

Департамент экологии и природопользования Кировской области
ФГБОУ ВПО «Вятский государственный гуманитарный университет»

**Серия тематических сборников и DVD-дисков
«Экологическая мозаика»**

Сборник 11

ЭКОЛОГИЯ ГОРОДА



«Вятка – территория экологии»

Департамент экологии и природопользования Кировской области
ФГБОУ ВПО «Вятский государственный гуманитарный университет»

**Серия тематических сборников и DVD-дисков
«Экологическая мозаика»**

Сборник 11

ЭКОЛОГИЯ ГОРОДА

Учебно-методическое пособие

**Киров
2012**

УДК 502
ББК 51.217
Э 40

Печатается по решению Координационно-методического совета
по экологическому образованию, воспитанию и просвещению населения
Кировской области

Автор-составитель – **Е.В. Рябова**

Под общей редакцией Т.Я. Ашихминой, И.М. Зарубиной,
Л.В. Кондаковой, С.Ю. Огородниковой, Е.В. Рябовой

Э 40 Экология города: учебно-методическое пособие / автор-сост. Е.В. Рябова.
– Киров: ООО «Типография «Старая Вятка», 2012. – 95 с.: ил. – (Серия тематических сборников и DVD-дисков «Экологическая мозаика». Сборник 11)

ISBN 978-5-91061-312-0 (Сб. 11)
ISBN 978-5-91061-301-4

Материалы, представленные в данном сборнике, направлены на ознакомление детей и взрослых с экологическими проблемами крупных населенных пунктов и возможностями улучшения городской среды для комфортного проживания людей.

Разработка серии тематических сборников и DVD-дисков «Экологическая мозаика» выполнена в рамках научно-исследовательской работы «Разработка современных технологий формирования экологической культуры населения» в процессе реализации пилотного проекта по развитию системы экологического образования и просвещения «Вятка – территория экологии».

Пилотный проект был разработан по поручению Губернатора Кировской области Н.Ю. Белых департаментом экологии и природопользования Кировской области и одобрен Координационно-методическим советом по экологическому образованию, воспитанию и просвещению населения Кировской области.

Подготовка и издание сборника осуществлены за счет средств ведомственной целевой программы «Обеспечение охраны окружающей среды и рационального природопользования в Кировской области» на 2012–2014 годы.

ISBN 978-5-91061-312-0 (Сб. 11)
ISBN 978-5-91061-301-4

© Департамент экологии и природопользования Кировской области, 2012
© Вятский государственный гуманитарный университет (ВятГГУ), 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. Экология города	5
1.1. Урбанизация и урбоэкосистемы	5
1.2. Город.....	9
1.2.1. Характеристика города	9
1.2.2. Ландшафт города.....	10
1.2.3. Функциональное зонирование поверхностной территории города.....	12
1.2.4. Градостроительная экология и архитектура.....	19
1.2.5. Демографические проблемы крупных городов	21
1.2.6. Экологические проблемы городов	22
1.2.7. Экологический паспорт населенного пункта <i>Макаренко З.П.</i>	36
2. Растительность в городе	40
2.1. Особенности городской растительности	40
2.2. Категории озелененной территории в городе	42
2.3. Элементы ландшафтного дизайна	45
2.4. Основные нормы и правила озеленения города.....	65
3. Животный мир города.....	68
3.1. Млекопитающие в городе.....	69
3.2. Птицы в городских поселениях	70
3.3. Земноводные и пресмыкающиеся в городской среде.....	72
3.4. Рыбы в городских водоемах	72
3.5. Насекомые в условиях города.....	73
4. Видеоэкология <i>Чемоданова Е.А.</i>	77
4.1. Почему возникла видеоэкология?	77
4.2. Гомогенные и агрессивные визуальные поля	78
4.3. Последствия неблагоприятной визуальной среды.....	82
4.4. Пути оздоровления визуальной среды.....	83
Библиографический список	89
Приложение 1	91
Приложение 2	93

ВВЕДЕНИЕ

Города нужно строить в деревне,
где воздух гораздо лучше.

Анри Мурье

Город – крупная развивающаяся машина, в которой сосредоточены промышленность, энергетические, транспортные предприятия, образование, культура и многое другое. Город манит своими огнями и красивой жизнью огромное количество людей. Однако в экологическом отношении современный город наносит сильнейший удар по хрупкому экологическому равновесию: загрязняются воздушный и водный бассейны, почвы в городах и на прилегающих территориях, изменяются природные ландшафты, создаются свалки.

Интересы ряда отраслей промышленности, строящих предприятий зачастую не совпадают с интересами их жителей, требующих создания нормальных условий проживания, противоречат интересам сельского хозяйства, которое теряет лучшие плодородные земли. Как следствие, во многих странах мира, прежде всего развитых, усиливается бегство людей из городов в пригороды и дальше, в поисках экологически более приемлемой среды обитания [16].

Характеристика города, его экологические проблемы, особенности произрастания растений и обитания животных в селитебных ландшафтах, то, как городские пейзажи действуют на психику человека и его мирозерцание, – вот только небольшой экскурс в то, что ждет читателей на страницах этого учебно-методического пособия.

Данный сборник имеет целью заострить внимание как взрослого, так и ребенка на экологической проблематике городских территорий, подчеркнуть сопричастность всех нас в отношении того негативного, что происходит с Природой. Кроме того, материал позволит рассмотреть возможные пути решения наиболее острых городских проблем, осмыслить основные направления обеспечения экологически безопасного существования и развития общества. В учебно-методическом пособии, ориентированном на широкий круг читателей, имеются разноплановые задания. Для выполнения их потребуются, прежде всего, желание к поиску нового, а также знания по многим базовым эколого-биологическим дисциплинам.

Выражаем искреннюю признательность и благодарность главному библиотекарю Кировской ордена Почета государственной универсальной областной научной библиотеки им. А.И. Герцена Е.А. Чемодановой, к.т.н., заместителю директора по научно-экспериментальной работе Лицея естественных наук З.П. Макаренко за подготовку и написание материалов для сборника.

Хочется надеяться, что этот сборник поможет его читателям в сохранении экологического равновесия в своем родном городе, поселке, деревне!

Е.В. Рябова,

кандидат биологических наук,

старший преподаватель кафедры экологии ВятГГУ

1. ЭКОЛОГИЯ ГОРОДА [1, 3, 5, 7, 9, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 20]

Экология города – раздел экологии, рассматривающий город как единый сложно устроенный организм, который активно обменивается веществом и энергией с окружающей его природой, сельскохозяйственными территориальными комплексами и другими городами [14, 16]. Экология города является ветвью *социальной экологии*, иногда ее называют *антропоэкологией*.

Еженедельно городское население нашей планеты увеличивается на миллион человек. Это происходит за счет рождаемости и миграции из села. В начале XXI в. число горожан впервые превысило население сельской местности. Если общая численность человечества удваивается сейчас каждые сорок лет, то население городов – каждые 22 года, а в странах «третьего мира» – каждые 15 лет.

1.1. Урбанизация и урбоэкосистемы

Ученые считают, что первые города возникли около 3000 лет назад на берегах Тигра и Евфрата, а позднее – Нила. Их появление было связано с необходимостью защиты людей от врагов, а также с развитием ремесел и торговли. Поэтому в течение долгого времени древние города представляли собой военные укрепления, расположенные в стратегических пунктах, часто на берегах рек и морей. Постепенно поселения трансформировались в города, численность городского населения возрастала, а роль городов в развитии общества неуклонно повышалась.

Процесс увеличения численности городских поселений, приводящий к росту и развитию городов, получил название *урбанизации* (от лат. *urbanus* – городской).

Урбанизация природы [5] – превращение естественных ландшафтов в искусственные под влиянием городской застройки. Процесс урбанизации неизбежно сопровождается почти полным изъятием данной территории из той, что ранее была занята естественными экосистемами.

Считается, что самым первым городом с миллионным населением был Рим во времена Юлия Цезаря (2 тыс. лет назад). Сейчас таких городов сотни. Например, самый крупный город современности – Мехико (около 30 млн человек); население Москвы достигло 10 млн человек. В XX в. максимальная средняя плотность населения отмечалась в Барселоне – самом густонаселенном городе Европы – 70 тыс. человек на 1 км², в Париже – 30 тыс. человек на 1 км².

Общая площадь урбанизированной территории Земли составила в 1980 г. 4,69 млн км². Ожидается, что в 2070 г. она достигнет 19 млн км², т. е. 12,8% всей и более 20% жизнепригодной территории суши. К 2030 г. практически все население мира будет жить в поселениях городского типа (рис. 1).

Категории населенных пунктов Российской Федерации

На территории России все населенные пункты подразделяются на 2 категории:

1. Сельские населенные пункты:

- *сельский*, если большинство его жителей занимается сельским хозяйством;
- *рабочий поселок*, если большинство его жителей заняты в промышленности или на транспорте;
- *дачный поселок*, если большинство его жителей используют данный пункт для отдыха;
- *курортный поселок*, если не менее половины его жителей являются приезжающими для отдыха или лечения.

2. Города и поселки городского типа (см. стр. 1 цветной вкладки).

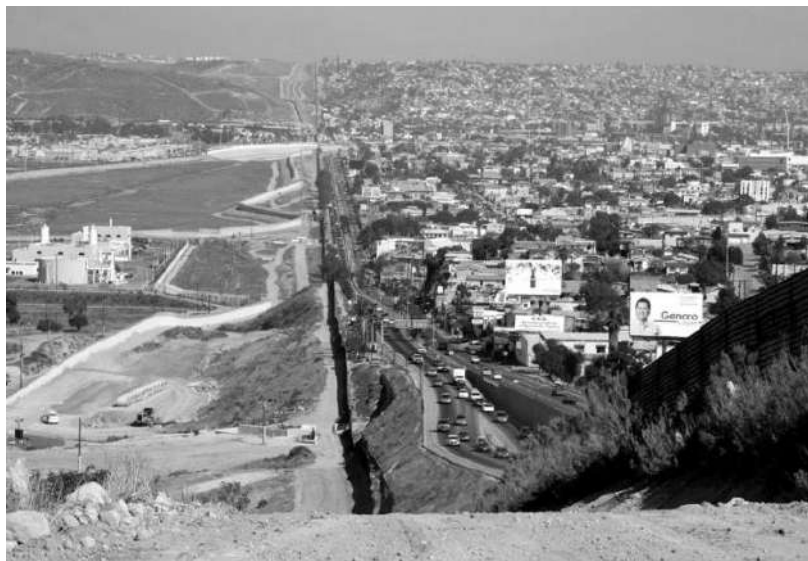


Рис. 1. Граница между США и Мексикой

Населенный пункт считается городом, если численность постоянно проживающего населения составляет не менее 10–12 тыс. человек; не менее 85% проживающих – рабочие и служащие.

Города и поселки в зависимости от численности населения подразделяются на *крупнейшие, крупные, большие, средние и малые* (табл. 1).

Таблица 1

Категории городов и поселков в зависимости от численности населения

Группы	Города с населением, тыс. человек	Поселки с населением, тыс. человек
Крупнейшие	Более 1000	–
Очень крупные	500–1000	–
Крупные	250–500	Более 10
Большие	100–250	5–10
Средние	50–100	3–5
Малые	до 50	до 3

Задание 1. Назовите города и поселки, которые вы знаете. К какой категории по численности они относятся? К какой категории населенных пунктов относится Ваш населенный пункт?

