

**Е.В. Котлярова**

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
АРХИТЕКТУРНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**



**Ростов-на-Дону  
2019**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Е.В. Котлярова

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
АРХИТЕКТУРНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Учебное пособие

Ростов-на-Дону  
ДГТУ  
2019

УДК 721; 504.75

К73

*Рецензент*

кандидат архитектуры, доктор философских наук, доцент А.Г. Лазарев  
(«ООО Реставрационно-строительная фирма «Купола»,  
г. Ростов-на-Дону)

**Котлярова, Екатерина Владимировна.**

К73 Экологические основы архитектурно-градостроительной  
деятельности : учеб. пособие / Е.В. Котлярова ; Донской гос.  
техн. ун-т. – Ростов-на-Дону : ДГТУ, 2019. – 68 с.

ISBN 978-5-7890-1758-6

Изложены основные экологические аспекты, которые необходимо учитывать при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений различного назначения. Приведен анализ возможных путей повышения качества окружающей среды и уровня экологической безопасности урбанизированных территорий. Каждая из семи глав раскрывает различные аспекты ведения архитектурной и градостроительной деятельности в соответствии с принципами устойчивого развития.

Предназначено для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, профиль Проектирование зданий, 07.03.01 Архитектура, 07.03.02 Реконструкция и реставрация архитектурного наследия, 07.03.04 Градостроительство.

УДК 721; 504.75

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Донского государственного технического университета

© Котлярова Е.В., 2019

© Раевская Н.О., иллюстрация  
на обложке, 2019

© Донской государственный  
технический университет, 2019

ISBN 978-5-7890-1758-6

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1. Экологические аспекты урбанизации.....	7
2. Анализ дендрологических особенностей при проектировании «зеленого каркаса» и формировании функциональных территориальных зон на урбанизированных территориях.....	12
3. Факторы, обеспечивающие управление экологической безопасностью при строительстве и реконструкции объектов в городской среде.....	30
4. Общие сведения о действующей в РФ нормативно-правовой базе в области проектирования и строительства в соответствии с принципами устойчивого развития.....	39
5. Научно-методические основы обеспечения экологической безопасности территорий в условиях урбанизации.....	43
6. Основные экологические принципы развития урбанизированных территорий.....	48
7. Визуально-экологические аспекты при проектировании и реконструкции объектов на урбанизированных территориях..	55
Заключение.....	59
Термины и определения.....	62
Рекомендуемая литература.....	65

## **ВВЕДЕНИЕ**

В безнравственном обществе все изобретения, увеличивающие власть человека над природою, не только не благо, но несомненное и очевидное зло.

*Лев Николаевич Толстой,  
русский писатель и мыслитель*

Идеология «зеленой» архитектуры, а также проектирование и строительство городов и поселений экоустойчивого типа – основы современных тенденций в архитектуре и градостроительстве. В настоящее время актуальным является не осваивание новых пространств для обитания, а максимальное повышение качества среды в структуре уже существующих урбанизированных территорий. Это связано прежде всего с тем, что экстенсивный путь развития крупных городов и поселений теряет стимулирующее значение и, соответственно, интенсивное использование уже благоустроенных и освоенных территорий выходит на первый план.

Направления и методики, применяемые в теории и практике для повышения качества городской среды, до сих пор остаются предметом множества научных споров и профессиональных дискуссий. Однако главным, на мой взгляд, так и остается достижение гармонии между природной и антропогенной составляющими. Не все активные «пользователи» до сих пор понимают, что продолжение негативных воздействий на окружающую среду в нынешних объемах приведут всех нас к печальным для дальнейшей жизнедеятельности последствиям.

Типичный современный горожанин проводит основную часть времени в «городских джунглях», а не в настоящих природных условиях, любясь нетронутыми ландшафтами, отдыхая под кронами деревьев или хотя бы выполняя какие-либо работы на участках за городом. Большинство пейзажей и красивых природных видов открываются нам сейчас на экранах мобильных телефонов или в качестве фоновой заставки рабочего стола компьютера. Таким образом, именно городское пространство фактически становится для нас основной окружающей средой, своего рода «второй природой», поэтому логичным становится использование некоторых инструментов, исторически выработанных для изучения настоящего природного окружения.

Дисциплина «Архитектурная экология» является своего рода современным ответвлением от основного научного направления, изучающего взаимоотношения человека, животных, растений и микроорганизмов между собой и с окружающей средой. Экологический базис архитектурного проектирования включает в себя, прежде всего, аспекты проектирования, направленные на создание здоровой среды в объектах капитального строительства различного назначения, грамотное экологически безопасное благоустройство прилегающей территории и повышение качества окружающей среды различными средствами.

Можно сказать, что архитектурная экология учитывает особенности взаимодействия архитектурных и природных объектов на урбанизированных территориях и социально-экологические потребности жителей. Она направлена на максимальное сохранение взаимосвязи человека и природы, минимизацию монотонности в городском пространстве, увеличение площадей размещения зеленых насаждений и грамотный подход к их расположению и видовому составу, а также защиту населения от различных источников загрязнения архитектурно-градостроительными методами.

Архитектурная экология – это соединение практической экологии с архитектурой, одно из объективных, социально обусловленных направлений, сформированных в процессе эволюции общества и науки. Архитектурная экология направлена на учет потребности человека в качественной и эстетически привлекательной окружающей среде при создании зданий, сооружений и общественных пространств. Элементы экологизации объектов различного назначения иногда существенно меняют их облик

Устойчивое развитие урбанизированных территорий возможно только при восприятии природной среды как фактора структурной оптимизации открытых пространств при взаимодействии с другими видами городской инфраструктуры.

Экологические основы архитектурно-градостроительной деятельности являются базой процесса проектирования и строительства объектов современной комфортной городской среды, функционирующих в соответствии с принципами устойчивого развития.

Дисциплина «Архитектурная экология» является достаточно новой. Перед будущими специалистами поставлена интересная задача – изучить экологические основы архитектурно-градостроительной дея-

тельности, овладеть инструментами для их применения и грамотного использования, а также познакомиться с тенденциями дальнейшего развития архитектурной и градостроительной науки в гармонии с окружающей и природной средой.

При формировании первой и второй глав учебного пособия основное внимание уделено экологическим аспектам урбанизации, а также представлен анализ дендрологических особенностей при проектировании «зеленого каркаса» и формировании функциональных территориальных зон на урбанизированных территориях. Комплексный подход, объединяющий грамотное проектирование и соответствующий подбор элементов озеленения в соответствии с нормативными требованиями и рекомендуемым ассортиментом для конкретной зоны, крайне необходим для обеспечения комфортной и экологически безопасной городской среды.

В третьей главе приведены факторы, обеспечивающие управление экологической безопасностью при строительстве и реконструкции объектов в городской среде.

В четвертой главе представлен краткий обзор действующих в Российской Федерации нормативно-правовых документов в области проектирования и строительства в соответствии с основными принципами устойчивого развития, являющегося неотъемлемой частью организации современного высокоорганизованного общества.

В пятой главе содержится информация о научно-методических основах обеспечения экологической безопасности территорий в условиях урбанизации, разработка которых была выполнена в связи с актуальной проблемой негативных воздействий различного характера на окружающую среду от функционирования различных типов объектов общественного назначения.

Визуально-экологические аспекты при проектировании и реконструкции объектов на урбанизированной территории отражены в шестой главе.

В заключительной части сделаны выводы рекомендательного характера для усвоения и последующего использования их в практической деятельности.

## 1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УРБАНИЗАЦИИ

Человек, долгие годы изгоняя природу из городов под предлогом необходимости развития производства и транспорта, не задумывался над тем, что наступит момент, когда ему придется возвращать ее, чтобы просто выжить.

*Валерий Анатольевич Нефёдов,  
доктор архитектуры, профессор СПбГАСУ,  
заслуженный работник высшей школы РФ*

Процесс повышения роли городов и повсеместного увеличения площади урбанизированных территорий в развитии общества происходил равномерно и постепенно вплоть до начала XIX в. Однако в последующие периоды параллельно с индустриализацией увеличились и темпы роста городского населения, что привело, в конечном итоге, к значительному превышению его количества над сельским населением (рис. 1.1).

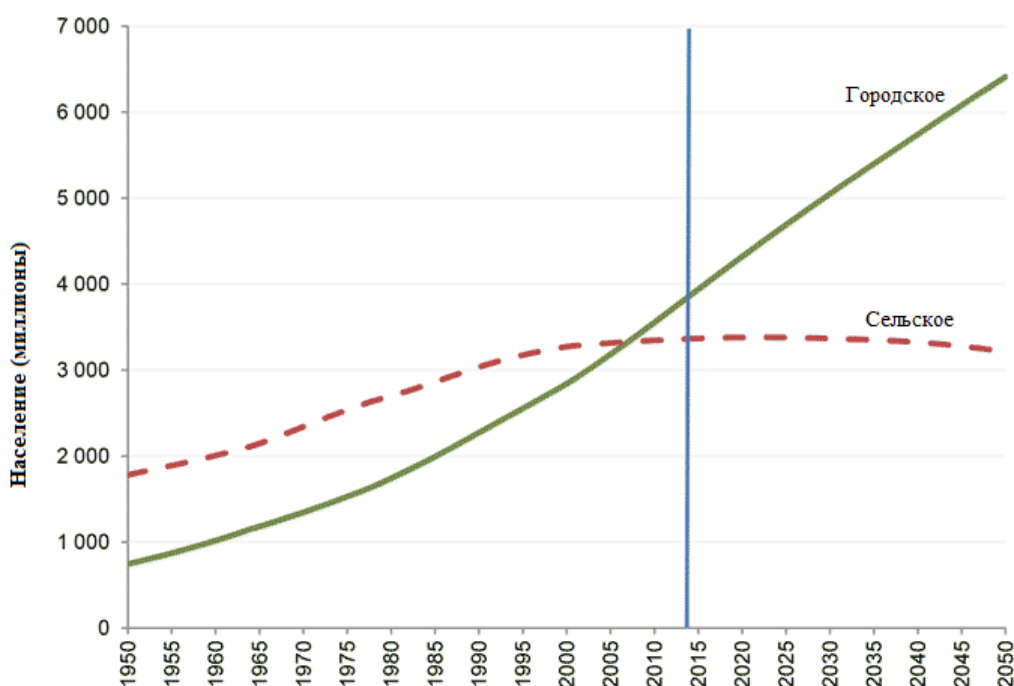


Рис. 1.1. Фактическое и прогнозируемое соотношение городского и сельского населения в мире (источник – World Urbanization Prospects: The 2014 Revision)

Значительные антропогенные нагрузки на окружающую среду создают теплоэнергетический комплект: деятельность предприятий различного направления, автотранспорт, сельское хозяйство, а также огромное количество бытовых и промышленных отходов. Что касается



строительной сферы, то она уже давно является одним из основных природообразующих и средоформирующих факторов в городской среде, а также значительным потребителем ресурсов и энергии и, соответственно, производителем отходов. Каждый новый город, возникший как следствие общемирового процесса урбанизации, в том числе каждое предприятие в нем и даже общественные объекты и многоквартирные жилые дома становятся очередным пунктом негативного воздействия на окружающую среду.

На протяжении тысячелетий человек связывал с городом свои мечты о счастливой, комфортной жизни. Для основной массы мирового населения города стали сосредоточением общественной, политической, экономической, образовательной и других сторон жизни каждого гражданина. Человек получает большое количество возможностей для самореализации и удовлетворения потребностей на единой территории, что не может не привлекать. Кроме того, на первых порах рост городов позволял реализовать самые яркие идеи и воплотить самые смелые замыслы в архитектуре и градостроительстве.

В создании и развитии каждого достаточно крупного населенного пункта, как правило, участвуют люди разных профессий – архитекторы и финансисты, строители и ландшафтные дизайнеры, то есть те, кто наполняет города разными функциями, а также обыкновенные люди, являющиеся основными пользователями городских пространств. При этом, согласно данным статистики, страны с доходом выше среднего имеют наибольшие темпы урбанизации (рис. 1.2).

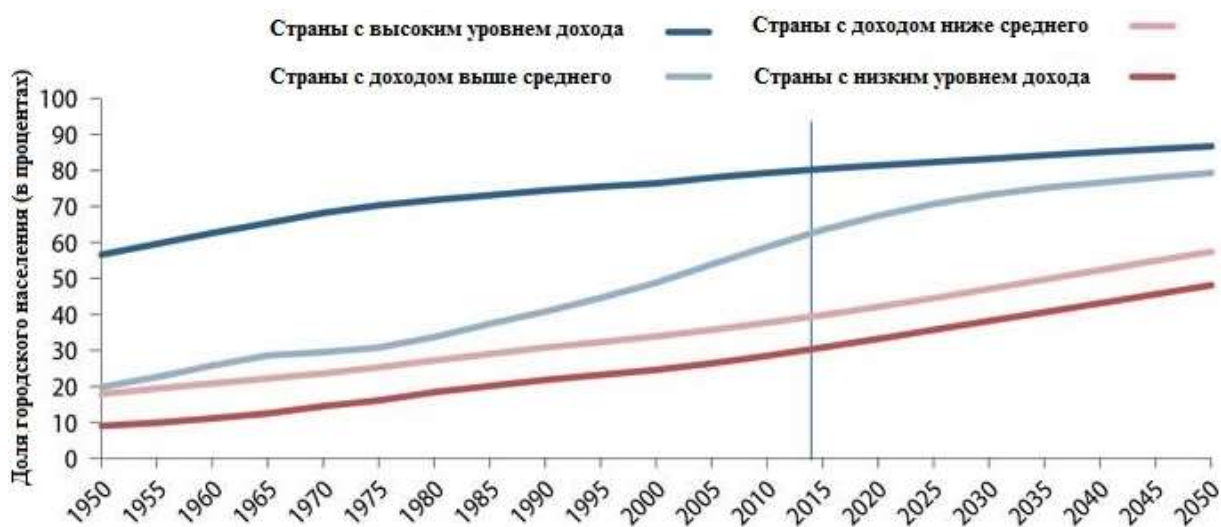


Рис. 1.2. Доля урбанизированного населения стран различных групп доходов, 1950–2050 гг. (источник – World Urbanization Prospects: The 2014 Revision)

К сожалению, плоды научно-технической революции и некоторые нововведения обернулись проблемами для жителей современного мегаполиса. Процесс нарастающей урбанизации уже заметно отразился на качестве среды для жизни человека в городе. Улично-дорожная сеть в большинстве крупных городов, заложенная и рассчитанная на определенное количество автомобилей, в настоящее время не выдерживает огромного и постоянно растущего количества персональных транспортных средств. Рекреационные зоны при этом повсеместно «обрезают» и отчуждают под жилую и коммерческую застройки.

