

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства»  
(ПГУАС)

# **УРБАНИСТИЧЕСКИЕ ТЕНДЕНЦИИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**

Методические указания  
для самостоятельной работы

Под общей редакцией доктора технических наук,  
профессора Ю.П. Скачкова

Пенза 2015

УДК 72.36:711.432(075.8)

ББК 85.118я73

У69

*Методические указания подготовлены в рамках проекта  
«ПГУАС – региональный центр повышения качества подготовки  
высококвалифицированных кадров для строительной отрасли»  
(конкурс Министерства образования и науки Российской Федерации –  
«Кадры для регионов»)*

Рекомендовано Редсоветом университета

Рецензент – главный архитектор проектов ООО «Гражданпроект» З.З. Зиятдинов

**Урбанистические** тенденции городской среды: методические указания для самостоятельной работы студентов / Л.Н. Петрянина, О.Л. Викторова, Ю.А. Матиева; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова. – Пенза: ПГУАС, 2015. – 41 с.

Рассмотрены вопросы современной урбанистики, формирования городской среды, экологии урбанизированных территорий.

Методические указания подготовлены на кафедре «Городское строительство и архитектура» и базовой кафедре ПГУАС при ООО «Гражданпроект» и предназначены для слушателей повышения квалификации по программе «Инновационное архитектурно-строительное проектирование».

© Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2015

© Петрянина Л.Н., Викторова О.Л., Матиева Ю.А., 2015

## ВВЕДЕНИЕ

Урбанизация – это исторический процесс повышения роли городов в жизни общества, связанный с концентрацией и интенсификацией несельскохозяйственных функций, распространения городского образа жизни. Процесс урбанизации приобрел сегодня всемирный характер, им охвачены страны с различным общественным строем и уровнем экономического развития.

В настоящее время все большее распространение получают городские агломерации – города, окруженные системами. Города, увеличивают свои размеры, растут, сливаются между собой, оттесняя и уничтожая живую природу. Этот процесс сопровождается образованием многочисленных свалок, карьеров, клоак, в которые превращаются пригородные луга, реки, озера. В результате двух параллельно протекающих и взаимно связанных процессов – индустриализации и урбанизации – происходит загрязнение внешней среды как самих городах, так и на прилегающих территориях, промышленными выбросами, выхлопными газами, сточными водами, твердыми отбросами, ядохимикатами и др. Поэтому необходимо изыскание мер, эффективно воздействующих на саморегуляцию природной среды и снимающих негативные последствия вмешательства человеческой деятельности в атмосферу, т.е. необходима инженерная защита окружающей среды.

В современной урбанистике большое внимание уделяется экологической безопасности городской среды, которая основывается на общей экологической оценке современного города, включающей анализ гигиенических параметров среды, экологическую и интегральную оценку городской среды, а также анализ природных и антропогенных факторов.

Вместе с тем процессы градостроительного проектирования, аналитики и прогнозирования сопряжены сегодня с использованием специальных расчетов, направленных на учет демографических, социально-экономических, экологических, территориальных и других факторов, влияющих на развитие городской среды.

Сложность и многоплановость городских процессов не позволяют принимать градостроительные решения на основе одной всеобъемлющей модели города. Поэтому большое значение для решения задач градостроительного проектирования приобретает анализ отдельных характеристик конкретной городской среды. С этой целью городская экосистема рассматривается как связь ее функциональных элементов: урбоэкологических (природных и антропогенных) природно-климатических и геоэкологических.

Методические указания направлены на овладение знанием вопросов и принципов создания комфортабельной городской среды.

## 1. ПОНЯТИЕ И ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ УРБАНИСТИКИ

В настоящее время при рассмотрении проблем развития современных городов широко используются термины «урбанизация», «урбанизм», «урбанистика» и «градостроительство», в связи с чем необходимо четкое разграничение соответствующих понятий.

Как было сказано ранее, слово «урбанизм» появилось в русском языке в начале XX века и является эквивалентом французского слова «urbanisme», которое происходит от латинских слов «urbanus», что в переводе означает «городской» и «urbs», означающего «город». *Урбанизм - направление в градостроительстве XX века о главенствующей роли городов в современной цивилизации.*

*Урбанизация- процесс развития городов, сосредоточения населения и жизнедеятельности в городах.* Стремительная индустриализация XIX века радикально изменила образ жизни людей, вызвав переселение бывших крестьян в бурно растущие города. В 1900 году горожанами было всего 14% населения планеты, а в настоящее время в городах проживает уже более 50%. Отток людей из сельской местности в города идет все быстрее. Лидером мировой урбанизации остается Европа. Её города расширяются за счет притока новоселов, желающих получить достойную работу, и, прежде всего, за счет молодежи. Сельские поселения и традиционные мелкие фермы приходят в запустение. Быстрый рост городов происходит и в развивающихся странах Азии и Южной Америки. Причем темпы роста городских поселений в этих странах опережают развитие городов в других регионах мира. Несмотря на это страны, расположенные в Африке Южнее Сахары, остаются преимущественно аграрными, значительная часть их населения, ведет полунатуральное хозяйство, почти не используя денег. За последние 20 лет из сельской местности переезжали с целью постоянного проживания в среднем по 70 миллионов человек ежегодно, что сопоставимо с появлением каждые два месяца нового города с населением 10 млн. жителей. Растет количество городов с населением более 1 млн. жителей. В Китае в 2012 году было 90 городов-миллионеров, в Индии - 40, в России -11. Прогнозируется, что к 2020 году в мире будет 20 - 25 городов с населением более 10 млн. человек, а в настоящее время их число составляет 16. Чем больше жителей проживает в городе, тем выше плотность его населения. В России в 1922 году городское население составляло 14,9% от всего населения страны, в 1940 году - 34,4%, в 1959 году - 52,4%, в 1970 - 62,8%, в 1979 - 69,3%, в 2010-77%.

*Градостроительство – научно-практическая деятельность по построению городских и сельских поселений и систем расселения.* Градостроительство рассматривает тенденции, принципы и закономерности формирования поселения в целом и его отдельных зон и систем. Результаты исследований, проводимых научно-исследовательскими коллективами и отдельными авторами, обобщаются и излагаются в виде *градостроительных норм и правил* в специальной инструктивно-нормативной литературе: СНиП, пособие по проектированию, справочник, свод правил и т.д.

*Урбанистика – наука, изучающая урбанизацию, т.е. изучающая процессы формирования и развития градостроительных систем различного уровня и последствия их функционирования в комплексной взаимосвязи с различными сферами жизнедеятельности людей.*

Развитие городов – сложный многоаспектный и многофакторный процесс. Каждый градостроительный проект представляет собой результат нахождения компромисса между множеством систем жизнеобеспечения, участвующих в процессах функционирования городской структуры. Воплощение градостроительного проектного решения в жизнь происходит на протяжении относительно длительных периодов времени и возможно только при участии большого числа людей, разных социально-профессиональных слоев и групп населения.

Создаваемые городские поселения являются искусственной средой. Город – это не просто сумма отдельных составляющих, это самостоятельный организм, внутри которого существует сложная многосторонняя система взаимосвязей между элементами городской среды, социально-экономических, структурно-планировочных и природно-экологических взаимосвязей. Между городом и его окружением (пригородной зоной и территориями за ее пределами) также имеются взаимосвязи. Характер и интенсивность внутригородских и межселенных взаимосвязей постоянно видоизменяются, поскольку связи находятся в перманентном развитии и с течением времени могут усиливаться или ослабевать. Изменения, вносимые градостроителями в городскую структуру, с естественной необходимостью вызывают новые, иногда непредвиденные, изменения в системах, составляющих город. Например, строительство нового моста в городе ведет к смене направлений и интенсивности транспортных потоков, изменению расположения остановочных пунктов общественного транспорта и смене направлений части пешеходных потоков, изменению конъюнктуры земельных участков вдоль магистралей, росту рейтинга заречных жилых районов (ранее считавшихся труднодоступными), к ухудшению экологической ситуации вдоль выходящих на мост магистралей и т.д. Урбанистика рассматривает город как комплексную неоднородную нелинейную многомерную систему. Изменение одного параметра системы инициирует смену некоторых других параметров

системы, в результате чего меняется баланс характеристик системы либо на локальном, либо на общем уровне. Чем глобальнее изменения условий развития городов, тем большее отражение они находят в структуре города. Так, развал СССР и смена социально-экономической формации в России на рубеже 90-х годов XX века вызвали революционные перемены в градостроительстве. Новые градостроительные решения не укладывались в существовавшие ранее нормативы. Появились новые типы зданий: биржи, адвокатские конторы, частные банки, миллионы новых малых предприятий и т.д. Стремительный рост уровня автомобилизации населения привел к переориентации с общественного транспорта на индивидуальной и, как следствие этого, к острому дефициту парковочных мест и «тромбофлебиту» городских магистралей, особенно в крупных городах с высоким уровнем автомобилизации, например, в Москве. Появилась частная собственность на землю, в результате чего снизилась реализуемость генеральных планов городов, т.к. изменение права собственности на земельные участки с целью изменения их функционального использования требует длительного оформления и материально-финансового возмещения стоимости земли и строений. Дифференциация населения по уровню доходов вызвала появление элитных квартир площадью до 1000 кв.м и массовой коттеджной застройки в городах. Высокие темпы урбанизации в течение последних ста лет (что по историческим меркам является весьма коротким промежутком времени) породили множество проблем, в том числе социально-экономического и экологического характера. Эти проблемы можно условно разделить на две группы: первая – проблемы внутри города, которые возникают в связи с противоречиями функционирования городских систем; вторая – проблемы взаимоотношений города с его внешним окружением.

*Предметом изучения урбанистики* являются структурно-планировочные, социально-экономические и природно-экологические взаимосвязи между внутригородскими системами, обеспечивающими рациональное функционирование городской структуры, и между градостроительными структурами и их внешним окружением в виде пригородных и более отдаленных территорий с городскими и сельскими поселениями в составе систем расселения различных уровней.

Урбанистика во многом имеет междисциплинарный характер. Она использует методы и понятия экономической географии, градостроительства, социологии, политэкономии, районной планировки, архитектуры и строительства, а также специальные термины, присущие собственно урбанистике.

*Урбанистика рассматривает следующие вопросы:*

- историю развития городских поселений;
- уровни, виды и формы систем расселения;
- условия и предпосылки возникновения городов;

- взаимосвязи между городом и его окружением (пригородными и более отдаленными территориями);
- соотношение между целым и частью в рамках структуры городского поселения;
- принципы и закономерности формирования функциональных зон города.

## 2. ЭКОЛОГИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ.

Урбанизация – объективный процесс, обусловленный потребностями общества, производства, характером общественного строя. Однако рост городского населения, особенно в последние десятилетия, оказался настолько стремительным, что окружающая среда многих городов мира уже не в состоянии удовлетворить многие биологические и социальные потребности современного человека. Крупный город изменяет почти все компоненты природной среды – атмосферу, растительность, почву, рельеф, гидрографическую сеть, подземные воды, грунты и даже климат.