В настоящее время ряд городов 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 дея-

тельности и производственных отношений. При этом различают *конурбацию* и *мегалополис*.

Конурбация – группа близко расположенных и экономически связанных между собой городов. Например, конурбацией являются Большой Лондон, Большая Москва.

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. Например, на территории США расположены 3 крупнейших мегалополиса:

1. На северо-востоке страны в результате слияния агломераций Бостона, Нью-Йорка, Филадельфии, Балтимора и Вашингтона образовался крупнейший мегалополис с населением 40 млн человек, занимающий 150 тыс. км² (рис. 2);

2. Мегалополис (30 млн жителей) сформировался на южном побережье Великих озер (Чикаго, Детройт, Кливленд, Питтсбург);

3. Мегалополис Южной Калифорнии (более 11 млн человек) появился из-за слияния Лос-Анджелеса и Сан-Диего.



Рис. 2. Центральный парк в Нью-Йорке

ской Америке; Калькутта, Бомбей, Сингапур, Гонконг, Джакарта, Стамбул в Азии; Каир и Касабланка в Африке.

Задание 3. Назовите крупнейший мегалополис Японии.

Ответ. На тихоокеанском побережье в результате срастания Токио, Йокогамы, Киото, Нагой и Кобе образовался мегалополис, в котором проживают 60 млн человек – почти 40% населения Японии на площади, незначительно превышающей 1% общей площади (рис. 3).

Урбанизация – объективный процесс, обусловленный потребностями общества, производства, характером общественного строя. Однако рост городского населения, особенно в последние десятилетия, оказался настолько стремительным, что окружающая среда (ОС) многих городов мира уже не в состоянии

Задание 2. Знаете ли Вы мегалополисы Европы?

Ответ. В Великобритании образован мегалополис на месте городов Ливерпуль, Манчестер, Лидс-Бред-форд, Бирмингем. В Германии – Рейнско-Рурский район: Кельн, Дюссельдорф, Рурский бассейн.

Рост агломераций характерен и для многих развивающихся стран: Буэнос-Айрес, Сан-Паулу, Рио-де-Жанейро, Мехико, Каракаса, Боготы, Сантьяго в Латинской

удовлетворить многие биологические и социальные потребности современного человека.

Крупный город изменяет почти все компоненты природной среды. Это мощный экологический фактор, сопровождающийся преобразованием ландшафта, земельных и водных ресурсов, массовым производством отходов, поступающих в атмосферу, водные и наземные экосистемы.

Высокая плотность населения ведет к ухудшению здоровья, к появлению специфических болезней, связанных, например, с загрязнением среды обитания, делает



Рис. 3. Улицы ночного Токио

обстановку эпидемиологически опасной в случае нарушения санитарных норм.

Жизнь горожан усложняется также из-за перегрузки узких улиц автомобилями и неизбежных автомобильных заторов, в результате которых скорость транспорта в больших городах существенно уменьшилась (рис. 4).

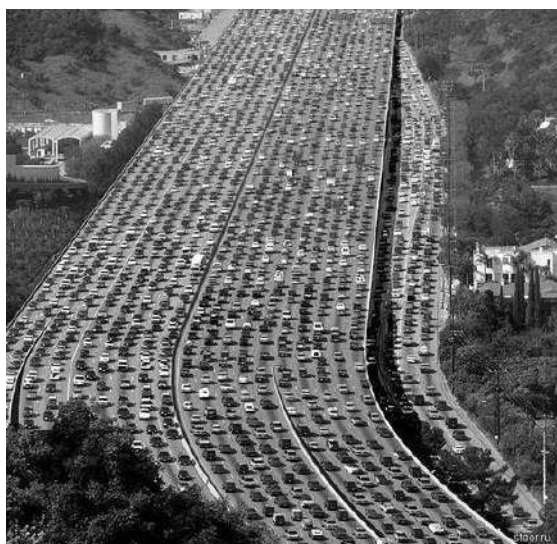


Рис. 4. Автомобильная пробка в Китае

Урбоэкосистема (городская экосистема) [13] – «неустойчивая природно-антропогенная система, состоящая из архитектурно-строительных объектов и резко нарушенных естественных экосистем».

И если первые обеспечивают в той или иной степени комфорт жизни современного горожанина, то вторые, напротив,

снижают ее качество.

Городская экосистема состоит из взаимосвязанных и взаимопроникающих подсистем (сред):

- квазиприродная (преобразованная географическая среда);
- ландшафтно-архитектурная;
- социально-экономическая;
- общественно-производственная.

Город – природно-техногенная система, динамическая совокупность, составленная проживающим населением, его хозяйственной деятельностью и освоенной территорией. Это также природно-антропогенная система. Основными системообразующими факторами (элементами системы) является человек (он сам и все виды деятельности, осуществляемой в пределах городской террито-

рии) и природная среда (рельеф, геология, климат, воды). Взаимодействие этих двух факторов и создает специфическую урбоэкосистему и присущую ей специфическую природно-антропогенную городскую среду. Среда, окружающая горожанина, – это совокупность абиотической и социальной сред, совместно и непосредственно оказывающих влияние на людей и их хозяйство. Ее делят на собственно природную среду и преобразованную человеком природную среду. В целом же среда городов и населенных пунктов городского типа – это часть *техносферы*, т. е. биосферы, коренным образом преобразованной человеком в технические и техногенные объекты.

Например, исследователи из Университета Аделаиды (Австралия) составили рейтинги стран мира по воздействию на состояние окружающей среды на своей территории и в масштабе всей Земли. Они ориентировались, прежде всего, на истребление лесов, разрушение существующих экологических ниш, чрезмерный вылов рыбы, использование химических удобрений и выбросы парниковых газов. По итогам анализа, более всего вредят окружающей среде на своей территории Сингапур, Южная Корея и Катар. В масштабе всей планеты вредное воздействие более всего оказывают, по мнению ученых, Бразилия, США, Китай, Индонезия, Япония, Мексика, Индия, Россия, Австралия [20].

Таким образом, урбоэкосистемы – это средоточие населения, жилых и промышленных зданий и сооружений. Их существование зависит от энергии горючих ископаемых и атомноэнергетического сырья, искусственно регулируется и поддерживается человеком.

Среда урбоэкосистем, как ее географическая, так и геологическая части, наиболее сильно изменена и по сути дела стала искусственной. Здесь возникают и решаются проблемы утилизации и реутилизации вовлекаемых в оборот природных ресурсов, загрязнения и очистки ОС, здесь происходит и усиливается изоляция хозяйственно-производственных циклов от природного обмена веществ (биогеохимических циклов) и потока энергии в природных экосистемах. Здоровье человека – индикатор качества этой среды [7].

Задание 4. Ответьте на вопросы. Что такое урбанизация? Конурбация? Мегалополис? Какие экологические проблемы поставила перед человечеством урбанизация? Охарактеризуйте особенности урбоэкосистемы (городской экосистемы). От чего зависит ее существование?

1.2. Город

1.2.1. Характеристика города

Город – это крупный населенный пункт, выполняющий промышленные, организационно-хозяйственные, управленческие, культурные, транспортные и другие функции [16]. Он является основным двигателем научно-технического прогресса и характеризуется следующими особенностями.

1. При выделении городов главным критерием является численность населения. Так, например, в Дании городом считается населенный пункт, численность которого более 250 человек. В России нижний предел для города составляет 12 тыс. человек. ООН предлагает считать городами поселения с 20 тыс.

жителей или больше. Кроме того, городами называют и поселения с существенно меньшим числом жителей. Это связано, как правило, с необходимостью сохранения исторического статуса, памяти о городе. Например, Верея.

2. Характер трудовой деятельности. Например, в России для придания населенному пункту статуса города необходимо, чтобы три четверти жителей были заняты во внесельскохозяйственной сфере.

3. Одним из фундаментальных признаков города считается урбанистическая концентрация, т. е. сосредоточение большого числа видов деятельности многочисленного населения на ограниченной территории [9].

4. Многофункциональность – позволяет выгодно сочетать многообразие форм хозяйственной деятельности внутри города. В условиях рыночной экономики многофункциональность повышает выживаемость населения города в периоды нестабильности.

5. Многочисленные связи и взаимодействия объектов в пределах городской территории определяют еще одно важное свойство города – его динамизм. Круглосуточная работа многих производств и систем жизнеобеспечения, постоянное перемещение людей непрерывно трансформируют функциональную структуру города. Перепланировка улиц, прокладывание новых магистралей, создание новых промышленных и селитебных зон является способом адаптации планировочной структуры города к постоянно изменяющимся условиям.

6. Взаимодействие города и окружающего пространства наряду с трансформацией его отраслевой и планировочной структур позволяет говорить о таком свойстве города, как саморазвитие.

7. С течением времени в городах происходит смена архитектурных стилей, используются иные типы застройки, меняется масштаб улиц и площадей. Эти процессы формируют облик города, который несет в себе отпечаток прошедших эпох, и обеспечивают историческую многослойность.

8. Город – сложный, многофункциональный объект с многочисленными свойствами и характеристиками, переплетение которых обнаруживает в нем свойства системности.

1.2.2. Ландшафт города

Ландшафт – природный географический комплекс, в котором все основные компоненты: рельеф, климат, воды, почвы, растительность и животный мир находятся в сложном взаимодействии и взаимообусловленности, образуя однородную по условиям развития единую неразрывную систему [13].

В зависимости от происхождения различают ландшафт: природный (сформирован исключительно под влиянием природных факторов и не затронут хозяйственной деятельностью), геохимический (участок поверхности с единым составом и количеством химических элементов), болотный, сельскохозяйственный, антропогенный и др.

Ландшафт антропогенный – ландшафт, преобразованный хозяйственной деятельностью человека настолько, что изменена связь природных (экологических) компонентов. Развитие антропогенных ландшафтов контролируется и направляется человеком.

До недавнего времени на первом месте при планировании городских территорий стояли градостроительные и санитарно-гигиенические нормативы. Экологическим вопросам, как правило, уделялось остаточное внимание. В результате планировочная структура многих городов не отвечает в настоящее время требованиям сохранения и устойчивого развития городских систем различного иерархического и функционального статуса.

Городской ландшафт – территориальная единица, обладающая искусственно формируемой из исходной природной и постоянно перерабатываемой в результате строительства и функционирования городских объектов структурой, инженерными коммуникациями и дорогами с учетом действующих градостроительных нормативов. Улично-дорожная сеть и инженерные коммуникации определяют направленность и интенсивность основных потоков вещества и энергии.