Кроме того, значительно увеличилось количество крупных городских агломераций. По оценке Организации объединенных наций в 2010 году на нашей планете насчитывалось больше 400 скоплений городских населенных пунктов с числом жителей более 1 млн чел. Примерное распределение агломераций и крупных населенных пунктов по континентам приведено на рис. 1.3.



Рис. 1.3. Крупнейшие населенные пункты в мире на 2014 г.  
(источник – World Urbanization Prospects: The 2014 Revision)

Одним из самых крупных и значимых событий, где впервые обратили внимание мировой общественности на проблемы окружающей среды, является конференция в Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию (Саммит Земли), состоявшаяся в июне 1992 г. В результате был разработан и принят ряд документов: программный план действий,

принятый Организацией Объединенных наций (ООН) с целью устойчивого развития в XXI в, Декларация по окружающей среде и развитию, Конвенция ООН об изменениях климата и биологическом разнообразии, а также было сформулировано заявление о принципах сохранения лесов. Этот всемирный форум стал отправной точкой, подтверждающей осмысление человечеством глобальных экологических проблем.

Следующим этапом стала конференция Организации Объединенных Наций по устойчивому развитию, известная под названием «Рио +20», состоявшаяся через 20 лет после принятия «декларации Рио» в июне 2012 г., на которой представители большинства стран совместными усилиями разработали стратегию сокращения уровня бедности, содействия социальной справедливости и обеспечения мер по охране окружающей среды.

Кроме этих событий был еще ряд других разного масштаба, положительно влияющих на уровень экологической осознанности населения и способствующих проведению мероприятий в этой среде, но именно эти две конференции явились наиболее важной вехой в ряду крупных конференций, организованных ООН. С этих пор значительно выросла обеспокоенность международного сообщества относительно состояния экологии планеты и благополучия человека.

В настоящее время вопросы повышения качества окружающей среды и экологической безопасности становятся все более актуальными для каждой страны в мире. Только уровень «осознанности» несколько разный и зависит от многих факторов, начиная от экономического благосостояния до уровня социального благополучия населения и политического взаимодействия между странами. Так, в 2018 г. Европейский парламент проголосовал за полный запрет производства пластиковой посуды, ватных палочек, трубочек для питья, палочек для воздушных шаров и других одноразовых предметов из пластика на территории всего Евросоюза. Кроме того, предполагается ограничить использование привычных для нас сегодня одноразовых емкостей для еды и питья. Новый закон вступит в полную силу к 2021 г. и призван, прежде всего, приостановить процесс загрязнения Мирового океана, который становится год от года все катастрофичнее и влияет не только на водную

экосистему, но и отражается на жизнедеятельности людей, в конечном итоге ухудшая качество продуктов питания и водных ресурсов.

Что касается Российской Федерации, то для привлечения внимания к проблемным вопросам экологической сферы и повышения экологической безопасности в стране в целом 2017 г. был назначен Годом экологии в России. По его официальным итогам внимание правительства, бизнеса и граждан было в значительной мере обращено на проблемы защиты окружающей среды и большой прорыв был совершен в области экологического просвещения и региональных программ.

Таким образом, в настоящее время основной задачей каждого специалиста, принимающего решение о возведении нового объекта, как в рамках процесса урбанизации, так и при текущем строительстве, является минимизация ущерба природной и окружающей среде. При этом, если подходить к решению этой задачи комплексно, то архитектурная и градостроительная деятельность, видоизмененная в соответствии с основами устойчивого развития, в конечном итоге должны содействовать развитию естественных природных процессов. В этом случае произойдет значительное повышение уровня строительного освоения территорий.

## **2. АНАЛИЗ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ «ЗЕЛЕННОГО КАРКАСА» И ФОРМИРОВАНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ЗОН НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ**

Лучшее время для посадки дерева – двадцать лет назад. А если не тогда, то сейчас.

*Китайская пословица*

В настоящее время большое количество как отечественных, так и зарубежных научных трудов посвящено организации и методам архитектурного проектирования основных функциональных территориальных зон крупных городов. Однако в большинстве случаев экологическим аспектам принимаемых планировочных решений селитебной, рекреационной и промышленной территорий уделяют недостаточно внимания, и они остаются вне поля зрения специалистов.

К архитектурно-планировочным мероприятиям, учитывающим экологические факторы, относят, прежде всего, дендрологические, связанные с выбором основного и дополнительного ассортимента древесных и кустарниковых растений, их возраста, способа посадки и др.

При разработке планировочных решений селитебной территории города значительное внимание нужно уделять вопросам благоустройства и озеленения как напрямую влияющим на качество воздушной среды, обеспечивающим акустический комфорт при проживании вблизи крупных транспортных путей и микроклимат (в тени зеленых насаждений температура в летний период ощутимо меньше), снижающим воздействие вибрации (рельсовый транспорт), регулирующим уровень инсоляции жилых помещений и т.д.

Роль зеленых насаждений в других функциональных зонах города также не менее важна. Защитные свойства растений во многом зависят от тех экологических условий, в которых они находятся. В городских условиях оптимальными для роста и развития многих растений являются расположенные в рекреационных зонах крупных городов парки и сады, несколько худшими – бульвары и скверы и неблагоприятными – асфальтированные улицы.

Что касается промышленных зон, то наиболее важной функцией зеленых насаждений для таких территорий становится санитарно-гигиеническая. При этом необходимо учитывать негативное воздей-

ствие того или иного производственного объекта на жизнедеятельность расположенных в окрестностях растений. Как правило, вблизи промышленных предприятий со временем исчезают наиболее чувствительные к тому или иному виду загрязнений растения и образуется так называемая «техногенная» флора. Для того чтобы максимально сохранить и поддержать оздоровительную роль древостоя вокруг источников загрязнения необходимо, помимо первоначального выделения зон поражения растительности, внимательно подходить к подбору ассортимента растений для озеленения этой территории. Важным мероприятием является прогнозирование изменений природных комплексов при работе промышленных предприятий в данной местности путем изучения территорий, расположенных в сходных почвенно-климатических условиях. Это можно осуществить методами математического моделирования или с помощью создания модели экосистемы.

Таким образом, полное и всестороннее использование зеленых насаждений приводит к формированию положительно влияющих на здоровье и благополучие населения архитектурно-планировочных решений.

При рациональном с точки зрения охраны окружающей среды подходе к разработке планировок новых городов, поселений и жилых районов, есть возможность сохранить крупные массивы зеленых насаждений, включая их в рекреационные зоны или делая частью благоустройства участков жилой застройки. В этом случае происходит не только экономия средств на озеленение территорий новыми насаждениями, но и благоприятное воздействие на санитарно-гигиенические показатели, так как «взрослые» деревья обладают большими оздоровительными свойствами, чем вновь создаваемые зеленые насаждения. На наш взгляд, при современной плотности застройки и необходимости прокладки большого количества инженерных коммуникаций нельзя избежать дробности древостоя. Но это во многом зависит от проектных решений. Так, по мнению некоторых ученых, даже «в условиях сплошной заселенности при сравнительно жесткой планировке в микрорайоне можно оставить до 30 % массивов леса».

К сожалению, в настоящее время наблюдается четкая тенденция к полной очистке от существующих зеленых насаждений площадок строительства под новые микрорайоны (рис. 2.1). В итоге при вводе в эксплуатацию зданий очередного микрорайона на придомовой территории могут полностью отсутствовать зеленые насаждения (рис. 2.2).

При этом их роль, при полном соответствии с действующими нормативными документами, где не указано процентное соотношение крупномеров, кустарников, кустарничков, площади цветников, выполняют наиболее дешевые в посадке однолетние посевные газоны, имеющие наиболее низкие, по сравнению с другими используемыми в озеленении городской среды растениями, санитарно-гигиенические показатели.



Рис. 2.1. Площадка возведения одной из очередей строительства нового микрорайона в г. Ростове-на-Дону (источник – Google Maps)



Рис. 2.2. Вид территории частично введенного в эксплуатацию нового микрорайона в г. Ростове-на-Дону (источник – jk-suvorovskij.ru)

Помимо благоустройства и озеленения придомовых и внутридворовых территорий жилых комплексов, необходимо уделять внимание защите населения от неблагоприятного воздействия шумовых загрязнений, присущих урбанизированной среде.

Зеленые насаждения, располагаемые между источниками шума (транспортные магистрали и т.д.) и жилыми домами, снижают уровень звукового давления на 5–10 %. При этом различные растения характеризуются разной способностью защиты от шума. Например, хвойные породы лучше регулируют шумовой режим по сравнению с лиственными: звуковые волны наталкиваются на препятствия – листья, ветки, хвою и стволы и в результате изгибаются, отражаются и поглощаются. Чем шире полоса посадки зеленых насаждений, тем сильнее проявляется их шумозащитная функция.

На ограниченной территории урбанизированной среды процессы негативного антропогенного воздействия протекают достаточно быстро. За короткое время интенсивные воздействия могут приводить к деградации древесных насаждений и общему ухудшению качества городских почв.

Климат нашей южной столицы является умеренно-континентальным, с жарким летом и относительно холодной зимой и в целом достаточно комфортным. Однако, занимаясь подбором растений для озеленения городской среды, расположением их на участке, а также выбором самого местоположения объекта проектирования (при возможности), необходимо учитывать следующие природно-климатические особенности нашего региона:

- периодическое влияние западного ветра, приносящего влажность и осадки со стороны океана, и восточного, дарящего нам морозную и солнечную погоду в холодное время года, а летом – пагубные для многих зеленых насаждений суховеи;

- засушливость степной зоны Нижнего Дона, которая отрицательно проявляется не только в теплое время года, но и зимой, особенно при комплексном отсутствии снега, сильном морозе и ветре.

Лучшим решением данной задачи было бы комплексное взаимодействие специалистов различного профиля для рационального подбора ассортимента древесных, кустарниковых и цветочных растений, предусмотренных к последующей посадке на участке проектирования,



но не всегда этот процесс можно организовать, в силу тех или иных обстоятельств, и тогда ответственность за верно подобранные растения ложится на проектный отдел.

К основным качествам растений, которыми они должны обладать для включения в ассортимент озеленяющих среду Ростова-на-Дону, относятся:

- высокая зимостойкость;
- высокая засухоустойчивость;
- устойчивость к болезням и вредителям, характерным для нашей зоны;

– устойчивость к специфическим факторам урбосистемы: пыль; систематическое ухудшение состояния основных компонентов окружающей среды (атмосферный воздух, почвы, поверхностные воды) ввиду роста антропогенной нагрузки; способность растений расти на урбано-земах, сформированных на антропогенно-нарушенных или антропогенно-преобразованных грунтах, практически повсеместно присутствующих в нашей городской экологической системе.

В современных условиях задачу подбора «правильных» с точки зрения учета природно-климатических факторов видов растений специалисты архитектурно-проектной отрасли решили за счет сформированного регионального ассортимента древесных растений, включающего в себя 531 вид из 154 родов, относящихся к 58 семействам. Среди них деревьев – 180 видов, кустарников – 273, полукустарников – 16, лиан – 62.

Также важно уделять максимальное внимание архитектурно-планировочным решениям скверов, садов и парков, а именно четко осознавать, что в наших природно-климатических условиях мы не можем позволить себе парки с обширными газонными поверхностями, а также преобладающими кустарниками и низкими формовыми деревьями. Исследования ростовских специалистов в области дендрологии показали, что нам, при разработке проектных предложений в рекреационных зонах города, которые бы в дальнейшем могли стать полноценной экологически эффективной частью зеленого каркаса, необходимо максимально следовать традиционной для степной зоны России структуре парков, с высокой долей густых парковых массивов из долговечных в регионе пород деревьев. При этом необходимо учитывать, что в составе садово-парковых насаждений у растений наблюдается более ин-

тенсивный процесс фотосинтеза по сравнению с деревьями, кустарниками и кустарничками, произрастающими на асфальтированных улицах и вблизи магистралей.

Повышение значимости архитектурно-планировочных решений основных функциональных территориальных зон крупных городов с учетом экологических требований является одним из факторов формирования наиболее благоприятных условий жизнедеятельности человека на базе оптимального взаимодействия природы и общества и определяет роль экологических знаний не только как раздела профессиональной подготовки, но и как важного фактора развития экологического мышления в процессе архитектурного-проектного творчества.

Проблема комплексной оценки потенциального ресурсо- и энерго-сбережения при планировании и организации работ по благоустройству и озеленению застроенных территорий, включая объекты транспортной и инженерной инфраструктуры, до конца не решена. Для ее достижения необходимо разработать взаимоувязанную систему мероприятий по благоустройству территорий на основании единой комплексной научной концепции. В современных условиях устойчивого развития городских поселений особое место занимает проблема обеспечения экологической безопасности застроенных территорий, в том числе селитебных, рекреационных, промышленных зон и объектов инженерной и транспортной инфраструктуры. При этом важное место занимают задачи благоустройства прилегающих к объектам застройки участков.