В XX веке максимальная средняя плотность населения отмечалась в Барселоне – самом густонаселенном городе Европы – 70 тыс. человек на 1 км<sup>2</sup>, в Париже она достигла 30 тыс. человек на 1 км<sup>2</sup>. Однако абсолютно максимальная плотность населения из-за скученности значительно выше: в Гонконге она достигает 1,5 млн человек на 1 км<sup>2</sup>; в наиболее населенных районах Парижа абсолютная плотность населения – 250 тыс. человек на 1 км<sup>2</sup>; что в 35 раз выше средней плотности городского населения и в 650 раз выше средней плотности сельского населения Франции.

Общая площадь урбанизированной территории Земли составила в 1980 году 4,69 млн км<sup>2</sup>. Ожидается, что в 2070 г. она достигнет 19 млн км<sup>2</sup>, т.е. 12,8% всей и более 20% жизнепригодной территории суши.

На территории России все населенные пункты подразделяются на две категории: города и поселки городского типа; сельские населенные пункты. Для признания населенного пункта городом необходимы два условия: 1) численность населения, постоянно проживающего в данном населенном пункте, не менее 10–12 тыс. человек; 2) социальный состав – не менее 85% проживающих должны составлять рабочие и служащие. В иных случаях населенный пункт признается сельским (если большинство его жителей занимается сельским хозяйством), либо рабочим поселком (если большинство его жителей заняты в промышленности или на транспорте), дачным поселком (если большинство его жителей используют данный пункт в качестве базы для отдыха) или курортным поселком (если не менее половины его жителей являются приезжающими для отдыха или лечения).

Города и поселки в зависимости от численности населения подразделяются на крупнейшие, крупные, средние и малые.

В настоящее время город перерос в городскую агломерацию – пространственно и функционально единую группировку поселений городского типа, составляющую общую социально-экономическую и экологическую систему. Агломерация в пределах страны или региона характеризуется функциональными связями, сформировавшимися в результате производственной деятельности и производственных отношений. Различают конурбацию и мегалополис.

Конурбация – группа близко расположенных и экономически связанных между собой городов. Примерами конурбаций являются Лондон, Москва и т.п.

В наиболее развитых странах в результате разрастания городских агломераций появились гиперурбанизированные районы – мегалополисы. Мегалополис – очень крупная городская агломерация, включающая многочисленные жилые поселения, т.е. функциональное соединение ряда городских агломераций. Численность населения мегалополиса значительно превышает 1 млн человек. На территории США расположены три крупнейших мегалополиса. На северо-востоке США в результате слияния агломераций Бостона, Нью-Йорка, Филадельфии, Балтимора и Вашингтона образовался крупнейший мегалополис с населением 40 млн человек, занимающий 150 тыс. км<sup>2</sup>. Другой мегалополис, насчитывающий 30 млн жителей, сформировался на южном побережье Великих озер (Чикаго, Детройт, Кливленд, Питтсбург). Мегалополис Южной Калифорнии (Лос-Анджелес, Сан-Диего) концентрирует более 11 млн человек.

В Западной Европе выделяются группа «Мидлендс» в Великобритании (Ливерпуль, Манчестер, Лидс-Бредфорд, Бирмингем) и Рейнско-Рурский район (Кельн, Дюссельдорф, Рурский бассейн), насчитывающие более 10 млн жителей. В Нидерландах быстро растет агломерация «Рандштадт» с населением более 4 млн человек (Амстердам, Роттердам, Гаага, Гарлем, Утрехт, Лейден и др.).

Рост агломераций характерен и для многих развивающихся стран. Очень быстро, растут агломерации Буэнос-Айреса, Сан-Паулу, Рио-де-Жанейро, Мехико, Каракаса, Боготы, Сантьяго в Латинской Америке; Калькутты, Бомбея, Сингапура, Гонконга, Джакарты, Стамбула в Азии; Каира, Касабланки в Африке.

Одно из первых мест в мире по темпам урбанизации занимает Япония. На тихоокеанском побережье в результате срастания Токио, Иокогамы, Киото, Нагой и Кобе образовался мегалополис, в котором проживает 60 млн человек – более 40% населения страны – на площади, незначительно превышающей 1% общей площади архипелага.

Хаотическое строительство небоскребов в крупных городах, постоянное увеличение этажности зданий – следствие роста цен на землю – привело к образованию пронизываемых ураганными ветрами «бетонных ущелий» куда не заглядывает луч солнца, усугубило и без тою острые



проблемы больших городов. Жизнь горожан усложняется также из-за перегрузки узких улиц автомобилями и неизбежных автомобильных заторов, в результате которых скорость транспорта в больших городах существенно уменьшилась.

Проблема современных крупных городов усугубляется резкой недостаточностью природно-пространственных ресурсов. Поэтому большое значение должно уделяться вопросам планировки городов. Под планировкой населенных мест (городской планировкой) понимается отрасль архитектуры, рассматривающая вопросы комплексного упорядочения жизненного пространства на уровне регионов, групп населенных мест и отдельных городов и поселков городского типа. Она основывается на закономерностях общественного развития, анализе природных условий и всестороннем учете потребностей человека, прежде всего его экологических нужд.

Вопросами теории и практики рациональной организации территорий, основанной на составлении плана использования земель и пространства для различных целей, занимается отрасль архитектуры, называемая районной планировкой. Районная планировка включает анализ экологических факторов расселения, взаимодействия объектов строительства с окружающей их средой на всех уровнях иерархии экосистем. В последние годы появилось направление экологической планировки, в котором доминируют именно экологические требования, – экологическая архитектура.

Экологическая архитектура – новейшее направление в архитектуре, районной и городской планировке, стремящееся максимально учесть экологические и социально-экологические потребности конкретного человека от его рождения до глубокой старости. Экологическая архитектура старается приблизить людей к природе, создавая вблизи жилых массивов и домов зеленые зоны отдыха, избавить человека от монотонности городского пространства путем строительства домов различной конфигурации или окраски, правильно распределить население по площади (не более 100 человек на 1 га, строительство микрорайонов на 30 тыс. человек с соотношением малоэтажных и многоэтажных строений в пропорции 7:3), сохранить не менее 50% пространства населенного места для зеленых насаждений, изолировать население от трасс движения транспорта, создать условия для общения между людьми и т.д.

Современные формы пространственной организации и концентрации производства, а также интенсивное развитие транспорта дают возможность изолировать наиболее агрессивные по отношению к окружающей природной среде и человеку хозяйственные объекты, а ценные природные комплексы сделать более доступными. Именно такой подход заложен в методике районной планировки, которая определяет территории перспективного развития населенных мест, зоны ограниченного развития

урбанизации и возможного размещения предприятий, загрязняющих окружающую среду, коридоры инженерных коммуникаций и транспортных магистралей, зоны охраны водных источников и водохранилищ, пригородные комплексы, а также охраняемые территории – ценные природные ландшафты, заповедники, заказники, архитектурно-исторические комплексы, – и сельскохозяйственный пояс. Подобная структура задач, заложенных в районной планировке, позволяет управлять экологической ситуацией в городах и пригородных зонах.

В 50-х годах XX века появилась экистика – урбанистическая наука, изучающая формирование и эволюцию человеческих поселений. Целью экистики является создание моделей поселений (городов) различной величины с оптимальным сочетанием элементов их планировочной структуры и окружающей природной среды. Предметом экистики является также внутренняя среда помещений.

С древнейших времен люди были вынуждены жить в городах, построенных несколькими предыдущими поколениями, и лишь в мечтах они могли создать идеальные города, такие как «город Солнца» (Т. Кампанелла), «город-сад» (Э. Говард), «лучезарный город» (Л. Корбюзье). Лишь в конце XX века стало возможным строить города при жизни одного поколения и проектировать реальные города будущего.

Одним из таких перспективных проектов является «город-сад» – город, максимально соединяющий горожанина с природой, чего можно достичь при площади зеленых насаждений около 50% городской территории. Город-сад характеризуется также широким развитием социальной инфраструктуры. Численность населения такого города, как правило, не превышает 50–70 тыс. человек, но иногда может достигать 150 тыс. Город-сад – небольшое, компактно организованное поселение, где места для труда, общения, отдыха и жилища находятся в пределах пешеходной доступности каждому жителю. В капиталистических странах для богатых людей построено более 30 таких городов. Развитием идеи города-сада является экополис – городское поселение, спланированное с учетом комплекса экологических потребностей человека. Примером экополиса в России является г. Пушино Московской области. Принципы экополиса используются также в некоторых других городах, например, в Казани, Кишиневе (Молдавия).

## 2.1. Климат города

Заняв на поверхности Земли громадные территории, города не только оттеснили природные зоны, но и оказали активное воздействие на первоначальный климат. Климатические условия в городах значительно отличаются от окружающих районов, причем эти отличия при прочих равных условиях тем больше, чем значительнее территория города.

Перепады температур, относительной влажности, величины солнечной радиации между городом и его окрестностями иногда соизмеряются с передвижением в естественных условиях на 20 ° по широте.

На метеорологический режим города влияют следующие факторы:

- изменение альбедо (отражательной способности) земной поверхности, которое для застроенных районов обычно меньше альбедо загородной местности;

- уменьшение средней величины испарения с земной поверхности;

- выделение тепла, создаваемого различными видами хозяйственной деятельности;

- увеличение в черте города шероховатости земной поверхности по сравнению с загородной местностью;

- загрязнение атмосферы различными примесями, образуемыми в результате хозяйственной деятельности.

Одной из наиболее значительных особенностей городского климата является возникновение в городе так называемого «острова тепла», который характеризуется повышенными по сравнению с загородной местностью температурами воздуха. Проявляется такая аномалия ночью, при слабом ветре и малооблачной погоде. Средняя температура воздуха в большом городе обычно выше температуры окружающих районов на 1–2 °С, однако ночью при небольшом ветре разность температур может достигать 6–8 °С. Над центрами крупных городов «остров тепла» возвышается на 100–150 м, а в городах меньших размеров – на 30–40 м. Подобный эффект теплового воздействия, по некоторым данным, увеличивает температуру в г. Москве на 3–5 °С, безморозный период – на 10–12 дней и бесснежный – на 5–10 дней.

Своеобразными аккумуляторами тепла являются каменные здания, асфальтовые и другие искусственные покрытия, температура поверхности которых местами в Москве достигает 52 °С, в Ереване – 65–70 °С, Одессе – 73 °С, в Ташкенте – 80 °С. Они поглощают солнечную энергию днем и медленно остывают ночью, отдавая тепло атмосфере.

В «островах тепла» из-за уменьшения испарения на застроенных участках понижается абсолютная и относительная влажность воздуха.