По степени урбанизированности ландшафт 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:

1. *Урбанизированные* – определяют основные черты лица города; состоят из жилой застройки, промышленных территорий, транспортных коммуникаций, зеленых массивов, значительная часть которых приобрела облик садово-парковых ландшафтов;

2. *Индустриальные* – промышленные образования с выраженным силуэтом, занимающие значительные территории;

3. *Коммуникационные ленточные* – антропогенные образования, представленные железной или автодорогой и прилегающими придорожными полосами (рис. 5);

4. *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;

5. *Агрокультурные* – ландшафты сельских поселений (пригородные деревни, села, хутора), производственные зоны совхозов и колхозов, фермерских хозяйств, пашен, лугов, садов (см. фото «Деревенский пейзаж» на стр. 1 цветной вкладки);

6. *Лесохозяйственные* – природные лесохозяйственные угодья, чаще приобретающие облик рекреационных;

7. *Гидроморфные* – водные пространства, имеющие разное функциональное назначение (см. фото «Наполовину живое дерево у Диорамы в г. Кирове» на стр. 4 цветной вкладки);

8. *Рекреационные* – относительно новый тип ландшафтов для отдыха городского населения.

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

Задание 5. Перечислите основные свойства и особенности города. Как вы понимаете такие его свойства, как динамизм и саморазвитие?

Задание 6. Перечислите основные виды ландшафта в Вашем городе. Какие элементы и факторы образуют структуру ландшафтов в городе?



Рис. 5. Многоуровневые улицы в одном из городов Японии

1.2.3. Функциональное зонирование поверхностной территории города

В процессе создания того или иного города можно выделить воздействие различных факторов. Те из них, которые являются основными в этом процессе и непосредственно влияют на его рост, называют *градообразующими факторами*. Соответственно, предприятия, которые явились причиной возникновения города 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.

Задание 7. Назовите градообразующие и обслуживающие предприятия Вашего населенного пункта. Какие функции они выполняют?

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 создаются территориально-производственные комплексы, обеспечивающие освоение и переработку полезных ископаемых. В местах размещения таких производств возникают новые города и разрастаются старые. За несколько последних десятилетий на вновь осваиваемых территориях в России

появилось много новых городов, например Нефтеюганск, Ноябрьск (см. стр. 1 цветной вкладки), Нижневартовск, Сургут, Братск.

Структура планировки современных городов сложна и многообразна. В ней выделяют несколько функциональных зон.

Центральная зона города. Она включает кроме исторического ядра (например, Кремля в Москве) ближайшую к нему застроенную территорию. С момента своего создания эта зона существенно трансформировалась, расширилась, но в значительной мере еще сохраняет старую планировку и исторически ценные здания. Например, к центральной зоне Москвы может быть отнесена центральная планировочная зона, ориентировочно в границах окружной железной дороги с примыкающими территориями. Центральная зона Санкт-Петербурга доходит до Обводного канала, включая Васильевский остров, Петроградскую часть.

Промышленная зона предназначена для размещения промышленных предприятий и связанных с ними объектов. Очевидно, что эта зона является основным источником загрязнения окружающей среды.

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 видов загрязнений, а также установление размеров санитарно-защитных зон (СЗЗ) 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 загрязняющие 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 (рис. 6).

Для улучшения процессов рассеивания газообразных 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 СЗЗ 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 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 комплексообразование 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 для безопасного рассеивания промышленных выбросов.

Ширина СЗЗ – расстояние между промышленной площадкой и жилым районом. Рассчитывается она на основе научных материалов по закономерности распространения воздушных загрязнений, наличию в атмосфере процессов самоочищения, а также норм предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ. В соответствии с экологическими требованиями не менее 40% указанной зоны должно быть озеленено. Озеленение территории промышленного предприятия и СЗЗ увязывают с системой и характером зеленых насаждений и природной зеленью в прилегающем районе, а также с окружающим ландшафтом.

Для посадки 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 СЗЗ. Иногда пространства ме-

жду 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 СЗЗ не исключает необходимости оборудования предприятий очистными сооружениями, а является всего лишь дополнительным мероприятием борьбы с загрязнением городской среды.

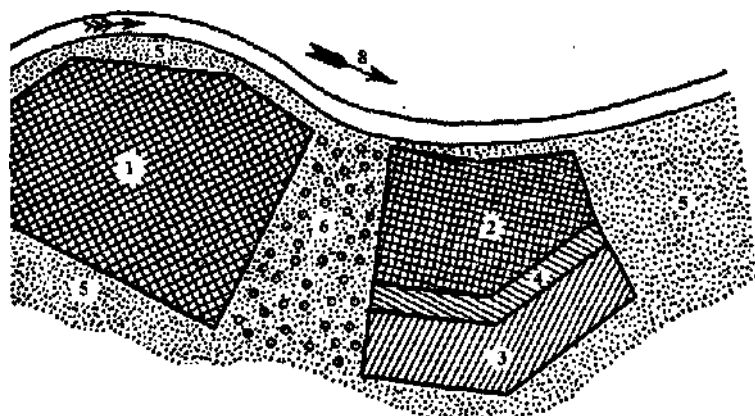


Рис. 6. Пример взаимного расположения основных функциональных зон города: 1 – селитебная территория; 2 – промышленная зона; 3 – складская зона; 4 – зона внешнего транспорта; 5 – зеленая зона; 6 – санитарно-защитная зона; 7 – направление течения реки; 8 – направление господствующих ветров в самый жаркий квартал (месяц) года

Жилая (селитебная) зона предназначена для размещения жилых районов, общественных центров (административных, культурных, 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 ОС 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 его пределах 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 разделения 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 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% [16].

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). Коммунально-складскую зону размещают вне жилой территории, зачастую на территории СЗЗ 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 виде выемки санитарно-защитная зона может быть уменьшена; 50% ширины СЗЗ должны быть озеленены.

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 размещать вне зоны санитарной охраны основных водозаборных сооружений, ниже жилой застройки по течению реки.

Скоростные дороги и дороги грузового движения размещают на территориях СЗЗ 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 (границы между магистралью и территорией 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: 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 [16].

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

Лесопарковая зона, городские и другие участки территории, отведенные и специально приспособленные для отдыха людей, называют рекреационными зонами (территориями, участками и т. п.).

По функциональному назначению выделяют 3 основных типа лесопарков:

1. Прогулочные – наиболее распространенные лесопарки, формирующиеся вблизи жилого района и выполняющие рекреационно-оздоровительную функцию. Степень их благоустройства зависит от уровня посещаемости и рекреационной нагрузки. По мере роста города они часто трансформируются в городской парк.

2. Спортивные лесопарки размещают в системе рекреационных территорий пригородной зоны и используют для занятий горнолыжным, санным, конным, водным и другими видами спорта.

3. 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. Например, в Нижнем Новгороде неудобные и непригодные для застройки земли преобразованы в зону отдыха. 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.

Пригородная зона. Она обеспечивает город необходимыми для его жизнедеятельности природными ресурсами, прежде всего водными, и служит местом производства малотранспортабельной и скоропортящейся сельскохозяйственной продукции. Она часто становится поставщиком длястроек города строительных материалов из добываемых здесь же глины, песка, гравия, известняка, если такое производство не вступает в резкое противоречие с требованиями охраны окружающей среды.

Пригородная зона служит и зоной отдыха. Получают развитие разные его виды, и создается рекреационная инфраструктура, призванная обеспечить нужды отдыхающих. Рекреационные потребности населения учитываются при развитии транспортных сетей.

В пределах пригородной зоны размещаются многие объекты жилищно-коммунального комплекса (ЖКХ) города: водопроводные станции и станции аэрации, полигоны для захоронения отходов, мусороперерабатывающие заводы, тепловые электроцентралы, электроподстанции. Здесь же обычно располагаются наиболее сложные и емкие по территории транспортные устройства и системы (аэропорты, сортировочные и грузовые станции, грузовые речные порты, складские сооружения).

Радиус пригородной зоны больших городов, например, расположенных в средней полосе России, составляет:

- для города с числом жителей 0,1–0,5 млн – 20–25 км;
- 0,5–1 млн – 25–30 км;
- свыше 1 млн – 35–50 км.

Например, пригородная зона Москвы подразделяется на лесопарковый защитный пояс и внешний пояс пригородной зоны с неодинаковой градостроительной политикой: строгого ограничения застройки и стимулирования строительства городов-спутников во внешнем поясе пригородной зоны (Зеленоград, Пушкин, Щелково, Подольск и др.).

Пригородная зона Санкт-Петербурга также включает две части: внутреннюю с городскими поселениями, подчиненными Петербургу (это наиболее урбанизированные территории, которые частично выполняют функции лесопаркового защитного пояса, включающие дворцово-парковые комплексы Пушкина, Павловска, Петродворца, а также Колпино и др.), и внешнюю (территории,

примыкающие к городу в радиусе до 50 км, четыре административных района Ленинградской области).

Задание 8. Перечислите функциональные зоны городской территории. Чем вызвана необходимость зонирования?

Задание 9. Поработайте с картами, дополнительной литературой и выделите в Вашем населенном пункте функциональные зоны. Какие зоны, по вашему мнению, наиболее ярко представлены?

1.2.4. Градостроительная экология и архитектура

Составной частью экологии города является *градостроительная экология*. Она изучает процессы формирования жилой среды в связи с развитием городов и систем расселения, а также в связи с возможными пределами и последствиями изменений, вызываемых этими процессами. Внутренняя среда помещений в данное понятие не входит, ее изучает особая ветвь науки – *экистика* [13, 16].

Проблема современных крупных городов усугубляется острой 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 экологических, включает анализ экологических факторов расселения, взаимодействия объектов строительства с окружающей их средой на всех уровнях иерархии экосистем.

Современные формы пространственной организации и концентрации производства, а также интенсивное развитие транспорта дают возможность изолировать наиболее агрессивные по отношению к окружающей 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 природные территории;
- сельскохозяйственный пояс.

Подобная структура задач, заложенных в городской планировке, позволяет управлять экологической ситуацией в городах и пригородных зонах.

Экологическая архитектура – новейшее направление в архитектуре, районной и городской планировке, призванное максимально учесть экологические и социально-экологические потребности конкретного человека от его рождения до глубокой старости (рис. 7). Функции экологической архитектуры:



Рис. 7. Городок в Милане

– должна приблизить людей к природе, создавая вблизи жилых массивов и домов зеленые зоны отдыха;

– должна избавить человека от утомительной монотонности города путем строительства домов различной конфигурации или окраски;

– правильно распределить население по площади, сохранить не менее 50% пространства населенного места для зеленых насаждений;

– изолировать население

от трасс движения транспорта, создать условия для общения между людьми.

Формирование ландшафта города как жизненной среды человека включает создание благоприятных санитарно-гигиенических условий и пространственную организацию различных видов деятельности (труда, быта, отдыха).

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 (рис. 8).

Задание 10. Что такое «градостроительная экология», «экологическая архитектура» и «ландшафтная архитектура»? Имеют ли они место при планировке Вашего населенного пункта? Приведите примеры.



Рис. 8. Дома в Милане – все в зелени

1.2.5. Демографические проблемы крупных городов

Урбанизация и соответственно «урбанистический» образ жизни, помимо ряда несомненных преимуществ, порождают, однако, и множество проблем. В целом их можно сгруппировать в три больших блока – экологические, экономические и демографические. Обострение демографической проблемы неизбежно обостряет и две остальные.

Общеизвестно, что бурный рост городов во всем мире был вызван, прежде всего, процессами индустриализации, созданием большого числа новых рабочих мест. Решаемый в основном за счет притока сельского населения, практически неуправляемый рост городов обусловил появление острых социальных проблем. Одна из них – проблема адаптации бывших сельчан в городе.