Основные результаты исследования – создание основы концепции формирования «зеленого каркаса» урбанизированных территорий. Проведенный анализ позволил разделить мероприятия по благоустройству на следующие основные группы: организационно-планировочные, инженерно-технические и специальные инженерно-экологические.

Значимость полученных результатов для строительной отрасли и объектов городского хозяйства состоит в повышении уровня экологической безопасности при строительстве и реконструкции городских территорий за счет организации их благоустройства на основе научного подхода. Это – комплексный учет природно-климатических особенностей благоустраиваемой и подлежащей озеленению территории, видов и уровня воздействия на окружающую среду негативных антропогенных факторов, особенностей архитектурно-планировочных решений

имеющейся или проектируемой на исследуемой территории застройки, структуры и видов зеленых насаждений, а также их функциональных экологических свойств. Результаты исследования имеют немаловажное значение для устойчивого развития урбанизированных территорий, в том числе объектов городского хозяйства и транспортной инфраструктуры.

В современных условиях устойчивого развития городских поселений особое место занимает проблема обеспечения экологической безопасности застроенных территорий, включая жилые, рекреационные, промышленные зоны и объекты инженерной и транспортной инфраструктуры. При этом важное место в комплексе экологических задач занимает благоустройство прилегающих к объектам застройки участков: межкорпусных пространственных зон, дворовых и придворовых участков, мест общего пользования и т.п. Применяя новейшие научные исследования и разработки в областях энергоэффективности строительных технологий, сохранении ландшафта, уменьшении загрязнения воздушного бассейна, не решились до конца проблему комплексной оценки потенциального ресурсо- и энергосбережения при планировании и организации работ по благоустройству и озеленению застроенных территорий.

Всем проектам благоустройства территории должны предшествовать предпроектные инженерно-экологические изыскания, а также научное обоснование принимаемых к проектированию и последующей реализации мероприятий. Необходимо отметить, что такое обоснование должно базироваться на единой комплексной научной концепции, которую следует разработать и в перспективе постоянно совершенствовать для каждой региональной городской агломерации с учетом основных природно-климатических и ландшафтно-экологических особенностей рассматриваемого участка территории.

Отсутствие подобных действий со стороны научного и профессионального сообщества может повлечь за собой рост неблагоприятных экологических последствий от хозяйственной деятельности, основанной на недостаточно продуманных проектных решениях. Неопровержимым является тот факт, что следующие после нас поколения людей будут иметь большее количество экологических ограничений для возможностей достижения и поддержания необходимого уровня социально-экономического развития, прежде всего таких, как дефицит боль-

шинства видов природных ресурсов, низкое качество ресурсов пригодных к использованию (пресная вода), неблагоприятная по целому ряду характеристик окружающая среда. В этой связи научно обоснованный подход к решению задач по благоустройству прилегающих к объектам застройки участков является неотъемлемой частью комплексной научной концепции. Основное направление научного исследования в общей структуре графически отображено на рис. 2.3.



Рис. 2.3. Систематизация комплекса мероприятий в соответствии с научным подходом

Проведенный анализ весьма широкого спектра упомянутых выше мероприятий, связанных с благоустройством городских территорий, позволил распределить эти мероприятия по следующим основным группам:

– организационно-планировочные, связанные с выполнением мероприятий по вертикальной планировке территорий и последующего формирования на рассматриваемом участке территории архитектурно-композиционных решений для пространственного размещения элементов и объектов благоустройства (подъездных путей, въездов, автомобильных и велопарковок, дорожек, детских игровых площадок, спортивных площадок, искусственных прудов, фонтанов, элементов озеленения, малых архитектурных форм и др.);

– инженерно-технические, связанные с техническим обеспечением надежной эксплуатации элементов и объектов благоустройства (строительные материалы для покрытия дорожек, детских игровых площадок, спортивных площадок, инженерное оборудование (трубы, насосы, компрессоры, форсунки и т.п.) для дренажа территории (при необходимости) прудов, фонтанов и др.;

– специальные инженерно-экологические, связанные с обеспечением экологической безопасности каждого элемента и объекта благоустройства за счет предотвращения их негативного воздействия на окружающую городскую среду по каждому из возможных факторов (шум, вибрация, электромагнитное и тепловое поля, микроклимат, освещенность (инсоляция), запыленность, загазованность, ливневые стоки, сточные воды прудов, фонтанов и др.).

К числу наиболее значимых не только с эстетической, но и функциональной точек зрения, элементов благоустройства территорий застройки относятся зеленые насаждения, необходимость применения которых в проектах благоустройства можно отнести к каждой из перечисленных выше групп мероприятий:

– выбор типа, вида, участков размещения и типов посадки (древесно-кустарниковая группа, аллея, солитеры, живая изгородь и т.д.) растительности для рассматриваемого участка территории вполне можно отнести систему зеленых насаждений к группе организационно-планировочных мероприятий;

– определение системы ухода за растениями, заключающееся, прежде всего, в правильном подборе почвы, необходимости использования растяжек для фиксации ствола при посадке молодого саженца, графика полива и подкормке минеральными удобрениями, а также устройстве дренажа для обеспечения нормальной жизнедеятельности и эффективного роста рассматриваемой системы зеленых насаждений, несомненно, относится к группе инженерно-технических мероприятий;

– биологические функции выбранной системы зеленых насаждений, направленные на снижение уровня звукового давления, пылеподавление, поглощение углекислого газа, выделение кислорода, обеспечение определенных микроклиматических условий по температуре, влажности и подвижности воздуха и т.п., позволяют отнести эту систему к группе специальных инженерно-экологических мероприятий.

Таким образом, зеленые насаждения можно и нужно рассматривать как особый элемент благоустройства городских территорий, научно обоснованное применение которого позволяет обеспечивать выполнение комплекса перечисленных выше мероприятий. При разработке проектов благоустройства городских территорий необходимо учитывать, что задачи озеленения непосредственно связаны с задачами обеспечения качества воздушной среды, акустического комфорта, комфортных параметров микроклимата, снижения воздействия вибрации, регулирования уровня инсоляции на рассматриваемых участках застроенных территорий, включая объекты инженерной и транспортной инфраструктуры. Физиологические процессы, свойственные растениям (фотосинтез, фитонцидность, транспирация и т.д.), напрямую влияют на решение вышеперечисленных задач.

Практически в любом крупном городском поселении можно выделить пять основных функциональных зон:

- селитебные, включающие в себя как уплотненную застройку центральной (исторической) части, так и новые микрорайоны многоэтажной застройки и зоны индивидуального, как правило, одноквартирного частного домостроения;

- промышленные, в которые входят действующие предприятия, складские объекты и базы и др.;

- транспортной и инженерной инфраструктур;

- общественно-деловые, предназначенные для размещения объектов торговли, образования, бизнеса, здравоохранения и др.;

- рекреационные или природный комплекс, делящиеся на целинные и залежные земли, сады, парки, бульвары и скверы, а также лесопарки.

Научно обоснованное использование зеленых насаждений в различных функциональных зонах города позволяет значительно повысить уровень экологической безопасности этих территорий. Однако в каждой функциональной зоне условия для роста и развития различных видов растений совершенно разные. Количественное соотношение основных функциональных зон в условном крупном городе представлено на рис. 2.4.

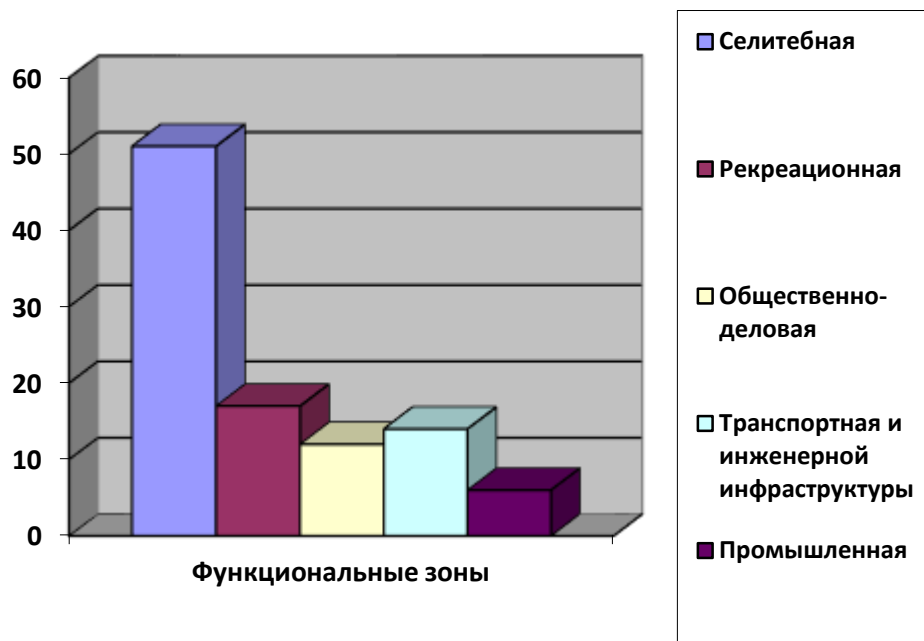


Рис. 2.4. Количественное соотношение основных функциональных зон в условном крупном городе

Так, наиболее благоприятными в этом аспекте являются рекреационные зоны городов: парки, скверы, бульвары, сады.

В жилых (селитебных) зонах расположение растений по уровню обеспечения их необходимыми для нормального жизненного цикла питательными веществами можно считать среднеблагоприятным. Это связано с высоким уровнем переуплотнения почв в корнеобитаемом слое, что негативно влияет на их пористость, влагоемкость и воздухопроницаемость, и загрязнением наиболее питательного поверхностного слоя вредными веществами в результате антропогенной деятельности. Однако достаточное количество зеленых насаждений в селитебных зонах является обязательным условием при создании для населения удобной, здоровой и комфортной среды проживания. Именно поэтому жители городов неохотно приобретают недвижимость, пусть даже по привлекательным ценам, в новых микрорайонах, где к озеленению можно отнести только редкий газон и несколько молодых саженцев.

Размещение зеленых насаждений в общественно-деловой зоне может быть как благоприятным, при наличии у объекта специальной рекреационной территории, так и среднеблагоприятным, если озеленение приходится располагать на узких проходных участках.

Зоны транспортной и инженерной инфраструктур, особенно в средней полосе нашей страны, как правило, имеют в своем составе элементы озеленения, выросшие самостоятельно, без участия человека

А наиболее неблагоприятными с этой точки зрения являются промышленные зоны городов, где зеленые насаждения необходимо относить, прежде всего, к группе специальных инженерно-экологических мероприятий. При этом нужно выполнять пофакторную оценку и учитывать степень негативного воздействия рассматриваемого производственного объекта на окружающую среду для выбора и реализации соответствующих инженерно-технических мероприятий, способных обеспечить нормальную жизнедеятельность выбираемых растений.

Обычно в районах расположения промышленных предприятий со временем исчезают наиболее чувствительные к тому или иному виду загрязнений растения и образуется «техногенная» среда. Для сохранения и поддержания оздоровительных свойств растительности вблизи источников загрязнения необходимо, помимо тщательного мониторинга состояния и определения зон поражения растительности, осуществлять научно обоснованный выбор вида растений для озеленения рассматриваемой территории. Одним из основных предварительных этапов в решении задачи выбора оптимального для заданных условий вида озеленения является прогнозирование влияния промышленных предприятий на изменение состояния окружающей среды исследуемой территории на основе методов математического моделирования, либо создания модели экосистемы с последующим сопоставлением полученных данных с уже имеющимися аналогичными результатами для территорий, расположенных в сходных почвенно-климатических условиях.

На стадии предпроектных исследований на рассматриваемой территории растительность нужно анализировать с точки зрения санитарно-гигиенических, лесорастительных и агропочвенных условий с учетом орографии, климатических параметров и аэродинамической эффективности. К важнейшим свойствам зеленых насаждений относят их продуваемость, определяемую на основе характеристик полноты и густоты подроста и древостоя. Что касается газонных участков, то их конструкцию и размеры необходимо строить на основе законов аэродинамики, обеспечивая наилучший воздухообмен и проветривание, что должно обеспечивать турбулентный обмен чистых и загрязненных воздушных масс, а также выдувание последних во внешнее пространство пригородной зоны.



Многолетние исследования отечественных и зарубежных авторов подтверждают теоретическое предположение о том, что метод сохранения зеленых насаждений на рассматриваемой территории, с одной стороны, благоприятно влияет на состояние воздушного бассейна, но, с другой – оздоровительная роль древостоя при этом достаточно быстро снижается, и через определенный интервал времени ландшафт вокруг объектов застройки деградирует. Именно это дает основание утверждать, что пассивное использование зеленых насаждений без их периодической реконструкции малоэффективно. Наиболее интенсивна такая деградация на территориях, прилегающих к промышленным предприятиям. Известно, что на таких территориях выделяют следующие зоны поражения естественной растительности:

- первая – характеризуется гибелью всей растительности;
- вторая и третья – устойчивый рост только сорных трав;
- четвертая и пятая – характеризуются достаточно устойчивым ростом древесно-кустарниковой растительности.

Одним из важных этапов предпроектных исследований является оценка потенциала почвенного покрова и растительности на рассматриваемой территории, когда определяется удельный вес эродирования почв и по совокупности оценочных критериев устанавливается степень деградации почвенного покрова. В городских условиях почва загрязняется в основном твердыми отходами, их компонентами и хлоридами. Загрязнение почвы происходит через атмосферный воздух либо непосредственно через почвенный субстрат. Наиболее крупными источниками загрязнения почв являются промышленные предприятия, а основные загрязняющие вещества – пыль, зола, шлак, железо, свинец, цинк, марганец, серная кислота, мышьяк, соединения фтора. Одним из самых опасных токсических веществ, загрязняющих почву, является ртуть, которая накапливается в верхнем горизонте почвы (на глубину до 40 см) и слабо мигрирует в более глубокие ее слои.

