага, стекло, металл, пластмассы, органика и др.) и бросовые, отправляемые на свалку;
- разработка устройств компостирования органических отходов внутри квартир и их использования для получения биогумуса для садов и парка.

#### 12. Очистка воздуха, почвы, воды; восстановление их свойств:

- создание норм проектирования зданий и сооружений с учетом очистки и восстановления природных свойств воздуха, воды и почвы;
- разработка системы восстановления природных свойств воздуха в городе с помощью комплекса архитектурно-строительных мероприятий;
- разработка системы очистки (восстановления свойств) воды в городе с помощью системы архитектурно-строительных мероприятий;
- разработка системы очистки почвенно-растительного слоя в городе с помощью системы архитектурно-строительных мероприятий.

#### 13. Рост роли естественных технологий, возведение пилотных зданий:

- создание норм проектирования, позволяющих использовать естественные технологии в зданиях (в вентиляции, в очистке воздуха и воды и др.);

- проектирование системы обычных и перспективных экологических зданий и сооружений и экологических технологий, входящих в систему экологического воспитания. Проектирование отдельных полностью экологических объектов, входящих в систему экологического образования;

- выделение участков на территории города и экокварталов для возведения новых типов перспективных экологических зданий (например, полностью энергетически автономный дом, энергоактивные здания, здания с пристроенными вертикальными теплицами с южной стороны, здания с полной утилизацией внутренней теплоты, надземно-подземные жилые дома (вся поверхность почвы не занята застройкой, кроме опор), активно-биопозитивные здания с очисткой воздуха и воды через все поверхности, контактирующие с воздухом и грунтовой водой, «умные» здания с автоматическим слежением за состоянием здоровья жильцов и поддержанием нормального их состояния, здания с естественными и не требующими энергозатрат технологиями (например, вентиляции), полностью независимые от городских сетей здания).

14. Создание устойчивого, красивого и любимого жителями города — создание целостного и гармоничного, экологичного и красивого города, воспитывающего жителей экологичной, красивой средой.

Известно много способов экологичного проектирования зданий и сооружений, начиная с материалов и кончая сбором и утилизацией отходов. Для более полного применения архитектурно-строительной экологии на практике нужно подвергать проектируемые и реконструируемые микрорайоны, здания и инженерные сооружения экологичному анализу, экологической сертификации. Для такой оценки в последние годы широко используются новые системы экологической сертификации зданий: LEED — руководство по проектированию энергии и окружающей среды; BREEAM — методология исследования и создания экологической оценки строительства и др.

Очевидно, в каждой стране есть множество взаимосвязанных факторов, влияющих на возможность создания здоровых городов, поселений (на основе реконструкции или нового строительства). Вместе с тем структура экологичного города, вероятно, будет разнообразна в соответствии с разнообразием ландшафтов, климата, социально-экономических и социально-экологических условий, этнических предпочтений и др.

Взаимосвязанные факторы создания здорового города:

1) экономические:

- уровень экономического развития страны и города;

- уровень совершенства технологий отраслей хозяйства;
  - негативный груз прошлых решений городов и среды;
  - 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;
- 2) социально-политические:
- уровень социальной устойчивости страны, города;
  - равноправие, равный доступ к ресурсам, социальным благам, обучению, занятости;
  - борьба с преступностью, нищетой, бездомностью;
- 3) географические:
- природно-климатические условия региона и города;
  - продуктивность ландшафтов;
  - биоразнообразии;
  - наличие и богатство возобновимых ресурсов;
  - наличие разнообразных природных ресурсов;
- 4) экологические:
- тип ландшафта и климата;
  - процент сохраненных естественных территорий;
  - степень озеленения территорий;
  - качество воздуха, всех видов воды, почвы;
  - биоразнообразии и сохранность местной флоры и фауны;
  - выявление всех видов загрязнений и их сокращение;
  - приближение к экологическому равновесию;
- 5) физические, технические:
- площадь территории; плотность населения;
  - степень обеспечения собственными ресурсами;
  - обеспечение возобновимыми ресурсами;
  - степень «жесткости» природно-климатических условий;
  - уровень развития технологий;
  - уровень «чистоты» технологий, их энтропийности;
- 6) культурные, этические:
- степень этичности отношения к природе, этическое образование и воспитание, приятие экологической этики;
  - степень согласия общества с необходимостью экологически обоснованного ограничения потребления;
  - система экологического образования и воспитания, в том числе архитектурно-ландшафтной средой города и жилищ;
- 7) этнические:
- традиции в создании жилищ и поселений, традиционные технологии в жилище и городе;
  - предпочтения в показателях качества среды и жизни;