В больших городах, которые, по понятным причинам, притягивали основную часть переселенцев из села, образовался довольно многочисленный специфический слой так называемого *маргинального населения*. Представители последнего, составляющего своего рода группу риска, плохо воспринимают городской образ жизни и часто остаются вне того влияния, которое оказывает на людей город как сосредоточие культуры, образования, искусства, науки и техники.

Таким образом, основанный на экстенсивном развитии экономики рост больших городов России, в настоящее время особенно питаемый миграционными потоками, является для страны в значительной степени нездоровым явлением. Например, в Москве и Московской области находится, по некоторым данным, более 2 млн иностранцев, многие которых проживают нелегально. Такие города находятся в напряженном состоянии, в частности, из-за вечно нерешаемых до конца проблем (жилищно-бытовых, уплотнения и территориального роста, транспортных, эколого-гигиенических и т. д.), несмотря на затраты огромных средств и крупные объемы строительства. К чему это может привести, наглядно продемонстрировали уличные погромы, прокатившиеся в 2006 г. в ряде городов Франции при активном участии мигрантов, которых в этой стране насчитывается более 5 млн.

Ситуация обостряется тем, что у мигрантов мусульманского вероисповедования, осевших на постоянное жительство в европейских странах (в т. ч. и в России), рождаемость намного выше, чем у коренного населения. Это обстоятельство, в сочетании с их естественным желанием сохранить привычный образ жизни, обычаи и традиции, а также неприятие во многом уклада жизни коренного населения, приводят к попытке территориального размежевания, созданию своего рода «гетто». Ярким примером этого явления служит негритянский Гарлем в Нью-Йорке, многочисленные чайна-тауны, населенные преимущественно выходцами из Азии, и т. п. Следует отметить, что ростки этого крайне опасного для любого, даже богатого государства, явления появились и в России [16].

Жизнь в крупном городе оказывает влияние и на демографическое поведение своих жителей. По мнению Г.М. Лаппо [9], «крупнейшие города характеризуются низкими показателями естественного прироста. В них раньше, чем в городах других категорий, начался процесс депопуляции, выразившийся в превышении смертности над рождаемостью». Хотя в последние годы отмечались

некоторые положительные тенденции в рождаемости, численности населения России продолжает сокращаться в среднем на 600–800 тыс. человек в год.

Задание 11. Расскажите о современных демографических проблемах крупных городов: дифференциации и депопуляции населения. К каким последствиям это может привести в перспективе?

1.2.6. Экологические проблемы городов

Экологические проблемы крупных городов связаны с чрезмерной концентрацией на сравнительно небольших территориях населения, транспорта и промышленных предприятий, с образованием антропогенных ландшафтов, очень далеких от состояния экологического равновесия.

Городская среда создается благодаря действию многих факторов. Материальная составляющая городской среды – это природа, видоизмененная самим городом, а также окружающая его, здания и сооружения разного назначения, распределенные в нем в соответствии с планировочной структурой и архитектурной композицией. Состояние компонентов природы – важный индикатор состояния и качества городской среды.

Находясь под антропогенным прессом, подвергаясь многообразным нагрузкам, природа способна восстанавливаться, спасая тем самым себя и защищая человека. Но, используя и перерабатывая разные виды топлива, сырье и полуфабрикаты, город выпускает продукцию и выбрасывает в окружающую среду огромную массу отходов, что делает самовосстановление природы затруднительным или невозможным вовсе [21].

Шумовое загрязнение

Шум – это упругие волны, распространяющиеся в среде и создающие в ней механические колебания. Они характеризуются высокими частотами колебаний (20 Гц – 20 кГц и выше) и амплитудой случайной величины.

Как и любое загрязнение окружающей среды, шум чаще всего возникает там, где высока концентрация населения. Автомобильное движение – основной источник шума на городских улицах. Оборудование, применяемое при строительстве и ремонте домов и дорожных покрытий, промышленные предприятия, звуковая реклама, автомобильные сигналы и многие другие источники звука увеличивают уровень шума на улицах. В самих домах электрические устройства, кондиционеры, телевизоры, радио, проигрыватели нередко являются источниками повышенных шумов.

Акустический шум всегда существовал в природе в виде естественных звуков, привычных для человека, без которых он многое утратил бы в своем мироощущении. Это приятные звуки: шорох листьев, пение птиц, морской прибой, равномерный шум водопада, дождя.

Искусственный акустический шум оказывает вредное влияние на организм и сокращает продолжительность жизни человека. По данным австрийских исследователей, это сокращение колеблется в пределах 8–12 лет.

Сверхнормативному воздействию шума в России подвергаются более 10 млн человек. В городах до 20–70% населения испытывает акустический дис-

комфорт, в Москве около 40% населения подвержено воздействию сверхнормативного шума. Эта же цифра в целом относится к городскому населению России (табл. 2).

Таблица 2

Сравнительная оценка шумовых воздействий

Источник шума и расстояние от него	Примерный уровень звука, дБ	Эффект длительного воздействия
Выстрел из орудия (на близком расстоянии)	160	Контузия
Старт космической ракеты (100 м)	150	Разрыв барабанных перепонок
Взлет реактивного самолета (25 м)	140	Болевой порог
Наушники на максимальной громкости	130	
Раскаты грома, рок-музыка	120	Потеря слуха, физиологические изменения
Шумное производство (клепка)	110	
Автомобильный гудок (1 м), воздушный транспорт (под трассой), компрессорная станция	100	Риск повреждения слуха, функциональные нарушения
Городская автомагистраль (7,5 м), железнодорожный транспорт (20 м)	90	
Звон будильника (1 м), шум легкового автомобиля (7,5 м)	80	
Салон автомобиля, пылесос, шумный офис	70	Раздражающее действие
Машинописное бюро, обычный офис	60	Интенсивное воздействие на слух
Разговор в жилой комнате	50	Слабое воздействие на слух
Библиотека, учебная аудитория	40	Естественный шумовой фон
Комната в тихой квартире, сельская местность (в ночное время)	30	
Шепот, шелест листьев	20	
Дыхание	10	
	0	Порог слышимости

В России введены стандарты на допустимые уровни шума в помещениях и в селитебных зонах в звуковом диапазоне (ГОСТ 12.1.003–83, ГОСТ 12.1.036–81, ГОСТ 2228–76, ГОСТ 19358–74) [3].

Уровень общего шума в ряде производств достигает 60–70 дБ и более (при норме 40 дБ), например в горно-обогатительном и металлургическом про-

изводствах – 75–80 дБ, шум от взрывов и турбореактивных двигателей – 110–130 дБ, от городского транспорта – 70–90 дБ со спектром частот на максимуме энергии 400–800 Гц [1].

В условиях сильного городского шума происходит постоянное напряжение слухового анализатора. Сначала в таких условиях появляется быстрая утомляемость, обостряется слух на высоких частотах. Затем человек как бы привыкает к шуму, чувствительность к высоким частотам резко падает, начинается ухудшение слуха, которое постепенно развивается в тугоухость и глухоту. Нарушение сна со стороны нервной системы начинается при уровне шума 34 дБ. При уровне шума 70 дБ происходят глубокие изменения в нервной системе вплоть до психического заболевания, а также изменения зрения, слуха, состава крови и т. д. При интенсивности шума 140 дБ возникают вибрации в мягких тканях носа и горла, а также в костях черепа и зубах; если интенсивность превышает 140 дБ, то начинают вибрировать грудная клетка, мышцы рук и ног, появляются боль в ушах и голове. При уровне шума свыше 160 дБ может произойти разрыв барабанных перепонок. Чрезмерный шум может стать причиной нервного истощения, психической угнетенности, вегетативного невроза, язвенной болезни, расстройства эндокринной и сердечнососудистой систем. Ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, повышенное содержание холестерина в крови встречаются чаще у лиц, проживающих в шумных районах.

Снижение шума достигается устранением и заменой шумящих технологических операций, своевременным ремонтом механизмов. Для уменьшения зоны распространения шума применяют специальные устройства – глушители на автомобилях, локомотивах, пневматических перфораторах, расширяют магистрали и высаживают деревья, снижающие на дорогах уровни шумов. С целью поглощения звука создают звукоизолирующие и звукопоглощающие ограждения из специального материала. Для защиты от шума используют индивидуальные средства: наушники, резиновые заглушки и заглушки из пористого материала типа «беруши».

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. 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. Например, для борьбы с шумом на особенно оживленных магистралях и улицах должно быть посажено параллельно несколько рядов деревьев и кустарников.

Способностью поглощать шум обладают также газоны и вертикальное озеленение. Травяной покров способен снизить шум на 6 дБ. Зеленая масса ли-

ан, покрывающая стены, увеличивает их звукопоглощающую способность в 6–8 раз, а также способствует рассеиванию звуковой энергии.

Задание 12. В течение дня запишите все места города, где вы находились. Вспомните, где Вам было комфортно, а где нет. По табл. 2 определите оценку шумовых воздействий.

Задание 13. Определите шумозащитную эффективность растительных экранов вблизи Вашего дома, школы, мест работы родителей и т. д.

Электромагнитное излучение [3]

К электромагнитным (ЭМ) факторам воздействий относят освещение, ультрафиолетовое излучение, неионизирующие излучения различных частот, лазерное излучение, электростатическое и магнитостатическое поля, аэроионизацию, рентгеновское и жесткое гамма-излучение (табл. 3).

Таблица 3

Шкала электромагнитных волн

Наименование	Длина, м	Частота, Гц
Сверхдлинные	$10^6 - 10^4$	$3 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^4$
Длинные (радиоволны)	$10^4 - 10^3$	$3 \cdot 10^4 - 3 \cdot 10^5$
Средние (радиоволны)	$10^3 - 10^2$	$3 \cdot 10^5 - 3 \cdot 10^6$
Короткие (радиоволны)	$10^2 - 10^1$	$3 \cdot 10^6 - 3 \cdot 10^7$
Ультракороткие	$10^1 - 10^{-1}$	$3 \cdot 10^7 - 3 \cdot 10^9$
Телевидение (СВЧ)	$10^{-1} - 10^{-2}$	$3 \cdot 10^9 - 3 \cdot 10^{10}$
Радиолокация (СВЧ)	$10^{-2} - 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{10} - 3 \cdot 10^{11}$
Инфракрасное излучение	$10^{-3} - 10^{-6}$	$3 \cdot 10^{11} - 3 \cdot 10^{14}$
Видимый свет	$10^{-6} - 10^{-7}$	$3 \cdot 10^{14} - 3 \cdot 10^{15}$
УФ-излучение	$10^{-7} - 10^{-9}$	$3 \cdot 10^{15} - 3 \cdot 10^{17}$
Рентгеновское излучение	$10^{-9} - 10^{-12}$	$3 \cdot 10^{17} - 3 \cdot 10^{20}$
Гамма-излучение (жесткое)	$10^{-12} - 10^{-14}$	$3 \cdot 10^{20} - 3 \cdot 10^{22}$
Космические лучи	$\leq 10^{-14}$	$> 3 \cdot 10^{22}$

К ЭМ полям естественной природы относятся электрическое и магнитное поля Земли, радиоизлучения Солнца и галактик, атмосферные разряды. Помимо природной составляющей электромагнитного фона планеты имеет место техногенная составляющая, обусловленная производственными и бытовыми источниками и оказывающая наибольшее влияние на городских жителей.