Загрязнение почвы химическими веществами отрицательно сказывается на почвообразовательных процессах, нормальное протекание которых возможно лишь при определенном (граничном) уровне загрязнения почвенной среды. В случае превышения предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в почве снижается нитрофицирующая активность, уменьшается количество полезных микроорганизмов, деградирует микрофауна почвенного субстрата.

Дегрессия растительности зависит от ряда факторов, в том числе, от рекреации, уровня загрязнения почвы, состояния воздушного бассейна рассматриваемой территории, а также от нерационального использования растительности.

На ограниченной территории населенных мест процессы антропогенного преобразования протекают весьма интенсивно, в результате чего за относительно короткое время могут наступать необратимые явления, приводящие к утрате зеленых насаждений, ландшафтной ценности древесных насаждений, а также к ухудшению качества городских почв.

Таким образом, на территории городских застроек архитектурно-планировочные решения в комплексе с научно обоснованным формированием «зеленого каркаса» должны обеспечивать создание благоприятных и комфортных условий жизнедеятельности, положительно влияющих на здоровье и благополучие населения.

Научное обоснование с позиций охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности разработки планировок городских поселений и их отдельных районов позволит не только сохранить массивы грамотно выбранных комплексов зеленых насаждений, рассматривая их как основной компонент рекреационных зон, либо в качестве составных элементов благоустройства участков жилой застройки.

Растения для включения их в состав «зеленого каркаса» должны обладать такими свойствами, как морозостойкостью, засухоустойчивостью, устойчивостью к болезням и вредителям, характерным для рассматриваемого природно-климатического региона, негативным антропогенным факторам урбосистемы.

При таком подходе не только обеспечивается экономия средств на озеленение территорий новыми растениями, но и значительное улучшение экологической и санитарно-гигиенической обстановки, так как уже сформировавшиеся виды растительности обладают значительно большими функциональными экологическими свойствами по сравнению с вновь создаваемыми участками озеленения. Однако при современной плотности застройки и необходимости обустройства большого количества инженерных коммуникаций невозможно полностью избежать дробности участков растительности, но предлагаемый подход позволит свести к минимуму такие ситуации при соответствующем учете получаемых результатов оценки и выбора растительности в проектных

решениях. В подтверждение тому практика показывает, что даже в условиях сплошной заселенности при сравнительно плотной планировке микрорайона возможно сохранять до 30% массивов взрослых деревьев.

К сожалению, в настоящее время при освоении новых территорий под городское строительство наблюдается тенденция к полной очистке зоны застройки от существующих растений, что, в конечном счете, приводит при вводе в эксплуатацию зданий нового микрорайона на придомовой территории к полному отсутствию зеленых насаждений. При этом в качестве элементов благоустройства уже застроенной территории, как правило, используют наиболее дешевые в посадке однолетние посевные газоны, характеризующиеся наиболее низкими экологическими и санитарно-гигиеническими функциональными свойствами по сравнению с другими видами возможных к использованию в озеленении городской среды растений.

Как было отмечено выше, в процессе благоустройства и озеленения придомовых и внутридворовых участков территорий жилых комплексов необходимо также учитывать способность определенных видов зеленых насаждений выполнять функции звукоотражающих или звукопоглощающих препятствий, обеспечивающих снижение неблагоприятного воздействия на население акустического загрязнения, присущего урбанизированной среде, что подтверждают и последние научные исследования.

На относительно ограниченной урбанизированной территории, являющейся своеобразным фокусом экологически опасных техногенных факторов, процессы негативного антропогенного воздействия протекают значительно быстрее. За достаточно короткое время такие интенсивные воздействия могут приводить к деградации зеленых насаждений и общему ухудшению состояния городской среды.

При выборе структуры «зеленого каркаса» для озеленения городской среды, его размещения на рассматриваемом участке территории необходимо учитывать следующие природно-климатические особенности региона:

- розу ветров, определяющую преобладающее направление и среднюю скорость ветра;
- среднемесячное и среднегодовое количество осадков с учетом их видов (дождь, снег);

- температурно-влажностный посезонный режим;
- качество почвы с учетом ее структуры, морфологии и ряда других характеристик, также виды и уровень воздействия на окружающую среду негативных антропогенных факторов, выявленных на рассматриваемом участке территории.

Таким образом, предлагаемый нами научный подход базируется на комплексном учете природно-климатических особенностей благоустраиваемой и подлежащей озеленению территории, видов и уровня воздействия на окружающую среду негативных антропогенных факторов, особенностей архитектурно-планировочных решений имеющейся или проектируемой на исследуемой территории застройки, структуры и видов зеленых насаждений, а также их функциональных экологических свойств.

Предлагаемый комплексный подход позволяет также выбирать оптимальную структуру «зеленого каркаса» рекреационных зон (скверов, садов, парков и т.п.) застроенных территорий с учетом их архитектурно-планировочных особенностей и решений. Для соответствующих природно-климатических условий можно подобрать площадь газонных поверхностей и выбрать вид газонных растений, определить оптимальную «конструкцию» кустарников и деревьев, а также планировочные решения по их размещению на рассматриваемом участке территории. В результате применения такого подхода при разработке проектных решений рекреационных зон застроенных территорий должна обеспечиваться высокая экологическая эффективность «зеленого каркаса», которая будет вносить значительный вклад в создание комфортных условий жизнедеятельности на рассматриваемой территории.

Повышение значимости функциональных экологических свойств «зеленого каркаса» городской среды в архитектурно-планировочных решениях основных территориальных зон городских поселений является одним из факторов формирования наиболее благоприятных условий жизнедеятельности населения на основе оптимального взаимодействия природы и общества и определяет достаточно высокий уровень экологической безопасности урбанизированных территорий.

Одним из современных направлений, объединяющих в себе основные принципы экологичности, которым необходимо следовать при создании природно-антропогенных объектов и актуальные тенденции

благоустройства территорий является ландшафтный урбанизм. Это направление предполагает альтернативный подход к городскому планированию. Оценив с разных сторон, его можно рассматривать как помощь в решении проблем, с которыми традиционные подходы к проектированию городской среды уже не могут эффективно справиться. Таким образом, он выходит на передний край градостроительной теории и практики как эволюционное направление в развитии городов в условиях глобализации, рассматривающее проблемы функционирования городского поселения через «призму» ландшафтного подхода.

Ландшафтная архитектура становится в данном случае своего рода моделью для градостроительного устройства: интересы проектировщиков смещаются от объекта к процессу, когда ландшафт городской территории выступает в качестве основы. При этом у ландшафтного урбанизма отсутствуют четкие границы и рамки использования, поэтому принципы этого направления применяют и для реорганизации, и для реконструкции и для рекреационного освоения территорий различного профиля, как в промышленных городах, так и в прибрежных зонах городов курортов.

Подобный подход к ландшафтной инфраструктуре города отличается от привычной системы рекреационных территорий более сложными функциональными связями и подробной интегрированной пространственно-функциональной структурой. Например, рекреационные зоны являются уже частью ландшафтной инфраструктуры города, а не основным функциональным элементом плана озеленения, как это было 20 лет назад. Формирование социально-ориентированной и комфортной для людей городской среды путём использования современных приемов в области ландшафтного проектирования и дизайна, а также новых технологий в области ландшафтного строительства, позволяет создавать идентичность и уникальность ландшафтно-градостроительных объектов и комплексов различного функционального назначения. Этот процесс начинается с создания взаимосвязанной системы озеленённых транспортных пространств, городских общественных парков, скверов, площадей, пешеходных улиц, набережных, и заканчивается формированием внутренних пространств жилых комплексов и архитектурных объектов, проектируемых на основе принципов «зелёной архитектуры», которые с позиций ландшафтного урбанизма должны сливаться в еди-

ную ландшафтно-градостроительную систему города. Создавая такую интегрированную ландшафтно-градостроительную систему, мы можем прогнозировать стабилизацию экологической обстановки в городе, решить проблему обеспечения комфортной и безопасной среды для всех слоев населения города [19, 20].

Таким образом, анализ и учет дендрологических особенностей территории при проектировании «зеленого каркаса» и формировании функциональных территориальных зон на урбанизированных территориях является крайне необходимым этапом для создания комфортного, экологически устойчивого благоустройства территорий. Современные тенденции архитектурного проектирования показывают нам прямую зависимость между использованием научного подхода к организации природно-антропогенных объектов и их последующей эксплуатацией с длительным сохранением визуально-эстетических свойств растительности.

### **3. ФАКТОРЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РЕКОНСТРУКЦИИ ОБЪЕКТОВ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ**

Охрана окружающей среды – это многогранный и сложный процесс, в котором принимает участие каждый человек.

*Михаил Михайлович Пришвин,  
русский писатель, прозаик и публицист*

Экономическое развитие урбанизированных территорий предполагает сохранение промышленных предприятий и промышленных комплексов в инфраструктуре населенных мест, что связано со снижением уровня экологической безопасности урбанизированных территорий. Решение проблемы управления экологической безопасностью на таких территориях связано с обеспечением оптимального баланса между экономическим развитием и комфортным состоянием окружающей среды. На первом этапе решения этой проблемы выполняли пофакторную оценку уровня негативного воздействия соответствующих групп источников на окружающую среду, основанную на комплексном учете трех основных групп факторов: природоохранных, социальных и экономических.

Современное экономическое развитие урбанизированных территорий неразрывно связано, с одной стороны, с развитием производственной сферы, что предполагает сохранение промышленных предприятий и промышленных комплексов в инфраструктуре населенных мест, а с другой – с обеспечением максимального уровня экологической безопасности урбанизированных территорий, ориентированного на соблюдение экологических нормативов. Нельзя забывать и о постулатах устойчивого, экологически рационального развития городских поселений, где особое место занимает проблема обеспечения экологической безопасности застроенных территорий, в том числе селитебных, рекреационных и промышленных зон.

Необходимо отметить, что за последние годы формирование городской среды и ее архитектурных особенностей связано не только с этапами проектирования и последующего строительства новых город-

ских элементов и объектов в селитебных, промышленных и рекреационных зонах, но также реконструкцией уже существующих объектов. В их число входят отдельные промышленные предприятия и индустриальные комплексы, входящие в структуру городских поселений и имеющие довольно значительные по площади территории. Несмотря на экономическую целесообразность сохранения объектов промышленного производства в общей инфраструктуре городских поселений, они с каждым годом все более теряют функцию градообразующих центров, как это наблюдалось несколько десятилетий назад. Особенно яркие примеры – это крупные населенные пункты второй половины XIX в. в Англии, Франции, Германии и др. Тогда такие функции промышленных предприятий приводили к тому, что многие средние и крупные города превратились в места концентрации промышленных предприятий различных отраслей. Они в совокупности крайне негативно воздействовали на окружающую среду, загрязняя воздушный бассейн окружающих территорий, почву и водные объекты, значительно снижая уровень экологической безопасности и степень комфортности проживания в городе. Сложившаяся ситуация вызвала необходимость снижения экологической нагрузки на урбанизированных территориях за счет рассредоточения крупных промышленных объектов и производственных комплексов путем их выноса за пределы селитебных и рекреационных зон к внешним границам городских поселений.

Начиная примерно с 1960-х годов, формирование промышленных зон в городской среде и размещение на урбанизированных территориях крупных производственных объектов, а затем и создание целых индустриальных кластеров начали осуществлять по иным принципам. Все более внимательный учет экологических факторов и измерение уровня негативного воздействия на окружающую среду подобных объектов в региональных схемах территориального планирования населенных мест стали проводить на регулярной основе. При этом можно уверенно утверждать, что начался этап формирования экосистемной ориентации градостроительного проектирования в нашей стране. Однако вновь формируемая, либо реконструируемая промышленная зона так или иначе должна располагаться в максимально возможной доступности для сотрудников, вблизи основных транспортных магистралей для доставки сырья, сбыта продукции и др. В этой связи необходимо учитывать, что по мере развития процесса урбанизации, который в настоящее



время может выражаться не только в расширении территории конкретного поселения, но и в укрупнении территорий за счет образования городских агломераций, может сложиться такая ситуация, когда ранее освобожденные от промышленных объектов селитебные и рекреационные зоны городской среды вновь могут опасно приблизиться к уже перенесенным промышленным объектам и отдельно сформированным промышленным зонам.

Обеспечение оптимального баланса между экономическим развитием и комфортным состоянием окружающей среды составляет проблему управления экологической безопасностью на таких территориях. На первом этапе решения этой проблемы необходимо выполнить пофакторную оценку уровня негативного воздействия соответствующих групп источников на окружающую среду.

Анализируя многолетние наблюдения, связанные с оценкой вклада различных источников в негативное воздействие на окружающую среду, делаем вывод, что упомянутые промышленные предприятия и комплексы занимают второе после автотранспорта место. Однако вопросы экологически рационального развития транспортной инфраструктуры привлекают в настоящее время большое количество отечественных и зарубежных ученых, а также профессионалов проектной и строительной отраслей, как наиболее остростоящая проблема. Для ее решения уже построены «дорожные карты» во многих городах России и мира. А вот совместное экологически безопасное функционирование промышленных комплексов с другими элементами урбанизированных территорий является так и не изученным до конца.

В современных условиях развития городов наряду с промышленными предприятиями в качестве весьма мощных источников негативного воздействия на окружающую среду городов появились крупные торговоразвлекательные комплексы (гипермаркеты, мегамаркеты, ретейл-парки и т.п.). Ведь в состав помещений подобных комплексов, помимо непосредственно торговых площадей, вот уже несколько десятков лет по всему миру входят большое количество точек питания, огромные открытые и крытые парковочные пространства, кинотеатры, боулинги, катки и многие другие объекты торговоразвлекательной и вспомогательной инфраструктуры, направленные на бесконечное привлечение посетителей.