С эффектом «островов тепла» связано локальное увеличение интенсивности циркуляции конвекционных потоков воздуха. При этом значительно – на 20% по сравнению с сельской местностью – уменьшается горизонтальное движение воздушных масс, и усиливается восходящее движение над городом, напоминающее бриз. Увеличение шероховатости городской территории приводит к заметному уменьшению скорости ветра в городах по сравнению с загородными районами. Загрязнение атмосферы различными твердыми, жидкими и газообразными примесями, количество которых во многих городах достигло высокого уровня, способствует образованию антропогенного аэрозоля. Увеличение концентрации

аэрозоля над городами резко уменьшает солнечную радиацию (инсоляцию), поступающую на земную поверхность. В больших городах величина прямой солнечной радиации уменьшается примерно на 15%, ультрафиолетового излучения в среднем на 30%, а в зимние месяцы ослабление этого излучения проявляется и большей степени; продолжительность солнечного сияния снижается на 5–15%. Потери ультрафиолетовой радиации в Балтиморе (США) достигают 50%, в Москве – 25–30, Санкт-Петербурга – 17–24, Киеве – 17%. Основную роль в ослаблении солнечной радиации в городах играет нижний слой воздуха, в котором содержится наибольшее количество аэрозольных частиц. В приземных слоях атмосферы обычно резко снижена горизонтальная видимость, часто достигающая всего 10–20% ее значений в загородной зоне.

Высокая концентрация аэрозольных частиц в городском воздухе способствует увеличению частоты туманов – в среднем в 2–5 раз, в том числе особенно устойчивых туманов типа смога. Городские туманы играют огромную роль в процессе ослабления солнечной радиации и в уменьшении дальности видимости на территории города. Повышенная концентрация аэрозолей и усиление восходящих движений воздуха в городе приводит к увеличению облачности и вероятности выпадения осадков. По данным исследований, проводимых в Великобритании и США, в больших городах зарегистрировано на 10% больше облачных дней, на столько же больше дождей, града и снега, на 30% больше тумана летом и на 100% зимой по сравнению с рядом расположенной сельской местностью. В некоторых крупных промышленных центрах существует недельный цикл количества выпадающих осадков, проявляющийся в уменьшении осадков в выходные дни, когда промышленные предприятия не работают.

Увеличение количества осадков над городом идет в ущерб другим районам, усиливая засушливость сельской местности.

## 2.2. Изменение состояния компонентов окружающей среды в городе

Урбанизация природы, строительство и функционирование: многих промышленных предприятий и автотранспортных коммуникации привели к значительному изменению состояния различных компонентов окружающей человека среды – воздушного бассейна, водных экосистем, почвенного покрова города, вызвав их интенсивное загрязнение.

В крупных городах значительную долю выбросов в атмосферу дает автотранспорт. Среди отраслей промышленности особенно токсичные атмосферные выбросы обеспечивают предприятия цветной металлургии, химической, нефтехимической, черной металлургии, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности. Основными

загрязнителями воздушного бассейна города являются диоксид серы, оксиды азота и углерода, твердые частицы (промышленная пыль). Выхлопные газы автомобилей содержат также повышенные количества свинца и озона. Все эти загрязнители отрицательно воздействуют на здоровье городских жителей. Так, диоксид серы повреждает респираторную систему человека, вызывая кашель, боль в груди, одышку, сужение дыхательных путей.

Во многих городах из-за загрязнения воздушного бассейна резко ухудшилось качество зеленых насаждений. Например, в Москве повреждено хлорозом и некрозом около 20% древесно-кустарниковых насаждений.

Выхлопы автотранспорта существенно повышают концентрацию в атмосферном воздухе свинца, причем более интенсивное движение автомобилей приводит к большему загрязнению свинцом. Свинец попадает в почву, поверхностные и грунтовые воды, его активно аккумулируют растения: содержание свинца в придорожных растениях примерно в 100 раз больше, чем в растениях, произрастающих в относительно незагрязненных районах. Использование таких растений в пищу может привести к отравлению организма свинцом.

Весьма неблагоприятна экологическая обстановка в городах, где имеются промышленные предприятия, выбрасывающие в атмосферу такие токсичные вещества, как бензапирен, различные углеводороды, фенолы, тяжелые металлы. По данным А.В. Яблокова (1989 г.), в бывшем СССР в зонах экологического кризиса (около 16% всей территории) продолжительность жизни в среднем на 10–15 лет меньше, чем в среднем по стране. Медико-экологические исследования показали, что загрязнение воздушного бассейна городов ведет к увеличению частоты спонтанных аборт и рождению детей с врожденными пороками развития. Во многих крупных городах уровень заболеваемости детей в 3–4 раза выше по сравнению со взрослым населением.

В городах складывается неблагоприятная ситуация с водными объектами, которые сильно загрязнены промышленными и бытовыми стоками. Качество воды, используемой в России в питьевых целях, очень низкое. Всемирная организация здравоохранения рекомендует проводить контроль питьевой воды по 100 показателям, нарушение которых даже в малой степени сказывается на здоровье населения. В России контроль предусматривается всего лишь по 20 показателям, причем довольно часто этот стандарт нарушается. По результатам исследований (1992 г) было установлено, что каждая четвертая проба не отвечала требованиям по санитарно-техническому составу, а каждая восьмая – по микробиологическим показателям.

Следует отметить, что непосредственно для питьевых целей используется незначительная часть воды, предоставляемой населению для

питьевых и хозяйственно-бытовых нужд. Так, по результатам исследований в г. Акрон (США) структура расхода водопроводной воды выглядит следующим образом: купание – 37%; смыв унитаза – 41%, приготовление пищи – 6%, поддержание чистоты в квартире – 3%, стирка белья 4%, поливка сада – 3%, мытье автомашин – 1%, питьевая вода – 5%. Поэтому представляется целесообразным использование индивидуальных средств очистки питьевой воды, которые позволяют получать достаточное количество питьевой воды значительно лучшего качества, чем водопроводная.

Постоянно ухудшается и качество городских земель. Почвы урбанизированных территорий подвергаются тем же вредным воздействиям, что и городской воздух и вода. Почва, в отличие от атмосферы, обладает некоторой способностью биологического самоочищения, однако нарушение природного механизма самоочищения вследствие физических, химических и механических воздействий способно привести ее к деградации. Почва города в значительной степени загрязнена бытовыми и промышленными отходами, уличным мусором.

Среди городских почв различают природные и насыпные. Насыпные почвы содержат значительное количество строительного мусора, из-за чего они отличаются высокой дренажностью и слабой водоудерживающей способностью. Эта особенность насыпных почв может привести к нарушению нормального водного режима. Кроме того, насыпные почвы обычно содержат больше гумуса, но при их уплотнении ухудшается воздухообмен, в результате чего угнетается жизнедеятельность почвенных микроорганизмов, что может привести к ухудшению питания растений. Приведенные нарушения водного, воздушного и питательного режимов в конечном итоге отрицательно сказываются на развитии древесной растительности и ее долголетию.

Город поглощает колоссальное количество органической массы, снятой с почвы, которая не возвращается в нее, а сжигается на свалках, нагромождается в виде мусорных куч, смывается канализационными водами или поднимается в атмосферу. Значительный вред парковым биоценозам наносит сжигание листьев, в результате чего нарушается биогеохимический цикл питательных элементов почвы; почвы постепенно беднеют, состояние произрастающей на них растительности ухудшается. Кроме того, сжигание листьев на территории города приводит к дополнительному загрязнению городской атмосферы, поскольку при этом в воздух поступают те самые вредные загрязнители, которые были сорбированы листьями.

Тяжелее всего почва справляется с жидкими и твердыми токсичными отходами. Вследствие промышленных выбросов в ней накапливается избыточное количество химических соединений, губительно действующих на организм человека и животных. К таким веществам относятся

соединения ртути, мышьяка, меди, свинца, фтора и других. Вокруг промышленных предприятий зачастую создаются зоны, почва которых сильно загрязнена подобными элементами. Так, в окрестностях суперфосфатного и ртутного комбинатов в зависимости от удаленности от него 1 кг почвы может содержать от 1,3 до 4,6 мг ртути. Соединения серы вызывают подкисление почв, а аммиак, сода и соединения магния – ошелачивание. Избыточное накопление в почве различных элементов в токсичных концентрациях непосредственно и косвенно влияет на растения, снижает продуктивность зеленых насаждений.

### 2.3 Функциональное зонирование территорий города

В создании того или иного города принимают участие различные факторы. Те факторы, которые являются основными в этом процессе и непосредственно влияют на его рост, называют градообразующими. Соответственно, предприятия, которые явились причиной возникновения города и значение которых выходит за его пределы, называют градообразующими предприятиями. К ним относят промышленные предприятия (заводы, фабрики, электростанции), крупные транспортные узлы, морские вокзалы и аэропорты, правительственные и научные учреждения, санатории, дома отдыха и др. Учреждения и предприятия культурно-бытового обслуживания, работающие на градообразующую группу предприятий, называют обслуживающими. Это могут быть музеи, магазины, средние учебные заведения, предприятия местной легкой промышленности и т.д.

В России разрабатываются комплексные программы целесообразного размещения производительных сил внутри страны, в районах, богатых сырьем и топливом. В таких районах размещаются промышленные предприятия по производству металлов, топлива, энергии, химической продукции, строительных материалов, перерабатывающие производства. В непосредственной близости от источников энергии создаются территориально-производственные комплексы, обеспечивающие освоение и переработку полезных ископаемых. В местах размещения таких производств возникают новые города и растут старые. За несколько последних десятилетий на вновь осваиваемых территориях в нашей стране появилось много новых городов, таких как Нефтеюганск, Нижневартовск, Сургут, Братск и др.

Структура планировки современных городов сложна и многообразна. Но в ней выделяют следующие функциональные зоны: промышленную, жилую, санитарно-защитную, внешнего транспорта, коммунально-складскую, зону отдыха.

Промышленная зона предназначается для размещения промышленных предприятий и связанных с ними объектов.

Промышленные зоны формируют с учетом производственно-технологических, транспортных, санитарно-гигиенических и функциональных требований. Размещение предприятий на территории промышленной зоны, отнесение их к соответствующим классам в зависимости от санитарной классификации производств и выделяемых производственных вредностей, а также установление размеров санитарно-защитных зон производится в соответствии с требованиями строительных норм и правил по разработке соответствующих генеральных планов и строительных норм проектирования промышленных предприятий.

Проекты планировки промышленных зон разрабатываются с учетом градостроительных требований. Наиболее вредные предприятия, в том числе взрывоопасные и пожароопасные, располагают в отдалении от жилой зоны, причем с подветренной стороны, т.е. таким образом, чтобы господствующие ветры дули от жилой зоны на промышленную. При этом ориентируются на среднегодовую розу ветров или на одну из сезонных роз ветров (летнюю, зимнюю), построенных на основании многолетних наблюдений. Промышленные зоны с предприятиями, загрязняющими поверхность воды, размещаются по течению реки ниже жилой зоны и зоны отдыха.

Для улучшения процессов рассеивания выбросов в атмосферу предприятия располагают на более высоких отметках местности, увеличивая тем самым фактическую высоту выброса. Наоборот, предприятия с загрязненными промышленными площадками во избежание смыва загрязнений ливневыми водами на жилую территорию должны размещаться на более низких отметках, чем жилая территория и зона отдыха.

Промышленные предприятия, требующие создания санитарно-защитных зон шириной более 3 км, должны размещаться за пределами населенных пунктов.