Основные источники ЭМ полей радиочастот антропогенного происхождения – радиотехнические объекты, телевизионные и радиолокационные станции, термические цеха и участки, сварочные трансформаторы, технологические установки, используемые в промышленности, научных и медицинских учреждениях.

К наиболее распространенным и значимым по эколого-гигиеническим последствиям воздействия ЭМ излучений являются воздушные линии электропередачи высокого и сверхвысокого напряжения, технические средства телеви-

дения и радиовещания, радиолокационные и навигационные системы, аппараты радиорелейной и спутниковой связи. В последнее время значимым источником ЭМ полей является мобильная связь.

Для населения в РФ установлены специально разработанные санитарно-гигиенические нормы для следующих видов излучений: элементы систем сотовой связи и других видов подвижной связи, все типы стационарных радиотехнических объектов, видеодисплейные терминалы и мониторы персональных компьютеров, СВЧ-печи, индукционные печи [3].

Суммарное энергопотребление городов

Города служат огромными накопителями и выделителями энергии. В города-миллионеры каждый год поступает в общей сложности 29 млн т (без воды и воздуха) различных веществ, в них потребляется энергии больше, чем поступает на их территорию солнечной энергии. Концентрируя ее большое количество, часть энергии города выделяют в окружающую среду. Вследствие этого в городах температура воздуха всегда выше, чем на прилегающих территориях. Происходит это как за счет техногенной деятельности, так и за счет нагрева солнцем асфальтовых, бетонных и каменных поверхностей улиц, площадей, стен и крыш домов. При малой подвижности воздуха тепловые аномалии над городом охватывают слои атмосферы в 250–400 м. С ними связаны температурные инверсии, приводящие к повышенному загрязнению, туманам и смогу. Так, в больших городах с плотной застройкой температура воздуха может повышаться до 5 °С по сравнению с окружающей местностью. При сильных морозах в центре крупного города температура иногда бывает на 9–10 °С выше, чем на его окраине. В городах происходит образование своеобразного микроклимата.

Смягчать микроклимат можно путем озеленения территорий. Зеленые насаждения улучшают микроклимат городской территории, предохраняют от чрезмерного перегрева почву, стены зданий, тротуары, создают более комфортные условия для отдыха на открытом воздухе. Основные поверхности города (асфальт, бетон, металл) слабо отражают радиационную энергию солнца. 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 29–30 °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 $4,1 \text{ Дж/см}^2$ в минуту, тогда как среди зеленых насаждений – $0,5 \text{ Дж/см}^2$. 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 делах $17,2\text{--}21,7^\circ\text{C}$.

Задание 14. Охарактеризуйте роль растений в улучшении микроклимата городов.

Пылевое загрязнение

Воздушное пространство всегда содержит частицы пыли, возникающей при выветривании горных пород, вулканических извержениях, пожарах, вследствие уноса в атмосферу и испарения капель морской воды, ветровой эрозии пахотных земель, производственной деятельности человека. В воздухе также находятся твердые частицы космического и биологического происхождения, например пыльца растений, споры, микроорганизмы. Пылевое загрязнение воздуха является одним из неблагоприятных факторов внешней среды, особенно на промышленных предприятиях.

Пыль – вид аэрозоля, дисперсная система, состоящая из мелких твердых частиц, находящихся во взвешенном состоянии в газовой среде. Отдельные частицы или их скопления (от ультрамикроскопических до видимых невооруженным глазом) могут иметь любую форму и состав.

В промышленности часто специально прибегают к распылению, например, при сжигании пылевидного топлива, воздушной сепарации порошков, в некоторых процессах химической технологии. Нежелательное образование пыли происходит при дроблении и сухом измельчении твердых пород, добыче полезных ископаемых (пыль рудничная), переработке и транспортировании сыпучих продуктов и материалов, сжигании зольного органического топлива. Постоянные источники повышенной запыленности – металлургия, химическое и текстильное производства, строительство и некоторые отрасли сельского хозяйства, многие транспортные средства.

Пыль оказывает негативное влияние на дыхательную систему человека. Наличие во вдыхаемом воздухе большого количества пылевых частиц может явиться причиной возникновения разных форм заболеваний легких: асбестоз, пневмокониозы различной модификации, силикоз.

Борьба с пылью в населенных местах, в жилищах, в промышленных предприятиях является одной из важных задач санитарии и гигиены.

В очищении городского воздуха от пыли немаловажное значение имеют зеленые насаждения. Пылезадерживающие свойства различных пород деревьев и кустарников неодинаковы (табл. 4). В частности, опушенные или клейкие листья задерживают значительно больше пыли, чем гладкие. Пыль оседает на листьях, ветках и стволах деревьев и кустарников, а затем смывается атмосферными осадками на землю.

Таблица 4

Пылеулавливающие свойства некоторых растений [16]

Растение	Суммарная площадь лиственной поверхности, м ²	Количество осажденной пыли	
		Общее, кг	кг/м ²
Деревья			
Айлант высокий	208	24	0,12
Робиния псевдоакация	86	4	0,05
Вяз перисто-ветвистый	66	18	0,27
Вяз шершавый	233	23	0,10
Гледичия трехколючковая	130	18	0,14
Клен полевой	171	20	0,12
Ива	157	38	0,24
Клен ясенелистный	224	33	0,15
Шелковица	112	31	0,28
Тополь канадский	267	34	0,12
Ясень зеленый	195	30	0,15
Ясень обыкновенный	124	27	0,22
Кустарники			
Акация желтая	3	0,2	0,07
Бересклет европейский	13	0,6	0,05
Бузина красная	8	0,4	0,05
Лох узколистный	23	2,0	0,09
Сирень обыкновенная	11	1,6	0,15
Спирея	6	0,4	0,07
Виноград пятилисточковый	3	0,1	0,03
Бирючина обыкновенная	8	0,3	0,04

Среди зеленых насаждений запыленность воздуха в 2–3 раза меньше, чем на открытых городских территориях. Например, древесные насаждения уменьшают запыленность воздуха в вегетационный период на 42,2%, а при отсутствии лиственного покрова на 37,5%. Распространение или движение пыли сдерживается также газонами, которые задерживают поступательное движение пыли, перегоняемой ветром из разных мест.

В глубине лесного массива на расстоянии 250 м от опушки содержание пыли в воздухе сокращается более чем в 2,5 раза. Даже сравнительно небольшие городские сады снижают запыленность городского воздуха в летнее время на 30–40%.

Лучше всего задерживает пыль шершавая листва вяза и листья сирени, покрытые ворсинками. Листья вяза задерживают пыль примерно в 5 раз больше, чем листва тополя; листья сирени в 3 раза больше тополя. На улицах борьба с пылью, кроме того, ведется посредством устройства усовершенствованных мостовых, их систематической поливки, очистки.

Задание 15. Определите степень запыленности воздуха разными методами: методом подсчета пылинок, по листьям деревьев, методом ловушек (при-

ложение 1). Исходя из полученных данных, нарисуйте карту запыленности Вашей местности и оцените экологическое состояние воздушной среды.

Задание 16. Подумайте, какие меры Вы можете предпринять в целях снижения пылевого загрязнения в Вашей местности. Разработайте и реализуйте план мероприятий по борьбе с пылью.

Задание 17. По таблице 4 определите растения, которые обладают наилучшими свойствами по пылеулавливанию.

Загрязнение воздуха газами и выхлопами

В настоящее время уменьшение загрязнения атмосферного воздуха токсичными веществами, выделяемыми промышленными предприятиями и автомобильным транспортом, является одной из важнейших проблем, стоящих перед человечеством [12].

Например, по состоянию на 2011 г. в Кировской области проблемными остаются населенные пункты, в которых сконцентрированы основные промышленные объекты, транспортные потоки, а также проживает более половины населения области. К их числу относятся пять городов: Киров, Кирово-Чепецк, Омутнинск, Слободской, Вятские Поляны.

Сведения о выбросах загрязняющих веществ в г. Кирове в 2011 г. представлены в табл. 5.

Таблица 5

Сведения о выбросах загрязняющих веществ в г. Кирове в 2011 г. (т/г)

Тип ЗВ	Масса
Твердые	4764,81
Газообразные и жидкие, всего	26397,545
из них: сернистый ангидрид	5774,623
оксид углерода	4490,351
оксиды азота	5998,367
ЛОС	1330,121
углеводороды (без ЛОС)	2506,124
прочие газообразные и жидкие вещества	1533,149

При интенсивной урбанизации и росте мегаполисов самым неблагоприятным экологическим фактором в охране здоровья человека и природной среды в городе является автомобильный транспорт. Значительный вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносится также и железнодорожным транспортом. Удельный вес неудовлетворительных исследований атмосферного воздуха в населённых пунктах Кировской области по данным государственного надзора в 2009–2011 г. представлен в табл. 6.

Зеленые насаждения, поглощая из воздуха вредные газы и нейтрализуя их в тканях, способствуют сохранению газового баланса в атмосфере, биологическому очищению приземного воздуха. На использовании газоочистных свойств древесно-кустарниковых насаждений основан принцип устройства санитарно-защитных зон.

Таблица 6

Доля проб воздуха с превышением ПДК, %

Наименование территории	Доля проб с превышением ПДК, %		
	2009 год	2010 год	2011 год
г. Слободской	0,58	0,40	0,44
г. Советск	0,19	0,30	–
г. Кирово-Чепецк	0,16	0,27	0,17
г. Киров	0,04	0,23	0,16
г. Уржум	–	15%*	3%**
г. Вятские Поляны	–	–	0,36
г. Яранск	–	–	0,17
г. Зуевка	–	–	2,7%***

* 3 превышения ПДК из 20 исследованных проб по содержанию взвешенных веществ;

** 3 превышения ПДК из 10 исследованных проб по содержанию взвешенных веществ;

*** 1 превышение ПДК из 36 исследованных проб по содержанию взвешенных веществ.

Вредные газы в процессе транспирации поглощаются растениями, а твердые частицы аэрозолей оседают на листьях, стволах и ветвях растений. Посадки, расположенные поперек потока загрязненного воздуха, разбивают первоначальный концентрированный поток на различные направления. Таким образом, вредные выбросы разбавляются чистым воздухом, и их концентрация в воздухе уменьшается.

Наиболее активно зеленые насаждения снижают содержание газов в воздухе в облиственном состоянии. Содержание оксида углерода после появления листьев уменьшается в 2–2,5 раза по сравнению с безлиственным периодом. Газозащитная роль зеленых насаждений во многом зависит от степени газоустойчивости растений (табл. 7).

Действие древесной растительности на содержание вредных химических соединений в городском воздухе проявляется также в способности деревьев к окислению паров бензина, керосина, ацетона и т. п. Кроме того, зеленые насаждения способны улавливать и содержащиеся в воздухе радиоактивные вещества. Листья и хвоя деревьев могут поглощать до 50% радиоактивного йода. Поглощаются растениями и различные вещества, содержащиеся в почве, например, тяжелые металлы. Подсчитано, что растительность поглощает из воздуха и связывает 50–60% токсичных газов, в то время как атмосферная влага – 5–20%, почва 5–10%, водоемы и животные – менее 5%. Зеленые насаждения защищают застройку от пыли и газов только в том случае, если они располагаются между источником загрязнения и застройкой.