- традиции отношения к флоре и фауне;
- традиции быта (чистота жилища, одежды, санация и др.).

Социально-экологические основы архитектурного проектирования еще не полностью учитываются в повседневной практике, поэтому более глубокий комплексный учет социально-экологических основ архитектурного проектирования предстоит в будущем.

### **Контрольные вопросы**

1. Каковы основные социально-экологические принципы развития городов?
2. Каков был «идеальный» город прошлого? Каковы построенные в XX в. «идеальные» экологичные города в Великобритании, Индии?
3. Как исторически менялись требования жителей к среде городов? Какие требования предъявляют современные жители к городской среде? Что стоит на первом месте в перечне этих требований?
4. Каковы основные современные принципы создания экологичных городов? В чем состоят основные преимущества экологичных городов?
5. Что должна включать в себя устойчивая (экологичная) урбанизация? Какова роль экологического образования и воспитания в этом процессе?
6. Каковы основные признаки красоты и гармонии города? Какова роль архитектуры в гармонизации отношений между жителями города? Что такое любовь к городу?
7. В чем заключается полифункциональное использование территорий и зданий в современном городе? Каковы преимущества такого использования территорий? Какие первоочередные проблемы оно решает?
8. Есть ли пределы полифункциональности территорий?
9. Что входит в понятие всеобъемлющей экологизации городов?
10. Каковы пути учета социально-экологических требований в архитектурном проектировании?

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Альберти Л.-Б.* Десять книг о зодчестве / Л.-Б.Альберти. — М. : Госстройиздат, 1935.
2. *Архитектурная физика* / [В.К.Лицкевич, Л.И.Макриненко, И.В.Мигалина и др.]. — М. : Стройиздат, 2003.
3. *Боговая И. О.* Ландшафтное искусство / И. О. Боговая, Л. М. Фурсова. — М. : Агропромиздат, 1988.
4. *Владимиров В. В.* Расселение и экология / В. В. Владимиров. — М. : Стройиздат, 1996.
5. *Гутнов А. Э.* Мир архитектуры (лицо города) / А. Э. Гутнов, В. П. Глазычев. — М. : Мол. гвардия, 1990.
6. *Демография* / [И. А. Волгин, И. Н. Веселкова, Н. В. Зверева и др.]. — М. : РАГС, 2003.
7. *Демография и статистика населения* / [И. И. Елисеев, Э. К. Васильева, М. А. Клупт и др.]. — М. : Финансы и статистика, 2006.
8. *Исаченко А. Г.* Ландшафты / А. Г. Исаченко, А. В. Шляпников. — М. : Мысль, 1989.
9. *Кочуров Б. И.* Экодиагностика и сбалансированное развитие / Б. И. Кочуров. — Смоленск : Маджента, 2003.
10. *Кулючкин Ю. Н.* Личность. Внутренний мир и самоорганизация / Ю. Н. Кулючкин, Г. С. Сухобская. — СПб. : Тускарора, 1996.
11. *Курбатов Ю. И.* Архитектурные формы и природный ландшафт / Ю. И. Курбатов. — Л. : ЛГУ, 1988.
12. *Кучерявый В. А.* Урбозэкологические основы фитомелиорации. Ч. 1, 2 / В. А. Кучерявый. — М. : Информация, 1991.
13. *Ландшафтная архитектура* / под ред. И. Д. Родичкина. — Киев : Будивельник, 1990.
14. *Лебедев Ю. С.* Архитектурная бионика / Ю. С. Лебедев. — М. : Стройиздат, 1990.
15. *Ле Корбюзье.* Три формы расселения / Корбюзье Ле. — М. : Стройиздат, 1976.
16. *Молчанов В. М.* Теоретические основы проектирования жилых зданий / В. М. Молчанов. — Ростов н/Д. : РГАИ, 1999.
17. *Перцик Е. М.* Города мира / Е. М. Перцик. — М. : Междунар. отношения, 1999.
18. *Потапов А. Д.* Экология / А. Д. Потапов. — М. : Высш. шк., 2000.
19. *Реймерс Н. Ф.* Надежды на выживание человечества. Концептуальная экология / Н. Ф. Реймерс. — М. : ИЦ «Россия молодая», 1992.
20. *Тетиор А. Н.* Архитектурно-строительная экология / А. Н. Тетиор. — М. : Изд. центр «Академия», 2008.