При реконструкции промышленных зон предусматриваются следующие мероприятия: упорядочение планировки и застройки района с выявлением территориальных резервов для размещения и развития перспективных предприятий, как старых, так и новых; ликвидация или перемещение мелких и устаревших предприятий и объектов, не имеющих территориальных резервов для дальнейшего развития, а также предприятий и объектов, оказывающих отрицательное влияние на жилую территорию, соседние предприятия и окружающую природную среду; упорядочение транспортных связей в зоне и ликвидация железнодорожных путей, пересекающих магистральные улицы на одном уровне и проходящих по жилым районам и набережным; улучшение внешнего благоустройства и озеленения промышленной территории, организация мест стоянок общественного и индивидуального транспорта.



Для экономичного использования инженерных коммуникаций, ремонтного, энергетического и транспортного хозяйства отдельные промышленные предприятия в настоящее время группируются в комплексы. Однако такое комплексобразование имеет некоторые недостатки, связанные с чрезмерной концентрацией агропромышленных предприятий и, как следствие, суммированием вредных воздействий. Поэтому при группировке предприятий кроме технологических признаков принимаются во внимание и некоторые санитарные показатели. Предприятия, выделяющие агрессивные газы и пыль, удаляются от других предприятий, чтобы не ставить рабочих и производимую ими продукцию под угрозу вредного влияния.

Санитарно-защитная зона предназначена для уменьшения отрицательного влияния промышленных и транспортных объектов на население. Эта зона пространства и растительности специально выделяется между промышленными предприятиями и районом проживания населения. Санитарно-защитная зона обеспечивает пространство для безопасного рассеивания вредных промышленных отходов.

Ширина санитарно-защитной зоны определяется как расстояние между промышленной площадкой и жилым районом и рассчитывается на основе научных материалов по закономерности распространения воздушных загрязнений, наличию в атмосфере процессов самоочищения, а также норм предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ. В соответствии с экологическими требованиями не менее 40% санитарно-защитной зоны должно быть озеленено. Озеленение территории промышленного предприятия и санитарно-защитных зон увязывают с системой и характером зеленых насаждений и природной зеленью в прилегающем районе, а также с окружающим ландшафтом.

Для посадки в санитарно-защитных зонах рекомендуется использовать пылегазоустойчивые породы растений, такие как клен американский, можжевельник казацкий, тополь канадский, крушина ломкая, роза морщинистая, бузина красная, туя западная и др. Вблизи металлургических и химических предприятий, могут нормально произрастать шелковица белая, боярышник обыкновенный, белая акация, ива белая.

В санитарно-защитных зонах наиболее целесообразны комбинированные посадки деревьев и кустарников в виде зеленых полос шириной 20–30 м через каждые 50–100–200 м в зависимости от ширины санитарно-защитной зоны. Иногда пространства между такими полосами используют для посевов полевых культур либо посадок овощей и плодово-ягодных культур. Однако в этом случае необходимо учитывать, что растения могут накапливать вещества, попадающие в атмосферный воздух и почву, а при употреблении в пищу будут являться источником дополнительного поступления вредных веществ в организм.

Организация санитарно-защитной зоны не исключает необходимости оборудования предприятий очистными сооружениями, а является всего лишь дополнительным мероприятием в рамках борьбы с загрязнением городской среды.

Жилая (селитебная) зона предназначена для размещения жилых районов, общественных центров (административных, научных, учебных, медицинских и др.), зеленых насаждений. В ней запрещено строительство промышленных, транспортных и иных предприятий, загрязняющих окружающую человека среду.

Жилую зону размещают с наветренной стороны для ветров преобладающего направления, а также выше по течению рек по отношению к промышленным и сельскохозяйственным предприятиям с технологическими процессами, являющимися источником выделения в окружающую среду вредных и неприятно пахнущих веществ. Преобладающее направление ветров определяется по средней розе ветров летнего и зимнего периодов года (с учетом суточного хода) на основе данных многолетних наблюдений гидрометеостанций. В районах с противоположным направлением преобладающих ветров в летний и зимний периоды года жилые районы располагают слева и справа от указанных направлений ветров по отношению к промышленным предприятиям.

Основным структурным элементом жилой территории городов и поселков считается микрорайон. В пределах микрорайона кроме жилых зданий размещаются учреждения и предприятия первичного обслуживания. Территорию микрорайонов должны пересекать магистральные и жилые улицы.

На жилой территории городов формируются жилые районы, состоящие из микрорайонов, объединяемых общественным центром с учреждениями и предприятиями обслуживания районного значения. Формирование жилых районов осуществляется с учетом членения жилой территории на планировочные районы естественными и искусственными рубежами (реками, каналами, водоемами, зелеными насаждениями, железными дорогами и др.) В зависимости от местных условий и величины населенных пунктов в пределах планировочных районов могут размещаться несколько жилых районов, границами которых помимо перечисленных естественных и искусственных рубежей служат также магистральные улицы городского значения.

На территории общественных центров городов и других населенных пунктов размещают общественные здания и сооружения районного и городского значения, зеленые насаждения общего пользования, а также автостоянки. В пределах общественных центров предусматривают пешеходные улицы, связанные с остановочными пунктами общественного транспорта.

Концентрация населения в крупных городах сопровождается повышением плотности застройки и этажности зданий, сокращением территорий для учреждений обслуживания и площади под зелеными насаждениями, нарушением правильного функционального зонирования селитебной территории, повышением уровня шума на придомовых участках, в жилых помещениях, внутри микрорайонов и кварталов.

Проживание в жилых зданиях в 16 этажей и более связано со значительными неудобствами, особенно для больных людей преклонного возраста (боязнь высоты, неприятные ощущения при пользовании скоростными лифтами). Дальнейшее повышение этажности (до 16–20 и более) может быть эффективно лишь в том случае, если необходимые большие разрывы между зданиями будут интенсивно использоваться для организации отдыха, размещения спортивных площадок, некоторых объектов обслуживания. 16–20-этажная застройка имеет и некоторые преимущества по сравнению с 5–9-этажной: в расчете на одного жителя площадь застройки уменьшается на 30–60%, площадь проездов – на 25–50%, а размер территории микрорайона – на 10–22%.

Коммунально-складская зона предназначена для размещения торговых складов, складов для хранения овощей и фруктов, предприятий по обслуживанию транспорта (депо, автопарки), предприятий бытового обслуживания (фабрики-прачечные и фабрики химической чистки) и т.д. Коммунально-складскую зону размещают вне жилой территории, зачастую на территории санитарно-защитных зон промышленных предприятий.

Зона внешнего транспорта служит для размещения транспортных коммуникаций пассажирских и грузовых железнодорожных станций, портов, пристаней и др.

В наиболее крупных городах, расположенных на главных железнодорожных магистралях, как правило, предусматриваются обходные железнодорожные линии для пропуска транзитных грузовых поездов без захода в город. Новые сортировочные станции размещают за пределами городов, а новые технические станции и парки резервного подвижного состава, контейнерные площадки – за пределами селитебной территории.

Жилую застройку городов и других населенных пунктов рекомендуется отделять от железнодорожных линий санитарно-защитной зоной шириной 100 м, считая от оси крайнего железнодорожного пути. При размещении железнодорожной линии в выемке санитарно-защитная зона может быть уменьшена; 50% ширины санитарно-защитной зоны должно быть озеленено.

Новые морские и речные порты рекомендуется размещать за пределами жилых территорий на расстоянии не менее 100 м от границы жилой застройки. Речные порты и судоремонтные предприятия речного транспорта по правилам необходимо разметать вне зоны санитарной

охраны основных водозаборных сооружений, ниже жилой застройки по течению реки.

Скоростные дороги и дороги грузового движения размещают на территориях санитарно-защитных зон, на неудобных для жилой застройки землях, а на селитебных территориях – при обеспечении полной изоляции скоростного движения транспорта от пешеходов и местного движения. Расстояние от края проезжей части скоростных дорог и дорог грузового движения до красной линии жилой застройки рекомендуется не менее 50 м.

В крупных городах отдается предпочтение развитию городского электрического транспорта, а по направлениям основных связей между удаленными районами – скоростным видам транспорта (скоростному трамваю или экспресс-автобусу). Рекомендуется следующая ширина улиц в пределах красных линий (границы между магистралью и территорией жилой застройки): магистральных улиц общегородского значения непрерывного движения – 75 м, регулируемого движения – 60 м, магистральных улиц районного значения – 35 м, жилых улиц, при многоэтажной застройке – 25 м, при одноэтажной застройке – 15 м.

Зона отдыха включает городские и районные парки, лесопарки, спортивные комплексы, пляжи, дачные поселки, курорты, места туризма.

По функциональному назначению выделяют три основных типа лесопарков: прогулочные, спортивные и полифункциональные. Наиболее распространенный тип лесопарков – прогулочный, формирующийся вблизи жилого района и выполняющий рекреационную оздоровительную функцию. Степень его благоустройства зависит от уровня посещаемости и рекреационной нагрузки. По мере роста города он часто трансформируется в городской парк. Спортивные лесопарки размещают в системе рекреационных территорий пригородной зоны и используют для занятий горнолыжным, санным, конным, водным и другими видами спорта. Полифункциональные лесопарки выполняют одновременно несколько функций: прогулочную (отдых, спорт и туризм), природопознавательную и природоохранную.

Луговые и гидроморфные ландшафты зеленых зон городов в последние годы превращают в новый тип рекреационных объектов – лугопарки и гидропарки, которые привлекают горожан благодаря хорошей инсоляции и проветриваемости территорий.

Значительным резервом территорий зоны отдыха являются участки, нарушенные в результате производственной деятельности человека. Освоение этих неудобных земель дает значительный градостроительный и гигиенический эффект. Примером преобразования неудобных и непригодных для застройки земель в зону отдыха является

Нижний Новгород. Для территории этого города были типичны овраги протяженностью более 20 км, которые служили местом свалок, ускоряли

развитие эрозии городской территории, отрицательно влияли на состояние окружающей среды города, обуславливали дробность и мозаичность планировочной структуры, чересполосицу промышленных, жилых и складских территорий. Превращение этой части города в озелененные зоны отдыха значительно улучшило условия внешней городской среды, а также повысило эффективность использования городской территории.

В условиях острого дефицита жилых земель градостроители идут по пути максимальной интенсификации застройки: повышается этажность застройки, создаются принципиально новые структуры жилых домов и общественных зданий. Однако возможности повышения плотности застройки не безграничны. Кроме того, при расширении городов новые территории застройки, как правило, отдалены от сложившихся центров города и от мест приложения труда, их освоение связано с дополнительными затратами на строительство дорог, коммуникаций, а также на приобретение транспортных средств. Решению этих проблем может способствовать широкое использование подземного пространства для объектов городского строительства.

В планировке и застройке городов России подземное пространство используется в основном для прокладки инженерных коммуникаций. Размещение других объектов в подземном пространстве по заранее намеченному градостроительному плану весьма ограничено и носит эпизодический характер. В наиболее крупных городах построен или строится метрополитен с подземными тоннелями и станциями; в последние годы создаются подземные транспортные и пешеходные тоннели на пересечениях магистралей с интенсивным движением транспорта. Однако уже наметилась тенденция более широкого использования подземного пространства. В подземном пространстве могут быть размещены АТС и различные наземные автоматические устройства, приемные пункты службы быта, предприятия связи, торговые учреждения, гаражи для личных автомобилей.