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 за период вегетации различные количества кислорода (с поверхности листовой площадью 1 м²):

сирень – 1,1 кг; дуб – 0,85 кг; граб – 0,9 кг; клен – 0,62 кг; осина – 1,0 кг; сосна – 0,81 кг; ясень – 0,89 кг; липа – 0,47 кг.

Таблица 7

Степень газоустойчивости древесных и кустарниковых растений [16]

Растение	Степень устойчивости					
	к оксидам азота			к аммиаку		
	слабо-повреждаемые (0–20% общей площади листьев)	средне-повреждаемые (20–50% общей площади листьев)	сильно-повреждаемые (> 50% общей площади листьев)	слабо-повреждаемые (0–20% общей площади листьев)	средне-повреждаемые (20–50% общей площади листьев)	сильно-повреждаемые (> 50% общей площади листьев)
Абрикос	+			+		
Айлант высокий	+				+	
Карагана древовидная (желтая акация)	+			+		
Бирючина	+					+
Вяз гладкий	+			+		
Вяз мелколистный	+	+			+	
Вишня	+			+		
Гледичия трехколючковая	+			+		
Клен остролистный	+			+		
Клен татарский	+				+	
Клен ясенелистный	+			+		
Робиния псевдоакация (белая акация)	+			+		
Тополь пирамидальный	+			+		
Тополь китайский	+			+		
Тополь канадский					+	
Тополь бальзамический		+		+		
Тополь Болле			+			+
Шиповник	+				+	
Черемуха				+		
Береза бородавчатая		+				
Жимолость		+				+
Ива		+		+		
Сирень		+		+		
Ясень		+			+	
Боярышник			+			+
Липа мелколистная			+	+		
Рябина			+			+
Яблоня домашняя			+			+

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, дуба черешчатого – 450, тополя берлинского – 691%.

Оптимальная норма потребления кислорода – 400 кг/год на одного человека, т. е. столько, сколько его продуцирует 0,1–0,3 га городских насаждений. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) считает, что на одного горожанина должно приходиться 50 м² городских зеленых насаждений и 300 м² пригородных.

Многие растения выделяют *фитонциды* – летучие вещества, способные убивать болезнетворные микроорганизмы или тормозить их развитие и тем самым 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 (см. стр. 4 цветной вкладки), сосна обыкновенная, различные виды дубов (рис. 9). Один гектар можжевеловых насаждений за сутки выделяет 30 кг фитонцидов – этого количества достаточно для уничтожения всех микробов в большом городе. Наблюдения показали, что воздух парков содержит в 200 раз меньше бактерий, чем воздух улиц.



Рис. 9. Дуб черешчатый (фото Е.В. Рябовой)

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.

Городская растительность способствует также повышению ионизации воздуха, которая очень благотворно воздействует на человека. Зеленые насаждения в три раза увеличивают количество легких отрицательно заряженных ионов и способствуют уменьшению количества тяжелых ионов. 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/см³.

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

Подробная информация о состоянии атмосферного воздуха представлена в сборнике 2 «Охрана атмосферного воздуха».

Задание 18. Что такое ионизация воздуха? Какую роль в этом играют растения? От чего зависит фитонцидная активность растений?

Загрязнение и преобразование почвенного покрова

Городская почва, или *урбанозем* – искусственно образованная в процессе формирования городской среды почва, являющаяся биокосной многофазной системой, состоящей из твердой, жидкой и газовой фаз с непременным участием живой фазы, функционирующая под воздействием тех же факторов почвообразования, что и естественные почвы, но с добавлением специфического в городской среде антропогенного фактора.

Урбаноземы формируются на антропогенно-нарушенных или антропогенно-преобразованных (с инородными включениями, нарушенным сложением и т. д.) грунтах, не подвергавшихся целенаправленной биологической рекультивации на глубину корнеобитаемого слоя (до 1,5 м).

Значительная часть территорий городов подвержена действию негативных процессов, влияющих на экологические функции почв. Одним из таких показателей является захламливание поверхности (например, создание свалок). В результате аккумуляции тяжелых металлов, органических и неорганических соединений, токсических веществ воздух и вода загрязняются на многие десятилетия вперед, сильно нарушаются сорбционные функции почвы, постепенно деградирует растительный покров.

Антропогенные нарушения почвенного и растительного покрова приводят к серьезным нарушениям и деградации всего природного комплекса, что в конечном итоге создает угрозу здоровью и жизни человека в городе.

Изучение городских почв и произрастающей на них растительности свидетельствует о том, что для создания экологически чистого города и улучшения здоровья людей необходимо определенным образом дифференцировать городские ландшафты с целью локализации и перераспределения антропогенной нагрузки (например, хорошей альтернативой свалкам являются мусоросжигательные заводы, с помощью которых утилизируют промышленные отходы большинство стран мира). Эти мероприятия повлекут за собой восстановление первостепенных функций городских почв (продукционных, очищающих, сорбционных), восстановление биогеоценозов и, как следствие, увеличение рекреационной ценности урбоэкосистемы.

В городе почвы исполняют различные экологические функции. Почвы влияют на химический состав подземных вод, являются универсальным адсорбентом, поставщиком и регулятором содержания CO_2 , N_2 , O_2 в воздухе, поглотителем вредных газовых примесей, в том числе выбросов автотранспорта, ТЭЦ. Газовый состав атмосферы почва регулирует путем выделения и поглощения метана, аммиака, углекислого газа.

В городах и промышленных зонах плотная застройка нарушает газо- и водообмен почв, изменяет механические свойства грунтов, нарушает структуру. Органические остатки – продукты жизнедеятельности людей – и промышлен-

ные отходы изменяют физико-химические и биологические свойства почв. Культурный слой – исторический след всех антропогенных преобразований территории города – формируется насыпными грунтами, остатками древних строений и настилов, захоронений, свалок. Современное подземное хозяйство города уходит на глубину до 100 м. В силу этого нарушается геологическое строение территории, происходит оседание земной поверхности.

Естественные почвы и самоподдерживающиеся почвенные экосистемы в городе сохраняются в основном на территории природных комплексов: оставшихся участков леса, крупных парков.

В городе встречаются «запечатанные» территории под покрытием, непроницаемым для водного и воздушного обмена, и открытые территории, которые могут быть озелененными, где почвы сохраняют свои экологические функции, и не озелененными, где растительность представлена сорными и рудеральными видами, а почвы деградируют, теряя плодородие и основные свойства. При градостроительстве необходимо ограничивать «запечатывание» почв и сохранить сеть соединенных между собой озелененных зон, преимущественно сохраняющих специфику природных экосистем. Необходимы мероприятия по рекультивации почв в промышленных зонах, разработка новых методов, в том числе биотехнологических, создание микробных комплексов для этих целей.

Микробные сообщества в городских почвах имеют ряд особенностей. По сравнению с естественными почвами в городских почвах средней полосы России резко снижено содержание мицелия грибов, основных почвообразующих организмов – деструкторов органических остатков. При этом ухудшаются условия роста растений. Доля бактерий в почвенной биомассе увеличивается. Увеличивается также доля эвритопных микроскопических грибов. Формируются более упрощенные, чем в естественных условиях, микробокомплексы. На поверхности почвы увеличивается присутствие фитопатогенных грибов. На поверхностях городских сооружений, благодаря выпадению кислотных осадков, активно размножаются бактерии, разрушающие камень, бетон и деревянные покрытия. Зачастую представители этих видов микроорганизмов вызывают аллергические реакции у людей [18].

Проблема отходов

Отходы – это неиспользуемые остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий, образующиеся в процессе производства продукции или ее потребления и утратившие свои потребительские свойства.

Ежегодно городами-миллионерами производится и в основном накапливается на окружающих территориях около 3,5 млн т твердых и концентрированных отходов примерно следующего состава: зола и шлаки ТЭС, твердые остатки из общей канализации, древесные отходы и ТБО, строительный мусор, автопокрышки, бумага, текстиль, стеклобой.

В России на поверхности земли ежегодно складывается до 5 млрд т вскрышных и отвальных пород, 700 млн т отвалов обогатительных фабрик, до 1 млрд т накоплено золы и шлаков энергетики и металлургии, свыше 2 млрд т токсичных отходов. Ежегодное образование отходов в РФ оценивается в 7 млрд т, из них только 2 млрд т (~ 28%) используется вторично [3].

Отходы являются источником загрязнения атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, почв и растительности. Первоначально решение проблемы отходов заключалось преимущественно в их уничтожении – захоронении или сжигании, но с увеличением загрязнения окружающей среды на первый план вышли экологически более приемлемые меры устранения отходов – их сортировка и повторное использование, то есть рециклинг (стекло перерабатывают путем измельчения и переплавки; алюминиевые банки переплавляют для получения соответствующего металла; из низкокачественных бумажных отходов изготавливают туалетную бумагу), а также использование малоотходных технологий.

Подробная информация об отходах представлена в сборнике 4 «Отходы производства и потребления».

Загрязнение водного бассейна

В городах данная экологическая проблема рассматривается в 2 аспектах:

- загрязнение воды в зоне водопотребления;
- загрязнение водного бассейна в черте города за счет его стоков.

Загрязнение воды в зоне водопотребления является серьезным фактором, ухудшающим экологическое состояние городов. Оно производится как за счет сброса части неочищенных стоков городов и предприятий, расположенных выше зоны водозабора данного города и загрязнения воды речным транспортом, так и за счет попадания в водоемы части удобрений и ядохимикатов, вносимых на поля. Причем, если с первыми видами загрязнений можно эффективно бороться путем строительства очистных сооружений, то предотвратить загрязнение водного бассейна, производимое сельскохозяйственными мероприятиями, очень сложно. В зонах повышенного увлажнения около 20% удобрений и ядохимикатов, вносимых в почву, попадает в водотоки. Это, в свою очередь, может приводить к эвтрофикации водоемов, которая еще больше ухудшает качество воды.

Важно заметить, что водоочистные сооружения водопроводов не в состоянии очистить питьевую воду от растворов указанных веществ, поэтому питьевая вода может содержать их в себе в повышенных концентрациях и отрицательно повлиять на здоровье человека.

Борьба с загрязнением вод от сельского хозяйства требует использования удобрений и ядохимикатов в зонах водосбора исключительно в гранулированной форме, разработки и внедрения быстрорастворяющихся ядохимикатов, а также биологических методов защиты растений.

Города также являются мощными источниками загрязнения водного бассейна. В крупных городах в расчете на одного жителя (с учетом загрязненных поверхностных стоков) ежедневно сбрасывается в водоемы около 1 м³ загрязненных стоков [22].

Город с миллионным населением ежегодно сбрасывает через канализационную сеть и помимо нее до 350 млн т загрязненных сточных вод (включая ливневые и талые воды с промышленных площадок, городских свалок, стоянок автотранспорта и т. д.). Сточные воды могут содержать и биологически актив-

ные химические элементы. Так, содержание фтора может достигать 400–1000 т, цинка – 25 т, меди – 25 т, мышьяка – 14 т и т. д. Естественно, что содержание этих веществ в сточных водах обусловлено промышленной специализацией населенного пункта.