Для оценки уровня негативного воздействия промышленных предприятий и современных торгово-развлекательных комплексов на окружающую среду урбанизированных территорий используют различные научные подходы, характеризующиеся определенной степенью монополярности. Предложен подход, основанный на комплексном учете трех основных групп факторов: природоохранных, социальных и экономических.

Группа природоохранных факторов:

– особенности территориального размещения промышленных предприятий и современных торгово-развлекательных комплексов как объектов техногенного воздействия на окружающую среду. Они могут быть определены с помощью электронной топографической карты местности с нанесенными на нее системой координат, расположением предприятий и соответствующих каждому из них источников негативного воздействия: выброса загрязняющих веществ (твердых, капельно-жидкостных и газообразных), сброса сточных вод, шума, вибрации, электромагнитного, радиоактивного и теплового излучений;

– характеристики источников водоснабжения, систем водоотведения, энергетических систем, обеспечивающих эксплуатацию соответствующих предприятий, а также минимальные расстояния от границ рассматриваемых предприятий до ближайших жилых зон и других зданий и сооружений;

– характеристики каждого источника соответствующего негативного воздействия на окружающую среду каждого рассматриваемого предприятия, включая виды загрязняющих веществ, попадающих в окружающую среду, их массовые выбросы, значения эффективности очистки соответствующих инженерно-экологических систем предприятий;

– состояние каждого компонента окружающей среды (воздушного бассейна, водных ресурсов, почвы) рассматриваемой урбанизированной территории, включая параметры, определяющие неблагоприятные метеосостояния для рассматриваемой местности.

Пофакторную оценку экологической безопасности промышленных предприятий по природоохранным данным необходимо выполнять в соответствии с приведенным ниже алгоритмом.

На электронной карте исследуемого участка территории необходимо выделить границы промышленной зоны, расположение основных

источников негативного воздействия на окружающую среду, границы санитарно-защитной зоны, места сбора и накопления отходов и др. Карту целесообразно дополнить доступной мониторинговой или предоставленной самим предприятием информацией о физико-химических и количественных параметрах всех видов загрязнений (декларируемых, нормируемых и фактических).

Для оценки состояния воздушного бассейна необходимо:

- определить основные источники загрязнения атмосферного воздуха;
- классифицировать источники по величине выбросов и приоритетности проведения воздухоохраных мероприятий;
- выявить уровни загрязнения атмосферы;
- определить значения максимально разовых и среднесуточных концентраций загрязняющих веществ от каждого выявленного источника выброса загрязняющих веществ.

Выявление зон превышения нормативных значений концентраций соответствующих веществ на основе использования следующих основных методов:

- инструментального, основанного на применении автоматических газоанализаторов, непрерывно измеряющих концентрации загрязняющих веществ в выбросах. Чаще всего этот метод необходим для контроля основных или самых распространенных загрязняющих веществ;
- инструментально-лабораторного, когда предварительно в источнике загрязняющих веществ проводят отбор проб отходящих газов, затем осуществляют их анализ в лабораторных условиях;
- расчетного, который основывается на определении массовых выбросов загрязняющих веществ в соответствии с данными о составе исходного сырья и топлива в технологическом режиме и т.д.;
- индикаторного, включающего в себя использование индикаторных элементов, которые изменяют свою окраску в зависимости от концентраций загрязняющих веществ в отобранной пробе газов. Этот метод применяют для проведения экспресс-анализа и определения предварительной оценки концентрации загрязняющих веществ;
- контрольного, заключающегося в определении фактического уровня загрязняющих веществ от выбросов предприятий в расчетных точках за его пределами. После этого полученную величину загрязне-

ния необходимо сравнить с эталонным значением с обязательным учетом розы ветров для конкретной местности. Применяют при контроле большого числа источников выбросов как организованных, так и неорганизованных.

Для оценки состояния водных ресурсов рассматриваемой территории необходимо:

- определить санитарно-гигиенические характеристики водных объектов, обеспечивающих эксплуатацию рассматриваемых предприятий;
- водохозяйственные условия на рассматриваемой территории, в том числе водно-хозяйственный баланс;
- определить для каждого рассматриваемого предприятия основные источники загрязнения водных объектов (сброса сточных вод).

Пункты контроля качества водных объектов организуют, в первую очередь, на водоемах и водотоках, имеющих преимущественное хозяйственное значение, а также подверженных большому загрязнению промышленными и хозяйственно-бытовыми сточными водами. На явно незагрязненных стоками водных объектах и водотоках создают пункты фоновых наблюдений.

В оценку состояния почвенного покрова должны входить:

- установление уровня загрязнения почв и характеристик суммарного показателя химических элементов, сконцентрированных в почве;
- определение природно-рекреационных ресурсов на территории (наличие парков, садов, скверов, бульваров, внутриквартального озеленения);
- расчет уровня рационального использования природно-рекреационных ресурсов, имеющихся в наличии;
- определение функциональной ценности исследуемых земель;
- определение характеристик степени деградации почвы.

При этом необходимо учитывать, что природно-рекреационные ресурсы выполняют три функции: ассимиляцию загрязнений; насыщение воздушного бассейна кислородом; удовлетворение эстетических потребностей людей, которые можно представить, как компоненты единой основной функции окружающей среды – обеспечение жизни.

Учет параметров функциональной ценности земель необходим для того, чтобы можно было знать зоны негативного воздействия предприятий на окружающую среду и ограничивать это воздействие на основе

применения либо технологических, либо специальных инженерно-экологических мероприятий. Представлены методические основы определения весовых коэффициентов функциональной ценности озелененных городских земель. Природно-рекреационные ресурсы местности включают в себя рекреационные ландшафты, гидроминеральные ресурсы, биоклимат. Благоприятное состояние окружающей среды является необходимым условием пригодности природных рекреационных ресурсов.

Для оценки природно-рекреационных ресурсов применяют различные методы. При этом наиболее распространенной и соответствующей общему рекреационному анализу территории является оценка степени благоприятности ландшафтного, биоклиматического и экологического параметров для рекреационного использования.

Для оценки воздействующих на окружающую среду физических факторов (вибрация, шум, электромагнитное, ионизирующее и тепловое излучения) необходимо:

- определить источники негативного воздействия на окружающую среду, выявить их интенсивность;
- установить зоны дискомфорта, в пределах которых превышен допустимый уровень негативного воздействия физических факторов.

В группу социальных факторов можно включить:

- число проживающих на территории человек;
- плотность населения;
- состояние здоровья взрослого и детского населения;
- уровень смертности взрослого и детского населения;
- инфраструктуру урбанизированной территории и ее планирование;
- уровень комфортности условий жизнедеятельности населения на исследуемой территории;
- благоустроенность урбанизированной территории;
- наличие и перечень объектов социальной сферы на исследуемой территории.

Перечисленные социальные факторы можно использовать для расчетов оценки качества условий жизнедеятельности на рассматриваемой территории, а их нарушение может вызвать глобальные медико-социальные угрозы для населения.

Здоровье населения – показатель социального благополучия и нормального экономического функционирования общества. Повышенный уровень экологической опасности на рассматриваемой территории отражается, в первую очередь, на состоянии здоровья людей, проживающих здесь. В результате многочисленных исследований доказано, что при неблагоприятной экологической обстановке резко возрастает количество заболеваний, особенно среди детей, повышается уровень смертности.

В условиях ухудшения здоровья населения, обусловленного влиянием неблагоприятных внешних факторов, в том числе условий жизни и состояния окружающей среды, ужесточаются требования к организации управления экологической безопасностью урбанизированных территорий.

Техногенное влияние на население, проживающее и работающее на анализируемой территории, приводит к росту любого вида патологий и других показателей состояния здоровья человека: от общих физического и психического развития до особенностей старения и смертности, а также всех видов болезней и форм заболеваемости. Это представление является основой мониторинга здоровья населения в социально-гигиенической системе, который необходимо рассматривать как базовый инструмент для оценки состояния здоровья и выявления факторов окружающей среды, определяющих его формирование. Немаловажным интегральным показателем, рекомендованным Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) в качестве параметра состояния здоровья и уровня жизни населения того или иного региона, является средняя продолжительность жизни.

Основная сложность заключается в установлении степени влияния каждого фактора, действующего на состояние здоровья населения.

Группа экономических факторов:

- поступления налогов, платежи, отчисления и иные выплаты в городской бюджет;
- обязательства инвестиционного характера, направленные на развитие социальной сферы и экономическое развитие города и, соответственно, региона в целом;
- плата за аренду объектов недвижимости и земель;
- экономический ущерб, который повлекло за собой сверхнормативное загрязнение окружающей среды.

С одной стороны, с помощью экономических факторов определяют выгоду и эффективность функционирования объектов промышленности, крупных торгово-развлекательных комплексов, энергетики, расположенных на исследуемой территории, и анализируют ее финансовый потенциал, с другой – отражают потери экономики, которые вызывает загрязнение окружающей среды.

Таким образом, в результате выполненного анализа определили основные факторы экологического, социального и экономического характера, определяющие уровень экологической безопасности промышленных предприятий и современных торгово-развлекательных комплексов на урбанизированных территориях. В результате на следующем этапе исследований можно разработать и описать соответствующие критерии оценки экологической безопасности промышленных зон и отдельных предприятий на урбанизированных территориях.

Промышленные зоны как часть урбанизированных территорий представляют собой один из главных ресурсов для развития города. Однако ошибочно думать, что основная задача – это максимально быстрый запуск этих объектов для последующего получения прибыли. Каждый индустриальный комплекс должен иметь собственную модель развития, основанную на его местоположении, потребностях и учете интересов жителей прилегающих территорий и будущих потребителей. Аспекты создания комфортной и привлекательной городской среды обитания также имеют большое значение. Кроме того, необходимо проводить подробный анализ влияния строительства или реконструкции объектов такого рода на дальнейшее функционирование города, а также, что немаловажно, при обязательном сохранении или повышении уровня экологической безопасности урбанизированных территорий.

#### **4. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ДЕЙСТВУЮЩЕЙ В РФ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ БАЗЕ В ОБЛАСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

Законам природы люди повинуются,  
даже когда борются против них.

*Иоганн Вольфганг Гёте,  
немецкий поэт, государственный деятель,  
естествоиспытатель*

Современный проект здания должен соответствовать следующим критериям: экономное использование природных ресурсов, оптимальная стоимость эксплуатации здания, применение энергосберегающих технологий, использование энергоэффективных и энергосберегающих строительных материалов природного и местного происхождения, возможно вторичной переработки, грамотное обоснование проекта с экономической и функциональной точек зрения, минимизация негативных влияний на окружающую среду, гарантии здоровья и комфортной жизнедеятельности для человека.

По последним данным Организации Объединенных Наций, общая площадь городов мира составляет всего лишь 2 % суши Земли, однако на них приходится 60–80 % потребления энергии и 75 % выбросов углекислого газа. В связи с этим в мировой архитектурно-строительной практике за последние десятилетия появилось большое количество зданий, жилых комплексов и микрорайонов, выполненных с применением энергоэффективных и экологически чистых технологий.

Декларация Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию, представленная общественности в 1993 г. после Саммита Земли является одним из основных источников экологического права большинства стран-участников (в настоящее время Декларацию подписали официальные представители 179 государств).

Именно благодаря усилиям ООН и других общественных и общественно-политических организаций, уделявших внимание вопросам повышения качества окружающей среды, экологическое право на сегодняшний день в Российской Федерации и многих других странах, является неотъемлемой частью юридической науки. Оно включает в себя



два основных направления и, соответственно, относящиеся к ним нормативы: общественные отношения в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, и отдельная обширная область, посвященная использованию природных ресурсов.

Экологическое законодательство в Российской Федерации основывается на ряде принципов, включающих в себя право на благоприятную окружающую среду и свободный доступ к экологической информации, закрепленные в ст. 42 Конституции РФ, разрешительный порядок воздействия на окружающую среду, ответственность за нарушение требований экологического законодательства и многое другое.

Кроме того, система экологического права в нашей стране включает в себя такие важные разделы, как эколого-правовой режим пользования природными объектами, эколого-правовую охрану и защиту отдельных компонентов природной среды (воздушный бассейн, водная среда и т.д.), а также эколого-правовой режим и охрану природно-антропогенных систем, включая населенные пункты, рекреационные и лечебно-оздоровительные зоны, правовое регулирование обращения с отходами производства и потребления.

При этом прошедший в 2017 г. Год экологии предполагает реализацию ряда изменений законодательства в сфере экологии, влияющие на изменения в водном, лесном и земельном кодексах России и многих федеральных законах, регламентирующих данную сферу. Изменения также должны коснуться процесса управления отходами, особо охраняемых природных территорий и законодательства в области охраны водных и лесных ресурсов, а также животного мира. Немаловажным фактором для повышения социальной осознанности среди населения, в частности представителей бизнес-сообщества, является увеличение платы за выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду сверх нормативов.

Что касается архитектурно-градостроительной деятельности, то наибольшее внимание при проектировании нам необходимо уделять такому разделу экологического права, как санитарные правила, которые определяют величину санитарно-защитных, водоохраных и иных видов зон вокруг определенных объектов капитального строительства, а также правила их организации и эксплуатации.

К объектам, опирающимся при проектировании, строительстве и эксплуатации в большей мере на экологические нормативы, относятся

все виды полигонов твердых бытовых и иных видов отходов, мусорожигательные и перерабатывающие заводы, некоторые объекты гражданской обороны, различные типы предприятий по получению электро- и тепловой энергии (атомные электростанции, гидроэлектростанции и др.).

Остальные объекты проектирования разрабатывают тоже с учетом экологических нормативов. В частности, это регламентируется постановлением Правительства РФ № 87 от 16 февраля 2008 года «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», где подробно описаны требования к содержанию текстовой и графической частей обязательного раздела «Перечень мероприятий по охране окружающей среды».