Широкое использование подземного пространства в градостроительстве будет способствовать улучшению социальной организации и условий жизни населения, а также созданию комплексных, рационально спланированных, удобных и экономичных городов.

#### 2.4. Ландшафт города

Ландшафты современного города относятся к ландшафтам преобразованным, где элементы, привнесенные в результате деятельности общества, преобладают над естественным. Городской ландшафт иногда называют урбанизированным, подчеркивая этим крайние формы его преобразования и черты искусственности.

По степени урбанизированности ландшафты города группируют следующим образом:

- типично городские ландшафты (обычно это центральные районы крупных городов);
- городские ландшафты с включением элементов природы;
- природные ландшафты с включением искусственно созданных элементов;
- природные ландшафты.

В зависимости от экологической и функциональной структуры города выделяют **восемь видов ландшафтов**:

- индустриальные – промышленные образования с выраженным силуэтом, занимающие значительные территории;
- коммуникационные ленточные – антропогенные образования, представленные не только лентой железной или автодороги, но и прилегающими к ним придорожными полосами; в последнее время к этому типу ландшафтов предъявляют требования рекреационного характера: усиление живописности, сокрытие портящих пейзаж строений;
- девастированные – появляются как результат горнодобывающей и другой хозяйственной деятельности, ведущей к снятию растительного покрова, почвы и образованию карьеров с оголенной горной породой; они подлежат плановой рекультивации с дальнейшим использованием земель для лесного и сельского хозяйства или создания рекреационных объектов;
- агрокультурные – ландшафты сельских поселений (пригородные деревни, села, хутора), производственных зон совхозов и колхозов, пашен, лугов, садов;
- лесохозяйственные – природные лесохозяйственные угодья, чаще приобретающие облик рекреационных;
- гидроморфные – водные пространства, имеющие разное функциональное назначение;
- рекреационные – новый тип ландшафтов для отдыха городского населения.

Все перечисленные ландшафты взаимосвязанные посредством комплексного ландшафтного планирования, которое предполагает тесное сотрудничество всех отраслей хозяйства, принимающих участие в землепользовании и организации территории.

Формирование ландшафта города как жизненной среды человека имеет два аспекта: создание благоприятных санитарно-гигиенических условий и пространственная организация различных видов деятельности (труда, быта, отдыха и т.д.).

В решении таких градостроительных вопросов, как разработка архитектурно-планировочной структуры города с максимальным учетом и выявлением природных факторов; создание развитой водно-зеленой системы, регулирующей санитарно-гигиенический режим и обеспечивающей

население местами отдыха; индивидуализация образа современного города; большую роль играет ландшафтная архитектура.

Ландшафтная архитектура предполагает осуществление строительства в городах с учетом пейзажных особенностей местности, проектирование на территории застройки садов, парков, рекреационных зон.

Она стремится к достижению трех основных целей: реализации задач по функционально-пространственной организации среды жизни человека, преобразованию пейзажей при сохранении их природных (экологических) особенностей, решению эстетических проблем.

При проектировании городов необходимо увязывать в единое целое все компоненты окружающей среды – рельеф местности, водные поверхности, растительность и т.д. Особое внимание следует уделять оценке водных ресурсов. Достоинством природно-градостроительной ситуации является наличие естественных или искусственных водоемов и потенциальных возможностей для обводнения территории города (реки, озера, водохранилища, старицы, овраги). Очень важно обеспечить сохранение прилегающих к ним участков для создания садов, парков, зон отдыха.

При наличии в городе водоема центр города обычно смещается в его сторону. Примерами могут служить Волгоград, который выходит своими парадными набережными к Волге, и Сочи, одна из планировочных осей которого протянулась по берегу Черного моря более чем на 20 км.

Города возводятся на местности, имеющей не только благоприятные природно-климатические условия. Они могут размещаться на территории с бедной природой, лишенной водоемов и насаждений, либо в условиях, неблагоприятных для произрастания растений, либо на местности с деформированным естественным ландшафтом, нуждающимся в целенаправленных изменениях. В зависимости от этих условий применяются различные подходы к использованию и способам освоения участков при решении вопросов создания водных пространств и организации зеленых зон отдыха на прибрежных полосах: сохранение и минимальное видоизменение существующих природных условий с ценными ландшафтными качествами; улучшение, реконструкция не вполне подходящих естественных условий; коренное преобразование территорий с непригодными природными условиями. Ликвидация нарушений рельефа, озеленение, создание больших и малых водоемов, проведение мелиоративных мероприятий, инженерной подготовки территории необходимо в первую очередь на въездах в города, вблизи основных транспортных коммуникаций, в зонах отдыха и на участках, примыкающих к селитебным территориям.

Наряду с мероприятиями по охране важнейших компонентов окружающей среды во всех функциональных зонах города следует предусматривать проведение комплекса инженерных, биологических и

планировочных мероприятий, обеспечивающих высокую эстетическую ценность тех или иных ландшафтов. Особое внимание при этом должно уделяться следующим мероприятиям:

- ликвидации «ничейных» заброшенных территорий с деградированным ландшафтом посредством их культивирования, озеленения и обводнения;

- правильному выбору площадок для размещения малоценной, невыразительной в эстетическом отношении застройки;

- приведению в порядок полос отчуждения, территорий, примыкающих к магистралям (с учетом их высокой геохимической токсичности), складских, коммунально-бытовых и других территорий;

- предотвращению строительства безликих, не соответствующих природному окружению объектов, линий электропередач и других открытых инженерных коммуникаций в наиболее живописных местностях;

- обоснованному с точки зрения учета особенностей местности размещению крупных инженерных сооружений, промышленных площадок и населенных мест;

- созданию надлежащих условий панорамного обозрения местности при передвижении, главным образом посредством правильной трассировки автомобильных дорог;

- приведению в единую взаимосвязанную систему всех природных мероприятий в пределах того или иного ландшафта;

- постоянному поддержанию ландшафта в оптимальном состоянии, улучшению его биологических, эстетических и функциональных свойств.

## 2.5. Шум и городская среда

К числу наиболее сильных факторов, способных оказывать отрицательное воздействие на человека, относится шум. Шум является одной из форм вредного воздействия на окружающую природную среду. Загрязнение среды шумом возникает в результате недопустимого превышения уровня звуковых колебаний сверх природного фона. С экологической точки зрения в естественных условиях шум становится не просто неприятным для слуха, но и приводит к серьезным физиологическим последствиям для человека.

В основе возникновения шума лежат механические колебания упругих тел. В слое воздуха, непосредственно примыкающем к поверхности колеблющегося тела, возникают сжатия (сжатия) и разрежения, которые чередуются во времени и распространяются в стороны в виде упругой продольной волны. Эта волна достигает уха человека и вызывает вблизи него периодические колебания давления, которые воздействуют на слуховой анализатор.



Ухо человека способно воспринимать звуковые колебания с частотой в диапазоне от 16 до 20000 Гц. Все шумы принято делить на низкочастотные (ниже 350 Гц), среднечастотные (350–800 Гц) и высокочастотные (выше 800 Гц). При малой частоте колебаний звук воспринимается как низкий, при большей частоте – как высокий. Высокие звуки оказывают более неблагоприятное воздействие на слух и на весь организм человека, чем низкие, поэтому и шум, в спектре которого преобладают высокие частоты, более вреден, чем шум с низкочастотным спектром.

Громкость звука, или уровень шума, зависит от уровня звукового давления. Единицей измерения уровня звукового давления является децибел (дБ) – десятая часть десятичного логарифма отношения интенсивности звуковой энергии к ее пороговому значению. Выбор логарифмической шкалы вызван тем, что человеческое ухо обладает чрезвычайно большим диапазоном чувствительности к изменению интенсивности звуковой энергии (в 1010 раз), что соответствует изменению уровня шума всего от 20 до 120 дБ по логарифмической шкале. Максимальный диапазон слышимых звуков для человека составляет от 0 до 170 дБ.

Постоянный или прерывистый шум оценивается по уровню среднеквадратичных звуковых давлений в областях спектра, соответствующих частотам 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц. Ориентировочная оценка шума может быть проведена и по уровням звука, измеряемым по шкале А шумомера (дБ А).

Непостоянный шум оценивается в эквивалентных уровнях звука, под которым понимается среднестатистический уровень звука непостоянного шума, оказывающий на человека такое же воздействие, как и постоянный шум того же уровня.

Естественные природные звуки на экологическом благополучии человека не отражаются: шелест листвы и мерный шум морского прибоя соответствуют примерно 20 дБ. Звуковой дискомфорт создают антропогенные источники шума с высокими (более 60 дБ) уровнями шума, которые вызывают многочисленные жалобы. Уровни шума менее 80 дБ не вызывают опасности для слуха, при 85 дБ начинается некоторое ухудшение слуха, а при 90 дБ – серьезное нарушение слуха; при 95 дБ вероятность потери слуха составляет 50%, а при 105 дБ потеря слуха отмечается практически у всех лиц, подвергшихся шумовому воздействию. Уровень шума 110–120 дБ считается болевым порогом, а свыше 130 дБ – является разрушительным пределом для органа слуха.

Орган слуха человека может приспосабливаться к некоторым постоянным или повторяющимся шумам (слуховая адаптация). Но эта приспособляемость не может защитить от потери слуха, а лишь временно отодвигает сроки ее наступления. В условиях городского шума происходит постоянное напряжение слухового анализа тора. Это вызывает увеличение порога слышимости на 10–25 дБ. Шум затрудняет разборчивость речи, особенно при уровне шума более 70 дБ.

Шум как экологический фактор приводит к повышению утомляемости, снижению умственной активности, неврозам, росту сердечно-сосудистых заболеваний, шумовым стрессам, ухудшению зрения и т.д. Постоянный шум способен вызвать перенапряжение центральной нервной системы, из-за чего жители шумных районов города в среднем на 20% чаще страдают сердечно-сосудистыми заболеваниями и на 18–23% – атеросклерозом и нарушениями нервной системы. Особенно отрицательно шум воздействует на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у детей.

Шум в больших городах сокращает продолжительность жизни человека. По данным австралийских исследователей, шум на 30% является причиной старения горожан, сокращая продолжительность жизни на 8–12 лет, толкает людей к насилию, суициду, убийству.

В настоящее время шумовые раздражения относятся к важным причинам расстройства сна, при этом такие нарушения влияют на эффективность отдыха и могут приводить к состоянию хронической усталости, сонливости со всеми вытекающими отсюда последствиями для работоспособности и восприимчивости к болезням. В ночное время шум способен кумулятивно накапливаться. Ночной шум в 55 дБ вызывает такие же физиологические эффекты, как дневной шум в 65 дБ; шум в 65–67 дБ, повторяющийся более 5 раз за ночь, причиняет значительный вред здоровью человека. Пороговое значение уровня шума, способного вызвать нарушение сна, составляет в зависимости от разных причин в среднем 40–70 дБ: у детей оно достигает 50 дБ, у взрослых – 30 дБ, а у людей пожилого возраста – значительно ниже. Больше беспокойство шум вызывает у людей, занятых умственным трудом, по сравнению с работающими физически.