Таким образом, сточные воды городов играют важную роль в общем балансе веществ, поступающих в города и удаляемых из них. «Шлейф» водных загрязнений от больших городов распространяется по естественным водотокам на десятки и даже сотни километров и может отрицательно воздействовать на источники питьевого водопотребления, расположенные ниже по течению от места выпуска городских сточных вод.

Подробная информация о состоянии воды представлена в сборнике 3 «Водные ресурсы».

Таким образом, для решения экологических проблем городов необходимо проводить мероприятия по улучшению качества городской среды: снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу; предотвращение попадания тяжелых металлов в почву и водоемы; утилизация отходов; улучшение качества питьевой воды; ликвидация производств, наиболее опасных для здоровья людей; озеленение города; совершенствование экономических механизмов природопользования.

Задание 19. Подумайте и скажите, какие экологические проблемы характерны для Вашего города? Степень проявления какой проблемы больше, а какой меньше?

Задание 20. Знаете ли Вы что-нибудь о городах будущего, которые будут экологически чистыми?

Ответ. В Объединенных Арабских Эмиратах сооружают экологически чистый город Масдар (Masdar City). Его начали строить в 17 км от Абу-Даби в феврале 2008 г. Масдар станет первым городом на возобновляемых источниках энергии и с нулевым уровнем выброса углекислого газа. Проживать в нем будут около 40 тыс. чел. Улицы города предназначены для пешеходов и велосипедистов, транспортная система будет представлена скоростным персональным транспортом и поездами [17].

1.2.7. Экологический паспорт населенного пункта

В 2006–2008 гг. в г. Кирове был реализован областной молодежный проект «Комплексный экологический мониторинг города/поселка» с целью разработки экологического паспорта города. Координатором работ выступал Лицей естественных наук г. Кирова. Всего в проекте участвовало 17 общеобразовательных учреждений, 2 учреждения среднего профессионального образования и 2 вуза города. Целью проекта являлась организация и проведение мониторинга экологического состояния г. Кирова силами образовательных учреждений.

Данная работа является следующей закономерной ступенью развития школьного экологического мониторинга (ШЭМ), позволяющей выйти за рамки единичных, пусть и многолетних исследований, объединить школьников и учителей в изучении экологического состояния территории своего населенного пункта. Разработка экологического паспорта позволит в дальнейшем отслежи-

вать изменение показателей окружающей среды на территории населенного пункта под влиянием различных источников загрязнения, а также влияние этих показателей на состояние здоровья населения. Это позволит своевременно предупредить население и администрации муниципального образования о необходимости принятия мер для повышения экологической безопасности своего населенного пункта.

Проект объединил многие образовательные учреждения города, занимающиеся вопросами изучения окружающей среды. Педагоги и школьники с большим интересом осваивали методики ШЭМ, проводили экологические исследования, и предлагали продолжить его выполнение в дальнейшем. Были и определенные сложности: в первую очередь по организации совместного выполнения работ, в выделении свободного времени для проведения анализов в химической лаборатории (поскольку анализы проводили на единой базе во время учебного процесса).

Опыт работы показал, что для проведения мониторинговых работ желательно создание единого информационного сетевого пространства для обеспечения выполнения графика отбора и исследования проб, общения и обсуждения результатов (создание своего сайта, общение по электронной почте). Сроки выполнения мониторинговых работ по разработке экологического паспорта населенного пункта должны быть не менее трех лет, чтобы избежать ошибок и неверных выводов.

В ходе мониторинга экологического состояния г. Кирова предусмотрено выполнение следующих видов работ:

- мониторинг степени загрязнения атмосферного воздуха по снеговой воде;
- мониторинг химического состава водных объектов;
- мониторинг видового состава беспозвоночных по методике Вудивисса;
- мониторинг видового состава птиц в черте города;
- мониторинг автотранспортной нагрузки;
- мониторинг качества водопроводной воды;
- мониторинг бактериологического загрязнения атмосферного воздуха на территории города;
- исследование теплового загрязнения территории города;
- математическая обработка результатов комплексного экологического мониторинга и составление экологического паспорта;
- публикация результатов мониторинга экологического состояния города.

Методики проведения всех видов исследований представлены в сборнике 15 «Экологический мониторинг».

Планирование работ по организации и проведению экологического мониторинга

Первоначальным этапом работы по проведению экологического мониторинга окружающей среды населенного пункта является формирование творческого рабочего коллектива из представителей образовательных учреждений общего и дополнительного образования, начального, среднего и высшего про-

фессионального образования, общественных организаций а также, по возможности, профессиональных специалистов-экологов, чтобы, в случае ошибки, некорректные результаты мониторинга не попали в СМИ. Выбирается руководитель проекта.

Готовится план (программа, задание) проведения работы, который должен включать поименную ответственность за выполнение какого-либо раздела программы каждым членом рабочего коллектива. В обязательном порядке в план должно входить обучение исполнителей проекта (школьников, педагогов и пр.), информирование населения в ходе выполнения проекта и по его результатам.

Определяется смета проекта, в которую могут входить: стоимость реактивов для выполнения анализов, транспортные расходы, затраты на фототовары и фотоуслуги, оплата труда профильных специалистов и педагогов (по возможности и при необходимости), подготовка и издание отчета (бумага, типографские расходы). Решаются вопросы финансирования проекта: оформление гранта, бюджетное финансирование, поиск спонсоров.

В план можно включить следующие разделы.

Подготовительный – изучение литературы, сбор сведений от различных организаций об экологическом состоянии населенного пункта.

Описательный – составление описания населенного пункта (количество населения на единицу площади, возрастной состав, количество котельных, предприятий, выпускаемая продукция, их влияние на окружающую среду; обеспечение населения питьевой водой (и ее качество), состояние канализации, решение вопросов об уборке мусора, количество свалок, автодорог и их состояние, водоемов, зеленых насаждений, роза ветров и т. п.); и подготовка по возможности карты населенного пункта, что даст впоследствии возможность наглядно предоставить полученные результаты и определить возможный источник загрязнения.

Карту населенного пункта можно запросить в администрации населенного пункта, скачать на GoogleEarthSetur или другом сервисе. Более точные результаты при работе с электронной версией карты даст использование аппаратуры GPS (ГЛОНАС).

Предварительный – карту населенного пункта разбивают на квадраты – чем больше квадратов, тем более тщательно можно изучить экологическое состояние населенного пункта. Территория города/поселка (квадраты на карте) распределяются между участниками проекта. Определяются сроки проведения работ, которые должны выполняться всеми участниками проекта одновременно. Желательно иметь сеть координаторов проекта для более оперативной работы: оповещение времени отбора проб, сбор информации, составление графика работы в химической лаборатории. Определяется количество экологических показателей, которые могут быть исследованы в данном населенном пункте с учетом возможностей участников проекта.

Обучающий – освоение всеми участниками проекта экологической терминологии, экологических понятий и терминов; методик исследований, видов наблюдений.

Исследовательский – отбор проб и их исследование.

Химические анализы должны проводиться на базе химической лаборатории школы, какого-либо предприятия или организации с использованием одних и тех же растворов и оборудования. Необходимость выполнения исследований на базе одного учебного заведения очень важна для обеспечения сходимости результатов, либо потребуются проведение контрольных серий анализов в разных школах для определения степени их соответствия. Биоиндикационные исследования, а также исследование автотранспортной нагрузки, теплового загрязнения и др. можно проводить на базе других учреждений.

Аналитический – обсуждение полученных результатов, их соответствия по различным методикам.

Отчетный – оформление отчета об исследовательской работе, составление экологического паспорта, подготовка рекомендаций по улучшению экологической ситуации в населенном пункте (микрорайоне).

Для предоставления комплексной оценки экологического состояния территории населенного пункта оформляется таблица, в которую записываются основные экологические показатели по каждому из исследованных квадратов.

Значения в таблицу заносятся в виде баллов по принципу «чем больше, тем хуже», причем эти показатели приводятся к одному порядку (умножая или деля на 10, 100 и т. п.). Если экологический показатель не соответствует принципу «чем больше, тем хуже» (например, биотический индекс, количество видов птиц), то берут его обратную величину (единицу делят на этот показатель). Затем подсчитывают общее число баллов; выбирают уровни антропогенной (техногенной) нагрузки и раскрашивают для наглядности квадраты на карте в разные цвета: например, с удовлетворительным экологическим состоянием – зеленым цветом, со средней техногенной нагрузкой – желтым, с сильной техногенной нагрузкой – красным цветом.

Информационный – ознакомление коллектива школы, жителей и администрации населенного пункта, сотрудников предприятий и организаций с полученными результатами, предложениями и рекомендациями.

Практический – осуществление практической деятельности по улучшению экологической ситуации в населенном пункте (посадка деревьев, кустарников, ликвидация несанкционированных свалок, чистка берегов и русел рек и пр.).

Прогнозный – по результатам нескольких лет исследований можно составить прогноз изменения экологической ситуации в населенном пункте на несколько лет вперед.

По результатам реализации проекта «Комплексный экологический мониторинг города/поселка» изданы соответствующие сборники: «Экологический паспорт г. Кирова, 2006», «Экологический паспорт г. Кирова, 2007». В 2009 г. было выпущено учебно-методическое пособие «Рекомендации по разработке экологического паспорта населенного пункта», которое предназначено для общеобразовательных школ, заведений системы дополнительного образования детей, учреждений начального, среднего и высшего профессионального образования, общественных экологических организаций и всех тех, кто не равнодушен к тому, в какой экологической обстановке он живет.

2. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ В ГОРОДЕ [6, 8, 10, 11, 13, 15, 16]

2.1. Особенности городской растительности

Характеристики местообитания и условия существования городских растений в значительной мере отличаются от условий произрастания в природной среде. В городе растения испытывают воздействие целого ряда экологических факторов: климатических, эдафических, техногенных и других. Зеленые насаждения на значительной части своей территории испытывают высокую антропогенную нагрузку, подвергаются химическому, физическому, биологическому и комплексному загрязнению. Следствием этого являются особые условия существования фитоценозов, возможности и условия их выживания, особенности функционирования, уровень их экологической значимости и выполнения ими средоохранных, санитарно-гигиенических и других полезных функций [16].