Что касается актуального сейчас направления проектирования зданий и сооружений с низким энергопотреблением и, в частности, пассивных жилых домов (индивидуальных или многоэтажных), то эта область на сегодняшний день получила наибольшее развитие в странах Западной Европы, где можно ознакомиться с большим количеством примеров реализации, в том числе первый пассивный дом в немецком городе Дармштадт, построенный в 1991 г., руководителем создания которого явился известный ученый и деятель в этой области Вольфганг Файст (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Первый пассивный дом в Германии, г. Дармштадт, р-н Кранихштайн (источник – [passiv-rus.ru](http://passiv-rus.ru))

Его книга «Основные положения по проектированию пассивных домов», изданная в 2001 г., была переведена на многие языки мира (в том числе на русский в 2015 г.) и стала, своего рода, «бестселлером» в данной области и настольным изданием для архитекторов, градостроителей и проектировщиков, развивающихся в области экологического проектирования.

В качестве нормативной поддержки подобных тенденций в ноябре 2009 года Государственной Думой нашей страны был выпущен Федеральный Закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», включающий в себя такие важные для устойчивого проектирования статьи, как «Обеспечение энергетической эффективности зданий, строений, сооружений», «Обеспечение энергосбережения и повышения энергетической эффективности в жилищном фонде...» и некоторые другие.

В целом надо признать, что нормативно-правовая база нашей страны в области проектирования и строительства энергоэффективных зданий и сооружений на сегодняшний день недостаточно развита и нуждается в укреплении, но учитывая, что повсеместное приближение экологического кризиса является признанным мировым фактом, есть все основания надеяться на появление дополнительных федеральных и региональных законов и постановлений, регламентирующих эту деятельность и упорядочивающих процесс.

## **5. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИЙ В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗАЦИИ**

Ум заключается не только в знании,  
но и в умении применить эти знания на деле.

*Аристотель,  
древнегреческий философ*

В настоящее время современный город претерпевает значительные инфраструктурные изменения, которые приводят к ухудшению состояния окружающей среды. Большое влияние на состояние окружающей среды оказывают не только промышленные предприятия, но и объекты учебно-воспитательного назначения (дошкольные и общеобразовательные организации, учреждения высшего образования и др.), здания социального обслуживания населения и здравоохранения (лечебные, медико-реабилитационные и санаторно-курортные учреждения, амбулаторно-поликлинические организации, аптеки и др.), сервисного обслуживания (предприятия питания, здания вокзалов всех видов транспорта, объекты связи, непроизводственные объекты бытового и коммунального обслуживания населения и др.), культурно-досуговой деятельности (объекты физкультурного и спортивного назначения, конно-спортивные комплексы, зрелищные и клубные учреждения и т. д.) и временного пребывания (гостиницы, мотели, пансионаты, круглогодичные и летние лагеря, общежития и т.п.). Связано это, прежде всего, с тем, что в современном городе все больше места занимают селитебные зоны, вытесняя промышленные. Действующие промышленные зоны активно выносятся за черту города, но это не является долгосрочным решением проблемы ввиду роста и последующего объединения урбанизированных территорий в агломерации. В то же время заброшенные территории активно подвергаются восстановлению для последующего использования их в качестве объектов общественного назначения, что по-прежнему позволяет рассматривать их в качестве источников негативных воздействий на окружающую среду.

Функционирование каждого крупного объекта общественного назначения влечет за собой негативные воздействия различного характера на окружающую среду в течение всего жизненного цикла объекта.

Особое место среди них занимают торгово-развлекательные комплексы, которые представляют собой симбиоз различных зон (торговые павильоны, территории временных автомобильных стоянок, предприятия общественного питания, санитарно-технические зоны и т.д.). Таким образом, с одной стороны подобные объекты уникальны, а с другой – отличаются обширным перечнем негативных факторов, влияющих на окружающую среду. Следовательно, возникает проблема, которую можно решить посредством применения различных научных подходов к обеспечению экологической безопасности на урбанизированных территориях.

На основании результатов анализа научно-методических подходов к определению состояния окружающей среды на участках строительства и эксплуатации торгово-развлекательных центров, а также реконструкции других объектов под эти функции выделили три основных составляющих оценки состояния окружающей городской среды в зоне их размещения:

- определение экологических показателей, характеризующих величину воздействия загрязняющих факторов от функционирования торгово-развлекательных центров;

- определение экономических показателей, в основе которых лежат стоимостные характеристики воздействия различных негативных факторов;

- определение социальных показателей, в основе которых находятся социально-демографические и медико-санитарные характеристики, свойственные рассматриваемой территории и непосредственно связанные с состоянием окружающей среды.

Для дальнейшего совершенствования методологии комплексной оценки уровня экологической безопасности территорий размещения торгово-развлекательных центров, а также для последующего выбора экологически эффективных и экономичных организационных, технических и специальных инженерно-экологических мероприятий по обеспечению экологической безопасности зон исследования в условиях урбанизации провели анализ предложенных подходов с выявлением положительных особенностей основных положений, выводов и зависимостей, сформулированных в перечисленных выше составляющих теоретических подходов.

Алгоритм исследований воздействия на окружающую среду проектируемых объектов градостроительства, в том числе объектов городского хозяйства (системы жизнеобеспечения) и территорий размещения торгово-развлекательных центров, при интенсивном развитии застроенных территорий определяется, прежде всего, характером воздействия и природно-климатическими условиями рассматриваемой урбанизированной территории (региона размещения). Проведя анализ работ отечественных и зарубежных авторов, сформулировали общую последовательность таких исследований:

- необходимо дать подробную характеристику природно-климатическим условиям рассматриваемого района строительства;
- выполнить вычленение из плана развития рассматриваемой территории конкретного вновь строящегося или реконструируемого объекта либо группы объектов на основе реализации концепции геотехнических систем;
- определить механизмы существующей и планируемой реализации вещественных, энергетических и информационных потоков на рассматриваемой территории;
- выполнить оценку видов и границ воздействия на окружающую городскую среду выбранных к рассмотрению объектов градостроительства и городского хозяйства посредством выявления зон воздействия, разграничения знака и интенсивности влияния на экосистемы и ландшафты, а также определения по технологическим, экономическим и социальным критериям уровня воздействия в экстремальных ситуациях.

На основании многолетних исследований установили, что к главным характеристикам хозяйственной деятельности, учет которых важен для выполнения оценки воздействия хозяйственно-экономической деятельности на окружающую городскую среду, относят:

- пространственно-временную структуру используемых видов ресурсов и характер их применения. При этом в качестве ресурса необходимо также рассматривать пространство, требуемое для размещения объектов проектирования;
- энергетическую мощность рассматриваемых объектов, характеризующую потреблением энергии в единицу времени;

– проектируемый интервал времени жизненного цикла рассматриваемых объектов;

– интенсивность и изменчивость во времени и пространстве образования на рассматриваемых объектах вещественно-энергетических отходов (выбросов, сбросов, материальных потерь), включая их структурные пространственно-временные характеристики;

– виды и характеристики компонентов природной среды, на которые происходит наибольшее воздействие в результате прямого использования ресурсов и последующего размещения отходов.

Исследования многих авторов дают возможность выделить для зон размещения торгово-развлекательных центров следующие основные методы оценки воздействия негативных факторов на окружающую городскую среду:

– метод эмпирического обобщения данных, основанный на использовании совокупности частных и общих способов географических, инженерно-геологических, инженерно-экологических исследований, которые могут быть дополнены математическими методами моделирования соответствующих процессов;

– метод прогнозирования, базирующийся на использовании данных о перспективном состоянии объектов исследования и природно-антропогенных территорий в зоне их влияния за определенный период времени на основе физико-географического, инженерно-геологического, экономического и социального прогнозов.

Наибольший научный интерес представляет метод прогнозирования, получивший в последнее время достаточно широкое практическое применение. В него входят две основные группы оценок: экспертные (интуитивные) и фактографические (формализованные).

Интуитивные оценки применяют в случаях, когда нет достоверных сведений об объекте оценки и сложно рассчитать количественные зависимости между прогнозируемыми процессами и явлениями. Сфера использования: создание качественных или количественных ранжированных шкал оценок воздействия. Интуитивные оценки активно используют при анализе альтернативных решений, исследовании неопределенности экологического риска и перспективных последствий воздействий.

Следовательно, для реализации метода прогнозирования можно выделить четыре основных взаимодополняющих способа проведения оценки воздействия объектов градостроительства и, в частности, территорий размещения торгово-развлекательных центров, на окружающую городскую среду:

- матричный, основанный на применении различных типов матриц, является наиболее распространенным в практическом применении;
- совместный анализ карт, впервые использованный Я. Мак-Харгом в процессе совмещения схем на тонкой прозрачной бумаге (калька);
- сетевые графики и потоковые диаграммы, используемые для выявления первичных изменений и последующей цепи следствий на основе ступенчатой матрицы, автором которой является Дж. Соренсен;
- математическое моделирование, применяется в качестве системы, имитирующей и отражающей количественные зависимости между воздействиями, а также позволяющей увидеть природные и социальные системы как непрерывно изменяющиеся и развивающиеся для последующей оценки воздействия на окружающую среду.

Каждый из вышеперечисленных способов оценки прогнозируемых изменений в окружающей городской среде и их последствий может быть взят за основу при составлении оценки воздействия отдельных объектов градостроительства. При этом получаемую оценку можно использовать для получения оценки состояния среды путем соотнесения рассчитанных или прогнозируемых показателей с нормами состояния ее отдельных компонентов.

Каждый из вышеперечисленных научных подходов имеет свои достоинства и недостатки. Для того, чтобы получить один наиболее оптимальный научный подход к обеспечению экологической безопасности на урбанизированных территориях и, в частности, зонах размещения торгово-развлекательных центров, необходимо усовершенствовать существующую научную базу, минимизировав недостатки имеющихся подходов и усилив их положительные стороны. Таким образом, мы получим усовершенствованную методику для обеспечения экологической безопасности на различных зонах урбанизированных территорий.



## **6. ОСНОВНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ РАЗВИТИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

Экология не должна ограничиваться  
задачами сохранения окружающей среды.  
Человек живет не только в природной среде,  
но и в среде, созданной культурой его  
предков, им самим.

*Дмитрий Сергеевич Лихачёв,  
советский и российский филолог,  
культуролог, искусствовед*

Идеология «зеленой» архитектуры, а также проектирование и строительство городов и поселений экоустойчивого типа – это основы современных тенденций в архитектуре и градостроительстве. В настоящее время актуальным является не осваивание новых пространств для обитания, а максимальное повышение качества среды в структуре уже существующих урбанизированных территорий. Это связано, прежде всего, с тем, что экстенсивный путь развития крупных городов и поселений теряет стимулирующее значение и, соответственно, интенсивное использование уже благоустроенных и освоенных территорий выходит на первый план.

Направления и методики, применяемые в теории и практике для повышения качества городской среды, до сих пор остаются предметом множества научных споров и профессиональных дискуссий. Однако главным остается достижение гармонии между природной и антропогенной составляющими. Не все активные «пользователи» до сих пор понимают, что продолжение негативных воздействий на окружающую среду в нынешних объемах приведут всех нас к печальным последствиям для дальнейшей жизнедеятельности.

В результате проведенных аналитических исследований можно заключить, что именно ландшафтно-природный комплекс конкретного территориального пространства влияет на характер размещения городской застройки, функциональное зонирование территории города, на приемы озеленения, благоустройства, а также на подходы к организации, включая проектирование и строительство, объектов городской среды и городского хозяйства, относящихся к системам жизнеобеспечения.

Практика подтверждает, что, что значимость и влияние одного и того же фактора окружающей городской среды на различных градостроительных уровнях и в разных функциональных зонах изменяются.

Для решения такого рода градостроительных задач на территории комплексной застройки необходимо применять следующие экологические принципы:

- принцип стадийности, предполагающий рассмотрение всех факторов окружающей городской среды последовательно на всех уровнях градостроительного проектирования. Особое значение при этом уделяют планированию мест общего пользования и придомовых территорий, в которых проходит значительная часть повседневной деятельности горожан;

- принцип взаимозависимости и взаимосвязи, предполагающий рассмотрение каждого фактора окружающей городской среды с учетом взаимного влияния всех ее других факторов. Этот принцип имеет большое значение и в экологической политике при учете взаимовлияния природных сред, различных технологий производства, видов загрязнений и т.д. друг на друга;

- принцип динамичности, предполагающий рассмотрение окружающей городской среды в качестве единой комплексной системы, находящейся в непрерывном развитии, а ее элементы – в определенном пространственном размещении относительно друг друга. В свою очередь, это также означает, что полностью безопасные с экологической точки зрения районы могут трансформироваться, при определенных воздействиях и потере устойчивости экосистемами, в районы с условным или относительным экологическим равновесием;

- принцип значимости, предусматривающий учет постоянного перераспределения значимости отдельных элементов окружающей городской среды на каждой стадии проектирования с выделением ведущих и второстепенных факторов, воздействующих на эти элементы;

- принцип модульности, сущность которого заключается в использовании при выборе оценочной единицы, исходя из масштабов градостроительных задач и антропогенного режима на рассматриваемой территории;

– принцип прямых и обратных связей, реализуемый при оценке и анализе изменения состояния окружающей городской среды методами «от общего к частному» или наоборот;

– принцип равновесия, предполагающий оценку степени экологического равновесия между природными и антропогенными факторами окружающей городской среды на основе разработки нескольких сравнимых вариантов комплексных мероприятий архитектурно-планировочного, инженерно-технического и организационного характера на всех стадиях градостроительного проектирования.