В зависимости от происхождения различают шум бытовой, производственный, промышленный, транспортный, авиационный, шум уличного движения и пр. Бытовой шум возникает в жилых помещениях от работы теле- и радиоаппаратуры, бытовых приборов и поведения людей. Производственный шум создается в производственных помещениях работающими механизмами и машинами. Источником промышленного шума служат промышленные предприятия, среди которых выделяются энергетические установки, компрессорные станции, металлургические заводы, строительные предприятия, создающие высокий уровень шума (более 90–100 дБ). Несколько меньший шум возникает при работе машиностроительных заводов (80 дБ), типографий, швейных фабрик, деревообрабатывающих комбинатов (72–76 дБ).

Транспортный шум создается моторами, колесами, тормозами и аэродинамическими особенностями транспортных средств. Уровень шума, создаваемый работой автомобильного транспорта (автобусы, легковые и грузовые автомобили) составляет 75–85 дБ. Железнодорожный транспорт способен повышать уровень шума до 90–100 дБ. Наиболее сильный

шум – авиационный – создается работой двигателя и аэродинамическими характеристиками самолета – до 100–105 дБ над трассой воздушного транспорта. В зонах аэропортов статистически достоверно увеличивается число мертворождений и врожденных аномалий. Авиационный шум ведет также к увеличению числа психических расстройств. Максимальный допустимый уровень этого шума у поверхности земли определяется в 50 дБ.

Шум уличного движения представляет собой совокупность транспортного шума и всех звуков улицы (свистков регулировщиков дорожного движения, шуршания шагов пешеходов и т.д.).

Транспортный шум, возникающий за счет движения автотранспорта, составляет до 80% всего городского шума. В последние десятилетия уровень шума в крупных городах увеличился на 10–15 дБ. Транспортные потоки на районных магистралях вблизи крупных городов в часы пик достигают 2000 машин в час, на городских магистралях – до 6000 машин в час. Возрастание шума в больших городах связано с увеличением мощности и грузоподъемности транспорта, увеличением скорости двигателя, с внедрением новых двигателей и т.п. Самым шумным городом в мире считается Рио-де-Жанейро, уровень шума в одном из его районов (Капакабана) значительно превышает 80 дБ. Уровень шума в Каире – крупнейшем городе Африки и Ближнего Востока – составляет 90 дБ, а на главных улицах города доходит до 100 дБ. На автомобильных дорогах Москвы, Санкт-Петербурга и других крупных городов России уровень шума от транспорта в дневное время достигает 90–100 дБ и даже ночью в некоторых районах не опускается ниже 70 дБ. В целом в России около 35 млн человек, что составляет 30% городского населения, подвержены существенному воздействию транспортного шума.

Для защиты населения от вредного влияния городского шума необходимо регламентировать его интенсивность, спектральный состав, время действия и другие параметры. Разрабатываются нормы допустимых уровней внешнего шума от различных источников.

При гигиеническом нормировании в качестве допустимого устанавливается такой уровень шума, действие которого в течение длительного времени не вызывает изменений комплекса физиологических показателей, отражающих реакции наиболее чувствительных к шуму систем организма.

Нормативные уровни звукового давления и уровни звука для помещений жилых и общественных зданий, территорий микрорайонов, мест отдыха устанавливаются в соответствии с санитарными нормами допустимого шума.

Допустимый шум уличного движения у стен домов не должен превышать днем 50 дБ и ночью 40 дБ, а общий уровень шума в жилых помещениях – 40 дБ днем и 30 дБ ночью.

В качестве допустимых параметров авиационного шума на местности в условиях жилой застройки могут быть приняты максимальные уровни звука 75 дБ ночью и 85 дБ днем и эквивалентные уровни звука 55 дБ ночью и 65 дБ днем.

Представление о размещении источников шума и распространении шума в городе дает шумовая карта. По этой карте можно судить о состоянии шумового режима улиц, микрорайонов, всей городской территории. Карта шума города дает возможность регулировать уровень шума на жилой территории города, а также служит основой для разработки комплексных градостроительных мер по защите жилой застройки от шума.

При составлении карты шума города учитывают условия движения транспорта на магистральных улицах, интенсивность и скорость движения, количество единиц грузового и общественного транспорта в потоке, места размещения промышленных объектов, трансформаторных подстанций, внешнего транспорта, плотность жилищного фонда и т.д. Карта должна содержать сведения о типах возводимых зданий, о размещении лечебно-профилактических учреждений, научно-исследовательских институтов, парков. На карту города наносятся существующие источники шума с их уровнями, полученными путем натурных измерений.

Постоянный рост автомобильного парка при наличии большого количества узких улиц и тротуаров, отсутствие необходимого благоустройства и изоляции микрорайонов и кварталов от проникающего транспортного шума создали предпосылки для повышенного шумового фона города. Для обеспечения акустического комфорта населения ширина магистрали при таком интенсивном движении транспорта должна быть не менее 100–120 м.

Наиболее частыми причинами повышенного уровня шума являются:

- недостаточный территориальный разрыв для обеспечения шумозащиты населенных пунктов, территорий массового отдыха, курортов, лечебных центров;
- нарушение нормативных документов или отсутствие учета санитарных норм при застройке и проектировании магистральных автодорожных и железнодорожных трасс, мест размещения аэропортов;
- возрастание уровня шума из года в год по причине отсутствия новых бесшумных видов транспорта, увеличения мощности реактивных двигателей самолетов;
- высокая стоимость шумозащитных сооружений, отсутствие разработок технико-экономического характера в этой области.

Эти причины в основном и определяют перспективный комплекс мероприятий по защите от шума.

Наибольшее значение имеет метод снижения шума на пути его распространения, включающий различные мероприятия: организацию

необходимых территориальных разрывов между источниками внешних шумов и зонами различного хозяйственного назначения с нормируемым шумовым режимом, рациональную планировку и застройку территории, использование рельефа местности в качестве естественных природных экранов, шумозащитное озеленение.

Специальные территориальные разрывы дают возможность значительно снизить уровень шума на селитебных территориях. Санитарные нормы и правила предусматривают создание санитарно-защитных зон между производственными объектами, транспортными магистралями, аэродромами, морскими и речными портами и жилой застройкой. В пределах санитарно-защитных зон допускается размещение экранирующих зданий нежилого назначения, в которых допускается уровень шума 55–60 дБ А. Шумозащитные свойства домов-экранов достаточно высоки. Особенно эффективны протяженные здания типа торговых рядов. Они снижают транспортный шум на 20–30 дБ А и надежно защищают внутри квартальную территорию. В зданиях – экранах можно располагать гаражи, мастерские, приемные пункты предприятий бытового обслуживания, столовые, кафе, рестораны, ателье, парикмахерские и т.д. Не следует только размещать в этой зоне аптеки, библиотеки и другие учреждения, в которых уровень шума не должен превышать 40 дБ А.

Оптимальная планировка и застройка территории, способствующая снижению уровня шума, предусматривает рациональную трассировку транзитных магистралей, прокладку их за пределами населенных мест и мест отдыха; устройство кольцевых и полукольцевых автомобильных дорог и обходных железнодорожных линий в пригородных зонах городов с населением более 250 тыс. человек; локализацию интенсивных источников шума на рассматриваемой территории и отделение жилых зон, зон массового отдыха, туризма от промышленно-заводских зон и транспортных источников; вынос наиболее мощных источников шума за пределы рассматриваемой территории или, наоборот, вынос жилья из зоны повышенного шума.

Автомобильные магистрали I и II категорий и железнодорожные линии, создающие соответственно эквивалентный уровень шума 85–87 и 80–83 дБ А, не должны пересекать территории пригородной зоны, где размещаются лесопарки, дома отдыха, пансионаты, детские лагеря и лечебные учреждения и санатории, вузы и научно-исследовательские институты. Дома отдыха необходимо размещать на расстоянии не менее 500 м от автодорог и промышленных предприятий и в 1 км от железной дороги.

Промышленные предприятия, районы или производственные зоны, являющиеся источниками шума повышенных уровней (70–80 дБ А), должны быть отделены от жилой застройки защитными зонами и размещены с учетом господствующего направления ветра. При этом учитываются и другие факторы, отрицательно влияющие на окружающую среду.

Промышленные предприятия, эквивалентные уровни шума которых составляют менее 60 дБ А, могут быть размещены в производственно-жилых районах, если они не являются источниками других отрицательных воздействий.

Аэропорты следует размещать за пределами города, вне зон отдыха. Расстояние от границ взлетно-посадочных полос аэродрома до границ жилой территории зависит от класса аэродрома, пересечения трассы полета с жилой территорией и может колебаться в пределах от 1 до 30 км.

Для снижения шума в градостроительной практике применяют естественные экранирующие сооружения, основанные на использовании рельефа местности – выемки, насыпи, овраги и т.д.

Исключительной способностью задерживать и поглощать шумовые воздействия обладают древесные и кустарниковые насаждения, высаженные вдоль автомагистралей. Многорядная полоса древесно-кустарниковых насаждений высотой 5–6 м способна значительно снижать уровень шума; наибольший эффект дают широкие полосы – при ширине полос 25–30 м наблюдается снижение уровня звука на 10–12 дБ А. Однако в зимний период защитная функция зеленых насаждений снижается в 3–4 раза.

При разработке проектов детальной планировки и застройки автомагистралей защитный эффект может быть достигнут с помощью зонирования жилой территории. В зоне, непосредственно примыкающей к магистрали, следует располагать невысокие здания нежилого назначения, в следующей зоне – малоэтажную жилую застройку, далее – жилую застройку повышенной этажности и в наиболее удаленной от магистрали зоне – детские учреждения, школы, поликлиники, больницы и т.п.

Значительное снижение уровня шума достигается при замкнутом типе застройки.

В условиях массовой застройки при магистральных территориях многоэтажными протяженными зданиями для защиты населения от транспортного шума целесообразно строительство специальных типов жилых домов. Окна спален и большинства жилых комнат должны быть ориентированы в сторону дворового пространства, а окна общих комнат без спальных мест, кухонь, лестнично-лифтовых узлов, веранд и галерей — в сторону магистральных улиц. Сохранить тишину в доме поможет не только планировка квартир, но и шумозащитные звуконепропускаемые окна с тройным остеклением и высокой степенью герметизации, которую обеспечат специальные переплеты. Для устранения шума из соседних помещений эффективны массивные стены и звукоизолирующие плиты.

Кроме градостроительных мероприятий для ликвидации шумового загрязнения используют комплекс других мероприятий – установку на оборудовании звукоизолирующих кожухов, глушителей выбросов. В некоторых странах, в частности в Германии, на многих военных и гражданских аэродромах, принимающих реактивные самолеты, созданы

шумозащитные зоны, ограничена интенсивность полетов вплоть до запрета ночных полетов, введены ограничения для сверхзвуковых самолетов по времени, высоте, скорости. Для колесно-рельсового транспорта применяются технические способы снижения шума: звукопоглощающие колесные бленды, замена колодочных тормозов на дисковые и др. На отдельных участках магистралей стал применяться шумопоглощающий асфальт, имеющий высокую пористость из-за большего объема пустот (25% вместо 6% в обычном асфальте). Это позволило снизить уровень шума на дорогах Германии на 4–6 дБ.