21. *Тетиор А. Н.* Красота в природе и в обществе / А. Н. Тетиор. — М. : Природа, 2005.
22. *Тетиор А. Н.* Строительная экология / А. Н. Тетиор. — Киев : Будивельник, 1992.
23. *Тетиор А. Н.* Экологическая инфраструктура / А. Н. Тетиор. — М. : МГУП, 2003.
24. *Тетиор А. Н.* Экосити : проблемы, решения / А. Н. Тетиор. — М. : МГУП, 2005.
25. *Титова Н.* Сады на крышах / Н. Титова. — М. : Олма-Пресс Гранд, 2003.
26. *Филин В. А.* Видеоэкология / В. А. Филин. — М. : Видеоэкология, 1994.
27. *Цайдлер Э.* Многофункциональная архитектура / Э. Цайдлер. — М. : Стройиздат, 1988.
28. *Черноушек М.* Психология жизненной среды / М. Черноушек. — М. : Мысль, 1989.
29. *Чистякова С. Б.* Охрана окружающей среды / С. Б. Чистякова. — М. : Стройиздат, 1988.
30. *Яргина З. Н.* Социальные основы проектирования жилых зданий / З. Н. Яргина, К. К. Хачатрянц. — М. : Стройиздат, 1999.
31. *Moffett M.* A world history of architecture / M. Moffett, M. Fazio, L. Wodehouse. — Turin : McGraw-Hill companies, 1990.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
<b>Глава 1. Общество и архитектура .....</b>	<b>7</b>
1.1. Архитектура — порождение общественного бытия и сознания .....	7
1.2. Коэволюция общества и архитектуры .....	16
1.3. Общество и урбанизация. Динамика народонаселения. Кризисы .....	24
1.4. Прогнозы развития цивилизации и городов .....	37
1.5. Пределы роста урбанизации. «Экологический след» .....	41
<b>Глава 2. Социальные основы архитектурного проектирования .....</b>	<b>53</b>
2.1. Социально-экономические, социально-психологические, социально-экологические аспекты архитектурного проектирования .....	53
2.2. Социально-демографические характеристики населения. Семья и структура жилого фонда .....	63
2.3. Миграция, ее воздействие на общество и архитектуру города.....	84
2.4. Система «человек — среда». Среда жизни и образ жизни. Городская и сельская среда и архитектура .....	91
2.5. Персонализация пространства. Самореализация личности .....	98
<b>Глава 3. Урбэкология и ее социально-экологические основы .....</b>	<b>104</b>
3.1. Город как социально-экологическая система .....	104
3.2. Проблемы поддержания экологического равновесия. Экологический каркас.....	113
3.3. Экологическое законодательство и законы экологии.....	118
3.4. Экологическая инфраструктура. Экологические факторы. Пофакторная оценка состояния окружающей среды .....	129
3.5. Программа экологического освоения территории. Экологическая реставрация и реконструкция .....	135
<b>Глава 4. Экологические основы архитектурного проектирования .....</b>	<b>147</b>
4.1. Архитектурная экология.....	147
4.2. Благоприятная сенсорная среда .....	156
4.3. Здоровая самая близкая и ближняя среда зданий.....	167