В настоящее время существует не так много положительных примеров реализации градостроительных проектов с учетом хотя бы части вышеперечисленных принципов. Одним из таких примеров можно считать придомовые территории одного из жилых комплексов в Новой Москве (территории, присоединенной к столице в результате проекта расширения территории Москвы). Получившееся пространство характеризуется большой площадью озеленения с применением устойчивых видов растений, взаимодействием и видами покрытий и малых архитектурных форм в полном соответствии с принципами ландшафтного урбанизма, отсутствием парковочных мест внутри двора, а также использованием местных, экологически безопасных материалов (рис. 6.1, 6.2).



Рис. 6.1. Пример экологически безопасного и комфортного благоустройства придомовой территории (источник – <https://varlamov.ru>)



Рис. 6.2. Использование местных строительных материалов и устойчивых видов растений при организации экологически безопасного и комфортного благоустройства придомовой территории (источник – <https://varlamov.ru>)

При этом практика показывает, что создать жилой объект с экологически безопасными и комфортными общественными пространствами возможно не только в дорогих инвестиционных проектах, но и разрабатывая социальное жилье при соответствующем подходе. В качестве примера можно рассмотреть социальное жилье на 66 квартир для малообеспеченных граждан, при возведении которого были сохранены пешеходные проходы и прилегающий зеленый двор (рис. 6.3).

Для оценки экологических последствий от функционирования строящихся или реконструируемых объектов градостроительства и городского хозяйства в настоящее время применяют пять основных видов оценок состояния окружающей среды:

- оценку состояния природной среды;
- специфическую оценку состояния природной среды;
- оценку в сфере техногенного воздействия;
- оценку состояния городской среды с экономической точки зрения;
- оценку состояния городской среды с социальной точки зрения, включая оценку социальной совместимости;
- оценку состояния городской среды с экологической точки зрения.



Рис. 6.3. Социальное жилье по проекту Big Architects, 2018 г.  
(источник – <https://www.admagazine.ru>)

Оценка состояния природной среды урбанизированных территорий заключается в соотнесении прогнозируемых изменений показателей (климатических, гидрологических, ботанических, геохимических и др.), характеризующих свойства застроенной территории с такими же показателями, характеризующими свойства зональных природных аналогов вне сферы антропогенного воздействия.

Специфическая оценка состояния природной среды урбанизированных территорий заключается в оценивании изменения одних показателей состояния окружающей городской среды (скорости ветра, глубины залегания грунтовых вод, влажности почв, атмосферных осадков и т.д.) в сравнении с изменением других, также природных, показателей (изменением биологической и сельскохозяйственной продуктивности лесов, лугов, пашни).

Оценка в сфере техногенного воздействия на урбанизированных территориях включает многообразие оценок воздействия в технологической сфере, причем для некоторых из них разработаны нормативы, по отношению к которым и производят оценку.

Оценка в сфере техногенного воздействия имеет особое значение на стадии технико-экономического обоснования проектов, а также при рассмотрении возможных вариантов на предпроектной стадии.

Оценка состояния городской среды с экономической точки зрения включает оценку изменений природных условий и эффективность реализации компенсационных мероприятий по снижению или предотвращению негативного воздействия при строительстве, реконструкции или эксплуатации практически любого элемента градостроительства и объекта городского хозяйства. Основой экономической оценки является расчет прямого ущерба от функционирования перечисленных объектов состоянию окружающей среды урбанизированных территорий.

Оценка состояния городской среды с социальной точки зрения, включая оценку социальной совместимости базируется на моделировании «оптимального» состояния окружающей среды города. При этом в число параметров, характеризующих социальные условия и их оценку, входят санитарно-гигиенические, эстетические и психологические условия на рассматриваемой территории градостроительства.

В ряд показателей социальных условий на урбанизированной территории, как среды жизнедеятельности человека, входят нормы химических загрязнений, воздействия физических факторов, санитарно-гигиенические нормативы, уровень обеспеченности коммунальным водопотреблением, состояние зеленых насаждений и их площадь на одного горожанина, эстетические характеристики и разнообразие ландшафта, степень благоустроенности территорий и др. Степень соответствия реальных условий оптимально-нормативным характеризуют такими статистическими данными, как средняя продолжительность жизни в регионе, число болезней, общая и отдельно детская смертность.

Социальная совместимость градостроительных проектов по эстетической, культурной и религиозной составляющим должна оцениваться воздействием на социально-психологические механизмы. Территориальная идентичность горожанина является при этом одним из видов социальной идентичности и, одновременно, активно изучаемым социально-психологическим феноменом. Необходимо учитывать, что социальная несовместимость градостроительных проектов может повлечь за собой значительные расходы, способные сделать проект в результате экономически нерентабельным.

Оценка состояния городской среды с экологической точки зрения может рассматриваться как самостоятельный вид, однако большинство исследователей различают два подхода к ней: биоцентрический и антропоцентрический. При биоцентрическом основное внимание уделяют анализу экологических условий и их изменений под воздействием рассматриваемых градостроительных объектов, вызывающих негативные последствия для состояния компонентов окружающей городской среды, включая биоту. Антропоцентрический подход основан на анализе изменений состояния окружающей городской среды в целом и последующем ее воздействии на человека. При сборе информации для выполнения экологической оценки широко используют различные методы и приемы: от биотестирования до ландшафтной индикации загрязнения и медико-биологических исследований.

Таким образом, оценка состояния окружающей городской среды и уровня экологической безопасности урбанизированных территорий, в первую очередь подразумевает анализ уровня загрязнения окружающей среды, которое описывается экологическими критериями.

В настоящее время одной из главных задач каждого специалиста, принимающего решение о возведении нового объекта или реконструкции существующего на урбанизированной территории, является минимизация ущерба природной и окружающей среде. При этом, если подходить к решению этой задачи комплексно, то архитектурная и градостроительная деятельность, видоизмененные в соответствии с вышеперечисленными принципами, в конечном итоге должны содействовать развитию естественных природных процессов.

## **7. ВИЗУАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ ОБЪЕКТОВ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ**

Архитектор-градостроитель призван  
создавать наилучшие условия для жизни  
не только современников,  
но и будущих поколений.

*Иван Владиславович Жолтовский,  
известный советский архитектор,  
художник, просветитель*

В современном мире человек постепенно все больше осознает зависимость качества окружающей среды от своих поступков, действий и принятых решений. Цифровая эпоха с ее постоянным воздействием на зрение и слух внедрила новый образ и стиль жизни и, чтобы не было непредсказуемых последствий, к новой ситуации необходимо готовиться уже сейчас. Нас окружает переизбыток информации, в том числе визуальной, что в результате вызывает не меньший дискомфорт для человека, чем ее отсутствие или недостаток.

Визуальная экология как архитектурно-градостроительный термин возникла из научных исследований, связывающих психологическое и физиологическое состояние с обликом окружающей среды.

Проблемное поле визуальной экологии формируется на основе анализа изменений, которые произошли и происходят в связи с активным и необратимым внедрением визуальных образов в повседневную жизнь человека, в условия труда, образования и культуры. Изменения в восприятии визуальных образов существенно опережают способы анализа этих процессов. Проблема визуальной экологии стала особенно актуальной за последние 50 лет в связи с всеобщей урбанизацией, отторгшей человека от естественной визуальной среды.

Научное направление визуальной экологии относится к междисциплинарным и помогло ученым охарактеризовать структуру отрицательно воздействующих зданий, а также вычленили объекты, визуально создающие комфорт.

Таким образом, городская среда, наполненная объемами одинаковой формы, зданиями с прямыми линиями, повторяющимися окнами



редко создает для человека визуальный интерес (рис. 7.1). В числе последствий можно отметить появление негативной атмосферы для восприятия окружающего мира, уменьшение работоспособности горожан и повышение уровня раздражительности.



Рис. 7.1. Типичный спальный район – негативный пример визуальной городской среды (источник – [https:// ru.depositphotos.com](https://ru.depositphotos.com))

Основными факторами для достижения визуальной гармонии в архитектуре являются психологические и социальные стороны развития человека. Отличия в фактурах покрытий, необычные решения при совмещении объемов, геометрических акцентов и оттенков, максимальное использование объектов озеленения при благоустройстве общественных и придомовых территорий положительно стимулируют сенсорное восприятие действительности человеком и повышает интерес к окружающему миру. В сравнение, на естественных ландшафтах отсутствуют монотонные унифицированные формы, поэтому нам так приятно разглядывать элементы природной среды.

Проблема визуальной экологии города очень широка и решать ее необходимо на стыке многих факторов, включая экологические, психологические, экономические и социальные. К ее решению, помимо архитекторов, дизайнеров, градостроителей и ландшафтных архитекторов могут быть привлечены специалисты таких смежных областей,

как психологи, социологи и экономисты для совместной разработки наиболее оптимального перечня действий.

В первую очередь должны быть сохранены те природные и архитектурные объекты, которые находятся в черте города и отвечают требованиям экологичности визуальной среды, приняты меры по их восстановлению, если это необходимо (парки, скверы, водоёмы, архитектурные сооружения, входящие в перечень объектов архитектурного наследия). Особенно детального и тщательного необходимо подойти к изменению облика существующих составляющих спальных районов и проектированию новых.

В настоящее время проектная культура не может обойтись без визуальной экологии, фактически составляющей физиолого-эргономическое обоснование эстетики, поэтому изучение основных принципов визуальной экологии крайне необходимо для успешного решения вопросов гармонизации предметно-пространственной среды.

Неблагоприятную визуальную среду разделяют на гомогенную и агрессивную.

Гомогенной считается видимая среда, где зримые элементы либо отсутствуют совсем, либо их количество очень мало. К характерным особенностям такой среды относятся глухие заборы и ограждения, голые стены из стекла и бетона, безликие торцы зданий, переходы и монотонные асфальтированные покрытия. Начиная с 1960-х гг., после развития в нашей стране принципов крупнопанельного домостроения, многие здания и сооружения, особенно многоэтажные жилые, до сих пор создаются с обширными гомогенными полями.

Комфортная визуальная среда – это окружающее городское пространство, гармонично наполненное различными элементами. Для нее характерно наличие интересных силуэтов, кривых линий разной толщины и контрастности, острых углов (особенно в верхней части видимой картины) в виде вершин и заострений, разнообразие цветовой гаммы, сгущение, разрежение и разная удаленность элементов.

Проблемы восприятия среды, поставленные визуальной экологией, решают в области архитектуры и дизайна с использованием различных приемов колористики, озеленения и благоустройства, созданием замкнутых городских пространств и так далее. При этом специалисты, работающие в области визуальной экологии, приветствуют использова-

ние широкой цветовой гаммы с яркими цветовыми или геометрическими акцентами в композиционных узлах, деление больших поверхностей на отдельные объемные и цветовые участки, исключение больших монотонных поверхностей, насыщение города скульптурой и другими средствами.

В суммарной оценке качества жизни в различных районах города все чаще рассматривают такие показатели комфортности визуальной среды, как «эстетическая привлекательность» и «визуальный комфорт». Эти показатели часто присутствуют при экспертной оценке недвижимости или конкретной территории наравне с транспортными, торговыми и экологическими факторами, а также социальным составом и криминальной обстановкой в районе, которые в общей совокупности и определяют качество и стоимость жилья. Кроме того, действенной мерой для улучшения качества визуальной среды города может явиться проведение комплексного анализа сложившейся ситуации и составление карты состояния визуальной среды конкретного населенного пункта.

Можно сказать, что одним из важных составляющих комфортной жизнедеятельности человека является качественная окружающая его визуальная среда. Ее неправильное формирование способствует возникновению неприятных последствий. Научное направление визуальной экологии призвано объединить эстетическую привлекательность современных объектов проектирования, строительства и реконструкции при их комфортном восприятии человеком. По моему мнению, визуальная экология имеет большие перспективы для дальнейшего развития и в будущем может стать одним из основополагающих критериев для окончательного утверждения градостроительных и архитектурно-планировочных решений объектов различного уровня.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Общество, которое признает  
невещественные потребности человека  
и найдет нематериальные же способы  
удовлетворить их, будет использовать  
гораздо меньшие потоки энергии и сырья  
и при этом продвинется гораздо дальше  
в стремлении к духовному совершенствованию.  
*Донелла Медоуз, Йорген Рандерс, Деннис Медоуз,  
ученые в области охраны окружающей среды,  
авторы книги «Пределы роста. 30 лет спустя»*

В настоящее время мы как профессионалы и специалисты в области архитектурного и градостроительного проектирования находимся в начале пути решения проблемы создания комфортной, экологически безопасной и при этом экономически эффективной городской среды. Учесть в одном объекте эти три критерия, при следовании общеизвестным постулатам архитектурной деятельности, удастся единицам.

К удачным примерам последнего времени можно отнести проект Waldhotel Health & Medical Excellence известного итальянского архитектора и дизайнера Маттео Туна, получивший престижную награду «Red Dot Award 2019» в номинации «Архитектурный проект и дизайн интерьера». Уникальность уже построенного здания отеля заключается в том, что он является шедевром современной экорациональной архитектуры (см. рисунок). Это крупнейшее в мире архитектурное сооружение, построенное с помощью габионов (сетчатые конструкции), наполненных камнями, добытыми при строительстве фундамента. Кроме того, в здании отеля внедрен комплекс ресурсосберегающих технических и инженерных решений, обеспечивающих экоустойчивость объекта: от максимального использования местных материалов до концепции обращения с отходами.

Маттео Тун давно осознал перспективы развития «зеленой» архитектуры и одним из первых начал использовать в профессиональной лексике термин «устойчивое развитие», понимая, что он требует широкого осмысления и не сводится лишь к техническим и технологическим параметрам и нормам. Кроме того, он известен популяризацией своей

концепции использования «трех нулей», основанной на минимизации расстояний от мест добычи строительных материалов, загрязнения компонентов окружающей среды, а также оптимизированного энергопотребления и процесса образования, сбора и утилизации отходов.