## 2.6. Роль зеленых насаждений в жизни города.

Зеленые насаждения города входят в состав комплексной зеленой зоны – единой системы взаимосвязанных элементов ландшафта города и прилегающего района, обеспечивающей комплексное решение вопросов озеленения и обновления территории, охраны природы и рекреации и направленной на улучшение условий труда, быта и отдыха населения.

Комплексная зеленая зона города состоит из **ядра** (территории городской застройки) и **внешней зоны**. В **ядре** выделяют:

- микрорайоны, кварталы;
- зеленые насаждения, в том числе общего пользования и специального назначения;
- улицы, дороги и площади;
- промышленные территории.

**Внешняя зона** включает:

- внегородскую застройку и промышленные территории;
- курорты и места отдыха (учреждения отдыха, лечения и туризма, спортивные комплексы, пляжи, дачные поселки);
- дороги (железные и автомобильные);
- зеленые массивы (пригородные леса, лесопарки, градозащитные лесные массивы, полезащитные и другие полосы);
- сады и виноградники, питомники;
- неозеленяемые территории (сельскохозяйственные и другие земли);
- водоемы.

По функциональному назначению зеленые насаждения подразделяют на три группы: 1) общего пользования – общегородские парки культуры и отдыха, районные парки, городские сады, сады жилых районов и микрорайонов, бульвары, лесопарки; 2) ограниченного пользования – зеленые насаждения на жилых территориях микрорайонов и жилых районов, на участках детских садов, школ, спортивных комплексов, учреждений здравоохранения, культурно-просветительных, административных и других учреждений, вузов, техникумов, ПТУ, промышленных предприятий и складов; 3) специального назначения – насаждения на городских улицах и

магистральных, территории санитарно-защитных и водоохраных зон, ботанические и зоологические сады, насаждения на территориях питомников, цветочных хозяйств, кладбищ и т.п.

Главными функциями зеленых насаждений современного города являются санитарно-гигиеническая, рекреационная, структурно-планировочная и декоративно-художественная.

Зеленые растения играют огромную роль в обогащении окружающей среды кислородом и поглощении образующегося диоксида углерода. Дерево средней величины за 24 часа восстанавливает столько кислорода, сколько необходимо для дыхания трех человек. За один теплый солнечный день гектар леса поглощает из воздуха 220–280 кг диоксида углерода и выделяет 180–220 кг кислорода. Разные растения способны выделять различные количества кислорода: сирень за период вегетации выделяет с поверхности листвы площадью 1 м<sup>2</sup> 1,1 кг кислорода, осина – 1,0 кг, граб – 0,9 кг, ясень – 0,89 кг, дуб – 0,85 кг, сосна – 0,81 кг, клен – 0,62 кг, липа мелколистная – 0,47 кг. Различаются растения также и по эффективности газообмена: если эффективность газообмена ели принять за 100%, то у лиственницы она составит 118, сосны обыкновенной – 164, липы крупнолистной – 254, у дуба черешчатого – 450, тополя берлинского – 691%.

Оптимальная норма потребления кислорода – 400 кг/год на 1 человека, т.е. столько, сколько его продуцирует 0,1–0,3 га городских насаждений. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) считает, что на горожанина должно приходиться 50 м<sup>2</sup> городских зеленых насаждений и 300 м<sup>2</sup> пригородных.

Зеленые насаждения улучшают микроклимат городской территории, предохраняют от чрезмерного перегревания почву, стены зданий, тротуары, создают «комфортные условия» для отдыха на открытом воздухе.

Основные поверхности города, состоящие из асфальта, бетона, металла, слабо отражают радиационную энергию солнца, что является причиной формирования специфического городского микроклимата. Растения, обладающие некоторой прозрачностью, часть лучистой энергии пропускают, часть поглощают, а остальное – отражают, причем отражение солнечной энергии листвой в несколько раз превышает отражение твердыми городскими поверхностями. В инфракрасной, или тепловой, области солнечного спектра растения обладают очень высокой величиной альбедо – около 90%.

Тень от деревьев и кустарников защищает человека от избытка прямого и отраженного солнечного тепла. В средних широтах температура поверхности в зоне зеленых насаждений на 12–14 °С ниже температуры стен и мостовых. В тени деревьев в жаркий день температура воздуха на 7–8 °С ниже, чем на открытом месте. Если в летний день температура воздуха на улице выше 30°С, то в сквере микрорайона она не будет



превышать 22–24 °С. Температуру воздуха способны снижать даже травянистые газоны: в жаркий день на дорожке у газона температура воздуха на высоте роста человека почти на 2,5°С ниже, чем на асфальтированной мостовой.

Интенсивность общей солнечной радиации на открытой городской территории в солнечные дни достигает 4,1 Дж/см<sup>2</sup> в минуту, тогда как среди зеленых насаждений – 0,5 Дж/см<sup>2</sup>. Суммарная солнечная радиация под кроной отдельных видов деревьев почти в 9 раз меньше, чем на открытом пространстве.

Гигиеническое значение зеленых насаждений состоит в том, что они значительно понижают тепловую радиацию, поэтому тепловые ощущения человека ближе к комфортным именно среди зелени. По данным гигиенистов, зона комфортности находится в пределах 17,2–21,7 °С.

Положительно влияет на теплоощущения человека не только оптимальная температура воздуха, но и его влажность – различные комбинации температуры, относительной влажности и скорости ветра создают одинаковые восприятия теплового эффекта. Повышение относительной влажности воздуха ощущается большинстве случаев как понижение температуры повышение влажности на 15% воспринимается человеческим организмом как понижение температуры на 3,5 °С. Освежающий эффект одного растущего в благоприятных условиях дерева эквивалентен эффекту 10 комнатных кондиционеров.

Увеличение относительной влажности воздуха связано с испаряющей способностью растительного покрова. Поверхность, покрытая растительностью, испаряет в десятки раз больше влаги, чем лишенная зелени. С 1 м<sup>2</sup> газона испаряется до 200 г/ч воды, а 1 га леса за час испаряет в атмосферу 1–4,5 т. влаги.

Изменения температуры и относительной влажности воздуха проявляются в непосредственной близости от городских зеленых насаждений, которые практически не оказывают существенного влияния на отдаленную территорию. При изолированном размещении насаждений и компактной городской застройке изменения температуры и влажности воздуха наблюдаются на расстоянии 70–100 м, а при объединении городских и загородных насаждений в единую систему в сочетании со свободной застройкой – на 200–300 м. Для повышения эффективности влияния зеленых насаждений на микроклимат прилегающих территорий рекомендуется создавать в городах зеленые полосы шириной 75–100 м через каждые 400–500 м.

Огромна роль зеленых насаждений в очистке воздуха городов. Задерживая потоки воздуха, растения поглощают содержащиеся в нем загрязняющие вещества – мелкодисперсные аэрозоли и твердые частицы, а также газообразные соединения, поглощаемые растениями или не включаемыми в метаболизм растительными тканями. Процесс фильтрации

воздуха можно разделить на две фазы: задерживание газов и аэрозолей и взаимодействие их с растениями.

Способность осаждать пыль объясняется строением кроны и листовой поверхности растений. Когда запыленный воздух проходит сквозь этот естественный лабиринт, происходит своеобразная фильтрация. Значительная часть пыли задерживается на поверхности листовой, веток и ствола. При выпадении осадков она смывается и вместе с водными потоками уносится в почву и канализационную сеть.

Хвойные насаждения задерживают за год около 40 т/га пыли, а лиственные способны задерживать за сезон до 100 т/га пыли. У различных растений пылеулавливающие свойства неодинаковы: запыленность поверхности листьев вяза – 3,4 г/м<sup>2</sup>, сирени венгерской – 1,6; липы мелколистной – 1,3; клена остролистного – 1,0; тополя бальзамического – 0,6 г/м<sup>2</sup>.

Количество задерживаемых на листовой пластинке частиц зависит от ее фактуры. Шершавые листья вяза задерживают пыли почти в 6 раз больше, чем гладкие листья тополя бальзамического. Листья с шершавой и морщинистой поверхностью освобождаются от пыли быстрее, чем с опущенной. Клейкие листья и смолистая хвоя в начале сезона проявляют высокие пылеулавливающие свойства, которые постепенно снижаются.

Очень хорошо улавливают пыль газоны: листовая поверхность травы высотой 10 см на газоне площадью 1 м<sup>2</sup> достигает 20 м<sup>2</sup>. Трава задерживает в 3–6 раз больше пыли, чем не покрытая зеленью земля, и в 10 раз больше, чем дерево. Даже сравнительно небольшие участки насаждений, занимающие незначительную часть квартала, снижают в летнее время запыленность городского воздуха на своей территории на 30–40%.

Зеленые насаждения обуславливают аэрацию городских территорий. Открытые участки городской застройки днем нагреваются сильнее, чем озелененные, что приводит к возникновению восходящих потоков воздуха и к перемещению прохладного воздуха на незелененные территории. Ночью озелененные участки охлаждаются медленнее, чем оголенная земля и искусственные поверхности, поэтому возникает обратный процесс, способствующий проветриванию зеленых массивов. Вертикальные потоки уносят с собой частицы пыли и газообразные загрязняющие вещества, улучшая санитарно-гигиеническое состояние городских улиц.

Зеленые насаждения улучшают электрогигиенические свойства атмосферы. В лесном воздухе степень ионизации кислорода в 2–3 раза больше, чем в морском или в воздухе над лугом, и в 5–6 раз больше, чем в городском. Степень ионизации зависит от видового состава и возраста растений.

Зеленые насаждения в три раза увеличивают количество легких отрицательно заряженных ионов и способствуют уменьшению количества тяжелых ионов. Тяжелые ионы возникают в результате соединения легких

ионов с тяжелыми ядрами конденсации. Повышенная конденсация тяжелых ионов ухудшает видимость, отрицательно влияет на дыхание людей, вызывает усталость, а легкие отрицательные ионы улучшают деятельность сердечно-сосудистой системы. Как показали исследования, проведенные в Париже и его окрестностях, в 1 м<sup>3</sup> городского воздуха содержится 86 положительных и 66 отрицательных легких ионов, а также 16700 тяжелых ионов, тогда как в пригородной зоне – 345 положительных и 283 отрицательных легких ионов и 1600 тяжелых.

Такие растения, как дуб красный и черешчатый, сосна обыкновенная, ель европейская, клен белый и серебристый, ива обыкновенная и белая, береза бородавчатая, белая акация, можжевельник казацкий, рябина обыкновенная, сирень обыкновенная, тополь черный и пирамидальный, туя западная, способствуют увеличению уровня ионизации воздуха — концентрация легких ионов под их кронами достигает 500 ионов/мл.

В наибольшей степени улучшают ионный режим атмосферного воздуха смешанные хвойно-лиственные насаждения, а также многие цветущие растения.

Многие растения выделяют фитонциды – летучие вещества, способные убивать болезнетворные бактерии или тормозить их развитие и оздоравливать окружающую среду. Фитонциды убивают туберкулезную палочку, белый и золотистый стафилококк, гемолитический стрептококк, холерный вибрион и др. Активными источниками фитонцидов являются белая акация, туя западная, конский каштан, сосна обыкновенная, различные виды дубов. Один гектар можжевельниковых насаждений за сутки выделяет 30 кг фитонцидов – этого количества достаточно для уничтожения всех микробов в большом городе.