4.4. Ландшафтная архитектура. Устойчивые городские ландшафты .....	171
4.5. Охрана среды и ее социально-пространственный контроль.....	185
<b>Глава 5. Социально-экологические принципы развития городов .....</b>	<b>191</b>
5.1. Современные требования общества к городской среде. Пути решения проблем экологичных городов.....	191
5.2. Гармония и красота города.....	200
5.3. Полифункциональное использование территорий и зданий .....	208
5.4. Всеобъемлющая экологизация города .....	213
5.5. Архитектурное проектирование с учетом социально-экологических требований.....	217
Список литературы.....	229

*Учебное издание*

**Тетиор Александр Никанорович**

**Социальные и экологические основы архитектурного  
проектирования**

**Учебное пособие**

Редактор *И. В. Мочалова*

Технический редактор *Н. И. Горбачева*

Компьютерная верстка: *В. А. Крыжко*

Корректоры: *Т. В. Кузьмина, Г. Е. Форысенкова*

Изд. № 101114066. Подписано в печать 27.02.2009. Формат 60 × 90/16.  
Гарнитура «Ньютон». Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 15,0.  
Тираж 3 000 экз. Заказ № 27924.

Издательский центр «Академия». [www.academia-moscow.ru](http://www.academia-moscow.ru)  
Санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.99.02.953.Д.004796.07.04 от 20.07.2004.  
117342, Москва, ул. Бутлерова, 17-Б, к. 360. Тел./факс: (495) 330-1092, 334-8337.

Отпечатано в соответствии с качеством предоставленных издательством  
электронных носителей в ОАО «Саратовский полиграфкомбинат».  
410004, г. Саратов, ул. Чернышевского, 59. [www.sarprk.ru](http://www.sarprk.ru)



# Издательский центр «Академия»

*Учебная литература  
для профессионального  
образования*

**НАШИ КНИГИ МОЖНО ПРИОБРЕСТИ (ОПТОМ И В РОЗНИЦУ)**

## МОСКВА

129085, Москва,  
пр-т Мира, д. 101 в, стр. 1  
(м. Алексеевская)  
Тел./факс: (495) 648-0507,  
330-1092, 334-1563  
E-mail: sale@academia-moscow.ru



## ФИЛИАЛЫ:



### СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ

198020, Санкт-Петербург,  
наб. Обводного канала,  
д. 211-213, литер «В»  
Тел.: (812) 251-9253, 252-5789, 575-3229  
Факс: (812) 251-9253, 252-5789  
E-mail: fspbacad@peterstar.ru



### ПРИВОЛЖСКИЙ

603005, Нижний Новгород,  
ул. Алексеевская, д. 24г и 24д  
Тел.: (8312) 34-1158, 18-0404  
Факс: (8312) 18-1678  
E-mail: pf-academia@bk.ru





## **Предлагаем вашему вниманию следующие книги:**

---

### **Г. Н. БЕЛОЗЕРСКИЙ РАДИАЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ**

Объем 384 с.

В учебнике изложены теоретические положения, необходимые для анализа экологических последствий: работы ядерных реакторов атомных электростанций, функционирования ядерного топливного цикла, последствия испытания ядерного оружия и накопления радиоактивных отходов. Проведен анализ экологических последствий некоторых радиационных аварий. Даны современные представления о рисках (экологическом и радиационном), о коэффициентах риска и ущербе от различных видов деятельности. Рассмотрены научные основы оценки воздействия поллютантов на биоту, необходимые для решения экологических задач в случае загрязнения биоты радионуклидами.

Для студентов учреждений высшего профессионального образования. Может быть полезен для магистров и аспирантов, обучающихся по специальностям экология, геоэкология и природопользование естественно-научных факультетов университетов.

### **А. К. БРОДСКИЙ ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ**

Объем 256 с.

В учебнике дан углубленный анализ функционирования природных систем — от видовых популяций до комплекса видов и экосистем различного уровня. Большое внимание уделено закономерностям генетического, видового и экосистемного разнообразия.