Главный фасад Waldhotel Health & Medical Excellence, являющегося выдающимся объектом экоустойчивой архитектуры (источник – <https://snob.ru>)

То, что в настоящее время человечество уже превысило по некоторым параметрам пределы устойчивости биосферы, является неопровержимым фактом. Только комплексный научный подход к решению проблемы способен уменьшить негативные последствия антропогенных воздействий для общества и окружающей природной среды. Актуальным вопросом является возможность использования технологий цифровизации в процессе обеспечения экологической безопасности урбанизированных территорий. В частности, это может быть эффективным инструментом для обеспечения эффективной экологической и экономической политики государства. Например, на основе популярной сегодня технологии Blockchain, позволяющей делать электронные записи без возможности изменения или удаления, возможно хранение информации о деятельности объектов, оказывающих негативные воздействия на экологию и тому подобное.

Архитектурная экология является относительно новым научным направлением, включающим в себя, прежде всего, основы обеспечения экологической безопасности как новых объектов проектирования и строительства, так и урбанизированных территорий в целом. Кроме того, она выступает как основа для развития таких «ответвлений», как визуальная экология, ландшафтный урбанизм и т.д.

Экорациональные решения инженерно-технического и технологического направлений при проектировании и строительстве зданий и сооружений различного назначения становятся все более популярны. Причем профессионалы стараются создавать и использовать комплексные решения, включающие в себя организацию естественных освещения и вентиляции помещений, грамотное озеленение объектов и благоустройство прилегающих к ним территорий и тому подобное.

Одной из значимых проблем, ограничивающих возможности использования подобных решений, является недостаточная научная база в части обоснования и подбора максимально эффективного комплекса мероприятий для каждого конкретного случая.

Таким образом, экологические особенности архитектурной и градостроительной деятельности приобретают все большее значение для нашей профессиональной деятельности, но, к сожалению, они до сих пор не являются основополагающими при проектировании и строительстве объектов. Завершить хотелось бы фразой известной американской исследовательницы, специалиста по охране окружающей среды Донеллы Медоуз: «Разница между устойчивым обществом и современным спадом экономики подобна различию между остановкой автомобиля разными способами: в первом случае вы пользуетесь тормозами и останавливаетесь плавно, во втором – с разгона врезаетесь в бетонную стену».

## Т Е Р М И Н Ы И О П Р Е Д Е Л Е Н И Я

**Архитектура** или **зодчество** – искусство и наука строить, проектировать здания и сооружения (включая их комплексы), а также сама совокупность зданий и сооружений, создающих пространственную среду для жизни и деятельности человека

**Архитектурное решение** – авторский замысел объекта, его внешний и внутренний облик, зафиксированный в чертежах планов, фасадов.

**Бионика** – это прикладная наука о применении в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, функций и структур живой природы, то есть формы живого в природе и их промышленные аналоги.

**Биосфера** (от др.-греч. βίος – жизнь и σφαῖρα – сфера, шар) оболочка Земли, заселённая живыми организмами, находящаяся под их воздействием и занятая продуктами их жизнедеятельности; «пленка жизни»; глобальная экосистема Земли.

**Городская агломерация** – это компактное скопление населенных пунктов, главным образом городских, местами срастающихся, объединенных в сложную многокомпонентную динамическую систему с интенсивными производственными, транспортными и культурными связями.

**Городская среда обитания (проживания)** – совокупность конкретных основополагающих условий, созданных человеком и природой в границах населенного пункта, которые оказывают влияние на уровень и качество жизнедеятельности человека.

**Градостроительная система** – совокупность пространственно организованных и взаимосвязанных материальных элементов: технически освоенных территорий, зданий и сооружений, дорог и инженерных коммуникаций, совместно с природными компонентами формирующих среду общественной жизнедеятельности на разных территориальных уровнях.

**Естественная экологическая система (экосистема)** – объективно существующая часть природной среды, имеющая пространственно-территориальные границы, в которой живые (растения, животные и другие организмы) и неживые ее элементы взаимодействуют как единое функциональное целое и связаны между собой обменом веществ и энергией.

**Здание или сооружение** – конструктивная система, состоящая из несущих и ограждающих конструкций, перекрытий и систем инженерного оборудования.

**Индустриализация** – процесс ускоренного социально-экономического перехода от традиционного этапа развития к индустриальному с преобладанием промышленного производства в экономике.

**Ландшафт** – это генетически однородный территориальный комплекс, сложившийся в определенных условиях, которые включают в себя единую материнскую основу, геологический фундамент, рельеф, гидрографические особенности, почвенный покров, климатические условия и единый биоценоз.

**Озелененные территории** – часть территории природного комплекса, на которой располагаются природные и искусственно созданные садово-парковые комплексы и объекты – парк, сад, сквер, бульвар; территории жилых, общественно-деловых и других территориальных зон, не менее 70 % поверхности которых занято зелеными насаждениями и другим растительным покровом.

**Окружающая среда** – это внешняя среда обитания, совокупность всех материальных тел, сил и явлений природы, а также абиотической, биотической и социальных сред, совместно оказывающих влияние на человека и его хозяйство.

**Постиндустриальное общество** – общество, в экономике которого преобладает инновационный сектор экономики с высокопроизводительной промышленностью, индустрией знаний, с высокой долей в ВВП высококачественных и инновационных услуг.

**Природная среда** – это природное окружение человека, представителей флоры и фауны и других организмов; природная составляющая среды обитания человека; совокупность природных и природно-антропогенных (например, искусственные лесонасаждения) явлений.

**Природный объект** – естественная экологическая система, природный ландшафт и составляющие их элементы, сохранившие свои природные свойства.

**Проектирование** – деятельность человека или организации по созданию проекта предполагаемого или возможного объекта, состояния; комплекта документации, предназначенной для создания определённого объекта, его эксплуатации, ремонта и ликвидации.



**Рурализация** (от лат. *ruralis* – сельский, деревенский) – это процесс, обратный урбанизации, характеризующийся оттоком населения из городов в сельскую местность.

**Урбанизация** – исторический процесс увеличения количества городов и сосредоточения в них политической, экономической и культурной жизни государства.

**Устойчивое развитие** – это развитие, при котором удовлетворение потребностей нынешних поколений осуществляется без ущерба для возможностей будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности.

**Функциональное зонирование** – это разделение территории населенного пункта на зоны с разным функциональным назначением (сели-тебная, промышленная, рекреационная и т.п.) с целью устранения или уменьшения неблагоприятного влияния окружающей среды на население.

**Экологическое поселение (экопоселение)** – это поселение, созданное группой людей, объединенных идеей поддержания концепции устойчивого развития и питания за счет органического сельского хозяйства. Характеризуется применением местных природных строительных материалов при возведении жилых домов и ограничением числа постоянных жителей.

**Экология** (от др. греч. *οἶκος* – обиталище, жилище, дом и *λόγος* – учение, наука) – наука о взаимодействиях живых организмов и их сообществ между собой и окружающей средой.

**Экологическое нормирование** – это установление показателей качества окружающей среды и максимально допустимых норм воздействий на нее. За соблюдением показателей следят государственные органы – Росприроднадзор и Комитет по природопользованию.

**Экологические нормативы** – это пределы допустимого негативно-го воздействия человека и предприятий на окружающую среду. Нормы обязаны соблюдать все хозяйствующие субъекты, наносящие вред природе (в той или иной степени каждое предприятие и компания страны).

**Энергоэффективность** – это комплекс организационных, экономических и технологических мер, направленных на повышение значения рационального использования энергетических ресурсов в производственной, бытовой и научно-технической сферах.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Bespalov V. Analysis of the providing environmental safety supervision in construction and reconstruction of facilities in the urban territories / V. Bespalov, E. Kotlyarova // MATEC Web of Conferences Сер. «International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment, ICMTME 2017», 2017. – P. 05005.

2. Bespalov V. Bases of the scientific conception of the «green frame» designing in urban areas for providing ecological safety of the urban environment / V. Bespalov, E. Kotlyarova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 19. Сер. «Energy Management of Municipal Transportation Facilities and Transport, EMMFT 2017», 2017. – P. 012072.

3. Evensen H.K. Soundscape and perceived suitability for recreation in an urban designated quiet zone / H.K. Evensen, R.K. Raanaas, A. Fyhri // Urban Forestry & Urban Greening. – 2016. – Vol. 20. – Pp. 243–248.

4. Frederick R. Adler. Urban Ecosystems: Ecological Principles for the Built Environment / R. Adler Frederick, J. Tanner Colby ; Cambridge University Press, 2013. – 345 p.

5. Forman T.T. Richard Urban Ecology: Science of Cities / Richard T.T. Forman ; Cambridge University Press, 2014. – 462 p.

6. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Urbanization Prospects, the 2011 Revision. Population of urban agglomerations with 750,000 inhabitants or more, 1950–2025.

7. Watts G. The effects of “greening” urban areas on the perceptions of tranquillity / G. Watts // Urban Forestry & Urban Greening. – 2017. – Vol. 26. – Pp. 11–17.

8. Беспалов В.И. Анализ дендрологических особенностей формирования функциональных территориальных зон г. Ростова-на-Дону [Электронный ресурс] / В.И. Беспалов, Е.В. Котлярова // Инженерный вестник Дона. – 2015. – № 4 (38). – URL: <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2015/3341> (дата обращения: 20.12.2018).

9. Беспалов В.И. Совершенствование методики эколого-экономической оценки состояния территорий промышленных зон и обоснования природоохранных мероприятий : моногр. / В.И. Беспалов, Е.В. Котлярова. – Ростов-на-Дону : РГСУ, 2013. – 145 с.

10. Исследование процесса снижения акустического загрязнения городской среды на основе физико-энергетической концепции / В.И. Беспалов [и др.] // Междунар. науч.-исследов. журнал. – 2016. – № 5–3 (47). – С. 42–45.

11. Глазычев В.Л. Социально-экологическая интерпретация городской среды / В.Л. Глазычев. – М. : Наука, 1984.

12. Козловский Б.Л. Основной и дополнительный ассортимент древесных растений для зеленого строительства на юго-западе Ростовской области [Электронный ресурс] / Б.Л. Козловский, М.В. Куропятников, О.И. Федорова // Инженерный вестник Дона. – 2013. – №2. – URL: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2013/1633> (дата обращения: 25.12.2018).

13. Козловский Б.Л. Приоритетные задачи зеленого строительства в Ростове-на-Дону [Электронный ресурс] / Б.Л. Козловский, М.В. Куропятников, О.И. Федорова // Инженерный вестник Дона. – 2013. – № 1. – URL: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2013/1552> (дата обращения: 27.12.2018).

14. Колесникова Д.А. Визуальная экология / Д.А. Колесникова // *Studia Culturae*. – 2013. – № 15. – С. 87–91.

15. Котлярова Е.В. Принципы проектирования городской архитектурной среды / Е.В. Котлярова, Ю.Я. Дворников. – Ростов-на-Дону : РГСУ, 2014. – 93 с.

16. Крашенинников А.В. Градостроительное развитие жилой застройки: исследование опыта западных стран : учеб. пособие / А.В. Крашенинников. – М. : Архитектура-С, 2005. – 112 с.

17. Лазарев А.Г. Проблемы устойчивого развития территорий промышленных зон в структуре селитебных районов крупных городов / А.Г. Лазарев, Е.В. Котлярова // Известия Ростовского государственного строительного университета. – 2012. – № 16. – С. 13–18.

18. Марфенин Н.Н. Устойчивое развитие человечества / Н.Н. Марфенин. – М. : Изд-во МГУ, 2006. – 624 с.

19. Нефедов В. Если бы природа вернулась... [Электронный ресурс] / В. Нефедов // «Зеленый город». – URL: <http://green-city.su/esli-by-priroda-vernulas/> (дата обращения: 22.12.2019).

20. Нефедов В. Как вернуть город людям / В. Нефедов. – М. : Искусство-XXI век, 2015. – 160 с.

21. О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию : Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 (ред. от 15.03.2018).

22. Саймондс Д.О. Ландшафт и архитектура / Д.О. Саймондс ; под ред. Л.С. Залесской ; сокр. пер. с англ. А.И. Маньшавина. – М. : Изд-во лит-ры по строит-ву, 1965. – 190 с.

23. Смирнов В.И. Охрана окружающей среды при проектировании городов / В.И. Смирнов, В.С. Кожевников, Г.М. Гаврилов. – Л. : Стройиздат. Ленинградское отделение, 1981. – 168 с.

24. СП 320.1325800.2017 Полигоны для твердых коммунальных отходов. Проектирование, эксплуатация и рекультивация.

25. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 02.07.01 89\*.

26. Тетиор А.Н. Городская экология : учеб. пособие / А.Н. Тетиор. – М. : Изд. центр «Академия», 2006. – 331 с.

27. Файст В. Основные положения по проектированию пассивных домов / В. Файст. – М. : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2008. – 144 с.

28. Об охране окружающей среды : федер. закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ.

29. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : федер. закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ.

30. Чистякова С.Б. Охрана окружающей среды / С.Б. Чистякова. – М. : Стройиздат, 1988. – 272 с.

31. Устойчивое развитие территорий, городов и предприятий : моногр. / С.Г. Шеина [и др.]. – Ростов-на-Дону : ДГТУ, 2017. – 186 с.

Учебное издание

**Котлярова** Екатерина Владимировна

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
АРХИТЕКТУРНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Редактор Н.Е. Гладких

Компьютерная обработка: Е.В. Котлярова, Е.Ю. Прорешная

---

В печать 05.07.2019.

Формат 60×84/16. Объем 4,3 усл. п. л.

Тираж 100 экз. Заказ № 764. Цена свободная

---

Издательский центр ДГТУ

Адрес университета и полиграфического предприятия:

344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1