Степень фитонцидности зависит в значительной степени от вегетационного состояния растений. Наибольшая противобактериальная активность отмечается в период почкования и цветения. В основном растения проявляют фитонцидные свойства летом, и лишь немногие – зимой. Фитонцидная активность зависит также от метеорологических факторов – уменьшается в пасмурную и дождливую погоду и увеличивается в теплую солнечную.

Зеленые насаждения снижают уровень городского шума, ослабляя звуковые колебания в момент прохождения их сквозь ветви, листву и хвою. Звук, попадая в крону, переходит как бы в другую среду, которая обладает значительно большим, чем воздух, акустическим сопротивлением, отражает и рассеивает до 74% и поглощает до 26% звуковой энергии. Летом насаждения снижают шум на 7–8 дБ, зимой – на 3–4 дБ.

Снижение шума зависит от плотности кроны, густоты листвы, расположения насаждений по отношению к источнику шума и пропорционально ширине озелененной полосы. Растительные экраны вдоль автомагистралей, состоящие из древесной растительности, уменьшают

уровень шума от городского транспорта на 4,5–5,5 дБ, кустарниковые – на 10 дБ. Ряд насаждений высотой в несколько метров может снизить звук на 10 дБ на 1 м ширины полосы, особенно если деревья имеют густую и жесткую листву. Полоса насаждений шириной 200–250 м поглощает такое количество шума автомагистрали, что он не воспринимается как помеха, снижается до 35–45 дБ или соответствует количеству звука, который рассеивается на необлесенной территории на расстоянии 2 км от шоссе. Зеленая полоса шириной 100 м уменьшает шум не менее чем на 8 дБ. Хорошо развитые древесные и кустарниковые насаждения шириной около 40 м способны снизить уровень шума на 17–23 дБ, 30-метровая полоса с редкой посадкой деревьев – на 8–11 дБ, а небольшие скверы и редко посаженные внутриквартальные насаждения – на 4–7 дБ.

Даже узкие и однорядные посадки значительно снижают уровень шума, создаваемый транспортом. Наибольшей шумозащитной способностью отличаются клен, тополь, липа, вяз. Лучшие экранирующие свойства имеют смешанные насаждения, состоящие из деревьев и кустарников, особенно с хорошей горизонтальной и вертикальной сомкнутостью. Так, растительный экран из сосны черной и кустарника – кизильника обыкновенного, имеющий высоту 4,5 м и ширину 6 м, снижает уровень шума на 10–15 дБ.

Шумозащитная эффективность растительных экранов зависит от размещения насаждений. Наиболее целесообразно размещать шумозащитные насаждения параллельно; при этом звуки на краях насаждений многократно отражаются и диффузно рассеиваются, что снижает силу шума.

Способностью поглощать шум обладают также газоны и вертикальное озеленение. Травяной покров способен снизить шум на 6 дБ. Зеленая масса лиан, покрывающая стены, увеличивает их звукопоглощающую способность в 6–8 раз, а также способствует рассеиванию звуковой энергии.

Зеленые насаждения могут выполнять функцию ветрозаграждения. Полоса деревьев высотой 10 м, расположенных в 5 рядов, способна ослабить скорость ветра вдвое, причем на расстоянии 60 м. В жилых районах, находящихся под влиянием ветрозащитных свойств леса, отмечено снижение на 20–30% расходов на отопление.

Зеленые насаждения оказывают эмоционально-психическое воздействие на человека. Природный ландшафт – естественный или искусственный – активно способствует восстановлению сил, возобновлению подвижного равновесия между организмом и окружающей средой, нарушаемого вследствие болезни, утомления и недостаточного пребывания на свежем воздухе. Природа снимает напряжение, успокаивает. Согласно цветовой теории, успокаивающее действие природы состоит в формировании в ней двух цветов – зеленого и синего. Важное значение имеет также своеобразное мягкое лесное освещение, богатство красок, аромат цветов, шелест листьев, пение птиц.

Высокие декоративные качества растительности позволяют использовать ее для формирования архитектурного облика озелененных территорий. Умелое сочетание насаждений с природными компонентами ландшафтов – климатом, рельефом, водой и его искусственными элементами – зданиями и другими инженерными сооружениями, повышает художественную выразительность городской застройки. Зеленые насаждения – тот материал, с помощью которого создают целостный архитектурно-ландшафтный комплекс, единый городской ансамбль, формируют индивидуальный облик жилого района, что особенно важно в условиях массового индустриального строительства. Городское озеленение дает возможность создать объемно-пространственную композицию города.

Считается, что пирамидальные, сферические и устремленные вверх кроны растений возбуждают человека, а овальные и плакучие успокаивают. Поэтому одним из основных требований при построении пространственных композиций является умелое использование подобных силуэтов крон. Необходимо принимать во внимание, что грубая фактура деревьев в группах и массивах, состоящих из граба, бука, дуба или клена, действует на человека угнетающе, тогда как тонкая или средняя фактура (береза, лиственница) – успокаивающе.

Эстетическую ценность урбанизированных ландшафтов повышают природные и искусственные акватории. Гармоничное сочетание водного зеркала с прибрежной зеленью делает эти уголки природы привлекательными для всех горожан

### 3. ФОРМИРОВАНИЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

#### 3.1. Разновидности городской среды

Жизнедеятельность человека протекает в определенном пространстве, форма и размеры которого соответствуют его функции. Многообразию функциональных процессов соответствует многообразие пространственных форм. И каждая новая функционально-пространственная деятельность человека находит себе место в городской среде.

Жизнь человека протекает в закрытых пространствах, чередуясь с деятельностью на открытых городских пространствах. Если понятие «открытое городское пространство», с одной стороны, в градостроительстве – это незастроенные территории, водные системы, зелёные массивы, а с другой стороны- это улицы, бульвары, площади, проспекты и т.п., то с точки зрения архитектурного формирования среды обитания человека это организованное непокрытое пространство структуры города, имеющее определенные функциональные и художественные характеристики.

Существует несколько классификаций городских пространств, одна из которых выстраивает следующую цепочку: *двор-улица-площадь*.

*Двор* – это элементарная частица городского пространства, относящегося к определенному дому или группе домов. Дворовое пространство, всегда соразмерное человеку, четко фиксировано. Двор является промежуточным пространством при переходе от дверей квартиры к пространству города.

*Улица* – это протяженное пространство для городского движения. В современных городах улицы подразделяются по назначению, интенсивности движения и типу застройки. Вместе с тем определяются общие размеры и пропорции улиц.

И если в Древнем Риме улица была одним из важных элементов архитектуры города, то в Древней Греции был создан прототип площади-агора, которая заняла центральное место в городе. В настоящее время типов площадей достаточно много и зависят они от их функционального назначения. Это площади перед крупными общественными зданиями и местами массового посещения, главные городские площади, а также транспортные, вокзальные и т.д.

Помимо такой классификации среды города, как двор-улица-площадь, современные исследователи определили более разнообразные *открытые пространства города*.

Первая разновидность таких пространств – это специально *возведенное плоскостное сооружение* (стадион, плац, пляж, автостоянка и т.п.), где основным является непосредственно функциональное пространство, а зрительские участки вторичны.

Вторая разновидность – это пространства, сопутствующие объемным сооружениям (внутренние дворы, разрывы между постройками, курдонеры и т.п.), т.е. находящиеся возле зданий, сооружений и их комплексов и, являющиеся их *промежуточным пространством*.

И третья разновидность – это *многофункциональные объемно-пространственные образования*, в которых нет собственно площадки или организующих её объемов, т.к. функции их тесно переплетены (площадь, улица, сквер, бульвар и т.п.).

В таких странах, как Индия, Латинская Америка, используется классификация пространства жилой среды с выделением следующих зон: интимной (квартира); полуинтимной (лоджия, балкон, терраса); полуобщественной (для совместного использования жителей) и общего пространства (улицы, скверы).

Всем вышеназванным пространствам присуща визуальная воспринимаемость, т.к. все они просматриваются из одной точки или при движении. Эти пространства соразмерны человеку, чем обеспечивают психологический комфорт пребывания в городской среде. Такие

фрагменты открытого городского пространства называются *городскими интерьерами*.

Таким образом, городской интерьер – это целостно воспринимаемый конкретный фрагмент архитектурно освоенного городского пространства, где часть реальных ограждений заменена условными (панорамой, небосводом).

Городские пространства перемежаются, перетекая одно в другое, образуют *систему открытых городских пространств*.

### 3.2. Принципы формирования городской среды

Город постоянно находится в процессе развития и изменения. Поэтому важно, чтобы у горожан сохранилось чувство узнаваемости образов городских пространств. Цель градостроительства – это движение от «архитектуры отдельного объекта» к «архитектуре среды». В основу формирования городских пространств положены принципы «незавершенности» фрагментов городского пространства и его «овременение».

Принцип «незавершенности» означает, что любой элемент городской среды не может быть единожды решен окончательно.

Принцип «овременения» городского пространства – это обогащение его наполнения элементами времени, его рост, усложнение с изменением хозяйственного, социального, политического статуса города.

Процесс формирования городского пространства включает несколько этапов:

- проектирование и строительство;
- обживание;
- стабильная эксплуатация;
- реконструкция.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гутнов, А.Э. Эволюция градостроительства.[Текст]: учебник для вузов. – М.: Стройиздат, 1984. – С.51-87.
2. Зосимов, Г.Н. Пространственная организация города.[Текст]: учебник для вузов. – М.: Стройиздат, 1976. – 152 с.
3. Беляева, Е.Л. Архитектурно-пространственная среда города как объект зрительного восприятия.[Текст]: учебник для вузов. – М.: Стройиздат, 1977. – С.81-150.
4. Хасиева, С.А. Архитектура городской среды. [Текст]: учебное пособие. – М.: Стройиздат, 2001. – С.74-118.



## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. ПОНЯТИЕ И ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ УРБАНИСТИКИ .....	4
2. ЭКОЛОГИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ .....	7
2.1. Климат города .....	10
2.2. Изменение состояния компонентов окружающей среды в городе.....	12
2.3 Функциональное зонирование территорий города .....	15
2.4. Ландшафт города .....	21
2.5. Шум и городская среда .....	24
2.6. Роль зеленых насаждений в жизни города.....	31
3. ФОРМИРОВАНИЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ.....	37
3.1. Разновидности городской среды .....	37
3.2. Принципы формирования городской среды .....	39
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	40

Учебное издание

Петрянина Любовь Николаевна  
Викторова Ольга Леонидовна  
Матиева Юлия Александровна

УРБАНИСТИЧЕСКИЕ ТЕНДЕНЦИИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Методические указания  
для самостоятельной работы

Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова

В авторской редакции  
Верстка Т.Ю. Симутина

---

Подписано в печать 26.06.15. Формат 60x84/16.  
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.  
Усл.печ.л. 2,38. Уч.-изд.л. 2,56. Тираж 80 экз.  
Заказ № 262.

---

Издательство ПГУАС.  
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28