Для студентов учреждений высшего профессионального образования.

### **А. А. ГОРЕЛОВ ЭКОЛОГИЯ**

Объем 400 с.

Учебник предназначен для студентов вузов, изучающих современную экологическую ситуацию. В книге раскрываются как естественно-научные, так и гуманитарные аспекты экологической проблемы. Особое внимание

---

---

уделяется путем предотвращения экологической катастрофы и гармонизации взаимоотношений природы и общества. Каждый раздел учебного пособия состоит из трех частей: курса лекций, заданий к семинарским занятиям и тестов.

Для студентов учреждений высшего профессионального образования. Будет интересен всем интересующимся проблемами взаимоотношений человека и природы.

**В. В. ДМИТРИЕВ, А. И. ЖИРОВ, А. Н. ЛАСТОЧКИН**  
**ПРИКЛАДНАЯ ЭКОЛОГИЯ**

Объем 608 с.

В учебнике изложены современные представления о содержании и структуре экологии человека, об общей цели, задачах и едином методе прикладных экологических исследований. Рассмотрены биологические, медицинские, инженерные, экономические и эколого-правовые аспекты прикладных экологических исследований, что обеспечивает соблюдение принципа системности, четкую фиксацию изучаемого объекта, процесса или явления на земной поверхности, изучение их внешних и внутренних связей.

Для студентов учреждений высшего профессионального образования. Может быть использован специалистами, проводящими экологические исследования.

**А. Г. ЕМЕЛЬЯНОВ**  
**ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

Объем 304 с.

В учебнике изложены эколого-географические основы природопользования как сферы общественно-производственной деятельности человека. Дано представление о природных и природно-антропогенных гео- и экосистемах как объектах природопользования. Рассмотрены связи в системе «воздействие человека на природу — изменения природных комплексов — последствия этих изменений для человека и природы», пути оптимизации природной среды, принципы и методы рационального использования природных ресурсов. Особое внимание уделено эколого-географическим аспектам деятельности по управлению природопользованием.

Для студентов учреждений высшего профессионального образования. Может быть полезен для специалистов в области природопользования, геоэкологии и охраны окружающей природной среды.

---

**Н. Г. КОМАРОВА**

## **ГЕОЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

Объем 192 с.

В учебном пособии изложены основы геоэкологии — одного из новых междисциплинарных научных направлений в области рационального природопользования. С позиций современных представлений о взаимосвязанности природных и социально-экономических факторов рассмотрены глобальные проблемы кризисного характера (демографические, продовольственные, ресурсные и др.), экологические аспекты различных сфер материального производства (горнодобывающей промышленности, сельского хозяйства, транспорта и энергетики, водопользования и рекреационного природопользования).

Для студентов учреждений высшего профессионального образования. Может быть использовано преподавателями и специалистами, занимающимися различными вопросами географии, экологии и природопользования.

**В. М. КОНСТАНТИНОВ**

## **ОХРАНА ПРИРОДЫ**

Объем 240 с.

В учебном пособии излагаются современные проблемы прикладной экологии, рассматриваются социально-экологические связи. Характеризуются современное состояние природной среды и природных ресурсов, методы оптимизации взаимодействия общества и биосферы, обосновываются перспективы реализации устойчивого развития человечества и природы.

Для студентов учреждений высшего педагогического профессионального образования. Может быть полезно учителям биологии, широкому кругу биологов.

**О. В. ЛОЖНИЧЕНКО, И. В. ВОЛКОВА, В. Ф. ЗАЙЦЕВ**

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Объем 272 с.

В учебном пособии на основе новейших научных данных раскрыты последствия антропогенного воздействия на природную среду и его механизмы. Изложены проблемы глобальных и крупномасштабных изменений, происходящих на планете в результате антропогенного нарушения химических равновесий. Представлена система мероприятий по снижению технологической нагрузки на все сферы Земли.

Для студентов учреждений высшего профессионального образования.

---

---

Ю. П. ПИВОВАРОВ, В. П. МИХАЛЕВ

## РАДИАЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Объем 240 с.

В учебном пособии изложены основы радиационной экологии. Даны представления об источниках и структуре радиационных воздействий, метаболизме основных радионуклидов в экосистемах и их звеньях. Проанализированы вероятные последствия дополнительных радиационных воздействий на уровнях клеток, организмов, экосистем. Описаны методы экологического и санитарного контроля дополнительных техногенных радиационных воздействий, защиты и основ профилактики изменений в метаболизме биоценозов, неблагоприятных реакций населения, испытывающих дополнительные радиационные воздействия.

Для студентов учреждений высшего профессионального образования.

Б. Б. ПРОХОРОВ

## СОЦИАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ

Объем 416 с.

Учебник посвящен наиболее важным и массовым процессам и явлениям (урбанизации, войнам, массовым миграциям, продовольственной проблеме, болезням, освоению космоса, вопросам пионерного освоения территорий, проблемам рекреации и пр.), характерным для современного общества. Рассмотрены также эволюция человечества, роль религии в истории человечества. Материал, представленный в учебнике, способствует развитию у студентов широкого взгляда на различные социальные процессы и явления, умению анализировать и оценивать их применительно как ко всему обществу и различным группам людей, так и к каждому отдельному человеку.

Для студентов учреждений высшего профессионального образования. Может быть полезен всем, кого интересуют современные социально-экологические проблемы.

Б. Б. ПРОХОРОВ

## ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

Объем 320 с.

В учебнике изложены теоретические и практические вопросы влияния окружающей среды на жизнедеятельность людей, дано определение места экологии человека в системе наук, приводятся антропоэкологические аксиомы, составляющие теоретическую основу новой науки, и развивается концепция антропоэкосистем — объекта изучения экологии человека. Подробно рассмотрены связь экологии с демографией и медициной, условия жизни людей в различные эпохи, их взаимодействие с окружающей средой, про-

---

---

блемы нормирования качества окружающей среды, осуществления практической деятельности в области экологии человека, различные виды безопасности человечества.

Для студентов учреждений высшего профессионального образования. Может быть полезен учителям средней школы и всем, кто интересуется современными взглядами на проблему «человек — общество — окружающая среда».

**Ю. Г. ПУЗАЧЕНКО**

## **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Объем 416 с.

Учебное пособие знакомит с базовыми приемами количественного анализа экологических и географических данных, собираемых в полевых исследованиях. Применение пакета статистических программ Statistica, SPSS, Systat, NCSS позволяет сократить формальные алгебраические выкладки и концентрировать внимание на семантических основаниях применения конкретного метода. Особое внимание уделяется проблемным областям анализа нестационарных, неравновесных систем и систем с выраженными нелинейными отношениями между переменными.

Для студентов учреждений высшего профессионального образования.

**Б. А. РЕВИЧ, С. Л. АВАЛИАНИ, Г. И. ТИХОНОВА**

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭПИДЕМИОЛОГИЯ**

Объем 384 с.

В учебнике рассмотрены основные понятия и методология работ по экологической эпидемиологии и оценки риска воздействия загрязненной окружающей среды на здоровье человека. Приведена характеристика различных компонентов окружающей среды населенных мест. Оценка влияния на здоровье населения неблагоприятных факторов окружающей среды изложена по основным показателям: смертность, экологические заболевания, злокачественные новообразования, нарушения репродуктивной и эндокринной систем, состояние здоровья детей; использованы результаты эколого-эпидемиологических исследований последних лет.

Для студентов учреждений высшего профессионального образования. Может быть полезен аспирантам и исследователям, занимающимся проблемами оценки качества окружающей среды и ее воздействия на здоровье населения, работникам природоохранных и санитарно-эпидемиологических служб, общественных экологических организаций.

СОЦИАЛЬНЫЕ  
И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ  
ОСНОВЫ  
АРХИТЕКТУРНОГО  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ

ISBN 978-5-7095-5692-0



9 785769 556920

Издательский центр «Академия»  
[www.academia-moscow.ru](http://www.academia-moscow.ru)