Основными антропогенными факторами неблагоприятного воздействия на растительность крупных городов России являются:

- загрязнение атмосферы, поверхностных и грунтовых вод и почвы. Так, атмосферные загрязнения, воздействуя на целые растения и отдельные их части, вызывают в них различные процессы, отрицательно сказывающиеся на состоянии отдельного растения и всего биоценоза. В зеленой массе растительности уменьшается содержание хлорофилла. Ткани растения, пораженные хлорозом, изменяют цвет на желтый и охристый, более сильное поражение вызывает некроз (омертвление) тканей. Установлена связь пораженности растительности и накопления в растениях относительно фона ряда химических элементов (свинца, олова, ванадия, стронция, серебра, кобальта, меди, цинка) вблизи производств черной и цветной металлургии, машиностроения, полиграфии, автомобильных дорог;

- нарушение гидрологического режима и эрозионные процессы, вызванные неправильными хозяйственными мероприятиями и промышленной деятельностью;

- пожары в пригородных лесах, связанные с нарушением требований пожарной безопасности в засушливые сезоны и годы;

- несовершенство режима ведения лесохозяйственной деятельности, при котором из-за отсутствия или запаздывания санитарных и лесовосстановительных рубок создаются условия для нарушения оптимальной возрастной структуры лесов, увеличения площади перестойных насаждений, роста очагов гнилевых болезней;

- избыточное рекреационное воздействие, сопровождающееся уплотнением почвы, нарушением мохово-травяного покрова, уничтожением и повреждением подроста и подлеска, образованием непланируемых дорог и заездов по границам крупных массивов и др. Пригородные леса под воздействием рекреации постепенно деградируют, а их площади сокращаются. Небольшие массивы более уязвимы, в них деградация насаждений достигает 85–90%, в крупных – 6–20%;

– расчленение автомобильными дорогами лесных массивов в городах и пригородных зонах является другой серьезной опасностью. Происходящие в результате этого «эрозии краев» уже будут распространяться на два лесных участка. В каждом из них из-за создания препятствия для биологических обменов, путей миграции обитающих там организмов вновь должно формироваться экологическое равновесие. Новая граница, обустраиваемая стоянками автомобилей, пунктами их обслуживания, неизбежно приводит к тому, что лес начинает отступать с каждой стороны дороги. Из-за этого площадь лесного массива существенно сокращается.

Комплексное воздействие вышеперечисленных и других экологических факторов среды обитания приводит к тому, что в городской экосистеме возникают и формируются специфические растительные сообщества. При этом практически параллельно протекают два противоположных процесса: исчезают одни виды растений (местные, или аборигенные), появляются новые (пришлые, аллохтонные) виды. Сравнительно недавно попавшие виды называют адвентивными.

Распространение адвентивных видов (среди них могут быть как культурные, так и сорные растения) может вестись стихийно или сознательно. При этом внедрение какого-то нового вида растений в местные биоценозы называется интродукцией.

Доля адвентивных видов в городской флоре велика, она может достигать до 40%, особенно вдоль железнодорожного полотна и на свалках. Например, в Москве и Московской области выявлено к настоящему времени 370 адвентивных видов растений. В Кировской области аборигенная флора составляет 72,65%, а адвентивная – 27,35% [15]. В ряде случаев адвентивные виды быстро вытесняют аборигенные растения, тем более, что местным видам сложно приспособиться к новым условиям, которые относительно быстро возникают, например, при закладке городов. Согласно наблюдениям, среди пришлых видов преобладают в основном выходцы из южных регионов; среди сохранившихся местных видов обычно мало лесных, в основном это луговые и степные виды. При этом лучше всего приживаются виды, приспособленные к недостатку влаги и повышенной засоленности почв.

Городская флора частично может обогащаться и в результате одичания некоторых декоративных растений. Например, в Кировской области дичают эхиноцистис дольчатый, лихнис халцедоновый, ячмень гривастый (см. стр. 2 цветной вкладки) и многие другие виды культурных растений.

Распределена растительность в городе обычно неравномерно. Так, для центров крупных городов, преобладающими являются так называемые «экстремально урбанофильные» виды, ближе к периферии увеличивается доля «умеренно урбанофильных» видов. В окрестностях города флора наиболее богата, там уже встречаются «урбанонейтральные» виды.

В озеленении городов умеренного пояса ведущее место занимают лиственные породы, так как хвойные слабо устойчивы к загрязнению. К сожалению, видовой состав городских насаждений весьма ограничен. Например, в Москве для указанных целей используют в основном 15 древесных видов, в

Санкт-Петербурге – 18. Среди них преобладающими являются широколиственные деревья – липа, клен остролистный, тополь бальзамический, ясень пенсильванский, вяз гладкий, из мелколиственных – береза повислая. На улицах города нечасто, но можно увидеть такие виды, как вяз шершавый, дуб черешчатый, сосна обыкновенная, клен американский, каштан конский, тополь разных видов (берлинский, канадский, черный, китайский), липа крупнолистная, ель обыкновенная, лиственница европейская и др.

Характерной чертой городской флоры и отличающей ее от естественной является большая динамичность и непостоянность. Ее состав и общее количество видов может измениться за достаточно короткий промежуток времени. При этом, чем моложе город или микрорайон, тем более нестабильна его флора. Способствуют этому и такие факторы, как расширение застройки, снос старых зданий, развитие промышленности и транспорта.

Кроме культурных травянистых растений (газонные травосмеси) в городе встречается много сорных и мусорных растений. Отличаясь высокой степенью устойчивости по отношению к антропогенным факторам, эти растения в большом количестве растут на пустырях, около дорог, по железнодорожным насыпям, на запущенных свалках и т. д. Доля синантропных видов постоянно увеличивается. В результате флористический состав городов даже разных климатических зон становится очень похож. Так, 15% видов растений являются общими для всех городов Европы, а если сравнивать только центры этих городов, то этот показатель будет намного выше – до 50% [16].

Продолжительность жизни городских растений существенно меньше, чем естественных. Например, в подмосковных лесах липа доживает до 300–400 лет, в то время как в московских парках – до 125–150 лет, а на улицах – всего до 80–90 лет.

На ход жизненных процессов растений, их внешний вид и строение органов сильно сказываются и особенности городской среды. Например, у городских деревьев фотосинтетическая активность снижена, поэтому они имеют более редкую крону, мелкие листья, побеги укорочены. Из-за ослабленности городских деревьев они уязвимы перед нашествием вредителей и всевозможных болезней, что является причиной их преждевременной гибели. Основными вредителями городских растений являются насекомые и клещи: моли, тли, пильщики, листоеды, растительноядные клещи и др.

Задание 21. Перечислите основные антропогенные факторы неблагоприятного воздействия на растительность городов. Что такое «эрозия краев»? В чем ее опасность?

2.2. Категории озелененной территории в городе

В условиях непрерывного повышения техногенных нагрузок на городского жителя покрытые растительностью пространства города становятся мощным средством частичной нейтрализации негативного воздействия отрицательных факторов жизни на урбанизированных территориях.

Зеленые насаждения города входят в состав комплексной зеленой зоны – единой системы взаимосвязанных элементов ландшафта города и прилегающего района, предназначенной для решения вопросов охраны природы и улучшения 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; 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, облесенные неудобья, полевые защитные и другие полосы; сады и виноградники, питомники; неозеленяемые территории (сельскохозяйственные и другие земли); водоемы.

Все виды озелененных территорий городов, согласно градостроительной классификации, делят 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, вузов, спортивных комплексов, учреждений здравоохранения, культурно-просветительных (см. стр. 2 цветной вкладки), административных и других учреждений, учреждений НПО, промышленных предприятий и складов.

3. Специального назначения – насаждения на городских улицах и магистралях, территории санитарно-защитных и водоохраных зон, ботанические и зоологические сады, насаждения на территориях питомников, цветочных хозяйств, кладбищ и т. п.

Применительно к урбанизированным территориям и городам часто употребляют такие понятия, как лес, лесопарк, парк, сад, сквер, бульвар.

Лес – один из основных типов растительности, состоящий из совокупности древесных, кустарниковых, травянистых и других растений (мхи, лишайники), включающий животных и микроорганизмы, биологически связанные в своем развитии и влияющие друг на друга и на внешнюю среду [13].

Лес представляет собой природную систему, состоящую из взаимодействующих и взаимосвязанных компонентов. Эта система характеризуется динамическим равновесием, устойчивостью, авторегуляцией, высокой способностью к восстановлению и обновлению, особым балансом энергии и веществ, динамичностью процессов с тенденциями к их стабильности. Природная лесная растительность на территории городов сохранилась лишь фрагментарно. Однако и там она подвержена сильным антропогенным изменениям и не является в полном смысле слова естественной.

Лес защитный – естественная или искусственная древесно-кустарниковая растительность, сохраняемая или культивируемая в целях создания благоприятной природной среды для жизни людей, регулирования водного режима, пре-

дупреждения эрозии почв, создания условий для жизни ценных животных, защиты технических и строительных объектов от заноса снегом, песком, пылью.

Лесопарк – довольно обширный естественный лес, обычно недалеко от крупного населенного пункта или внутри его, приспособленный для массового отдыха, спорта, развлечений и удовлетворения культурных и эстетических потребностей людей. Мероприятия по «окультуриванию» могут быть ограниченными (проведение троп, устройство скамеек) или включать специально продуманные комплексы архитектуры малых форм в сочетании со спортивно-оздоровительными учреждениями и сооружениями, а также мероприятиями, направленными на обогащение флоры и фауны лесопарка.

Лес и лесопарк, лесопарк и парк, парк и сад отличаются друг от друга по комплексу выполняемых ими в системе городских территорий функций: средо-защитных и санитарно-гигиенических, природоохранных, а также визуально – размерами, степенью благоустройства и режимом использования.

Парк, как правило, это сочетание зеленых насаждений (и обычно архитектуры малых форм) с дорогами, аллеями и водоемами, предназначенное для украшения и оздоровления местности, где отдыхают люди.

Различают *регулярный парк* с геометрически правильной планировкой, подстриженными деревьями и кустарниками (например, Нижний парк в Петродворце) и *ландшафтный* (иначе пейзажный) *парк* – искусственно созданный, а чаще окультуренный привлекательный для людей охраняемый антропогенный ландшафт (например, парк в Павловске под Санкт-Петербургом).

Сад – озелененная территория с ограниченным набором видов рекреационной деятельности, предназначенная преимущественно для прогулок и повседневного тихого отдыха населения.

Парк и сад имеют полное благоустройство вплоть до освещения и зонирования: детская, спортивная зона и зона тихого отдыха, и отличаются друг от друга только размерами. В соответствии с ГОСТ 28329–89, для крупных городов определены следующие градации: парк – это массив не менее 15 га, сад – массив от 3 до 15 га.

Бульвар – озелененная территория линейной формы, предназначенная для транзитного пешеходного движения, прогулок, повседневного отдыха, шириной не менее 15 м. В этом его отличие от уличных насаждений.

Сквер – компактная озелененная территория, предназначенная для повседневного отдыха и пешеходного передвижения населения размером до 2 га. Обычно его устраивают посреди площади города или на перекрестке улиц (нередко на месте снесенных домов). Иногда устраивается перед домом, отнесенным в глубину квартала.

В некоторых городах устраивают *ботанические сады*, представляющие собой коллекцию живых растений дикой флоры (обычно со значительной долей древесных пород). Создаются они, как правило, для научных целей. Например, ботанический сад г. Кирова – один из старейших садов северной зоны России. В 2012 г. ботаническому саду исполнилось 100 лет (см. стр. 3 обложки).

Иногда создают *исторический сад* – декоративное окружение какого-то объекта или самостоятельное декоративное единство; такой сад представляет наряду с историческим и эстетический интерес.

Города часто разбивают на отдельные микрорайоны, в которых проводят озеленение. В микрорайонах города различают 4 основных вида озелененных территорий: придомовые, территории школ, дошкольных учреждений и учреждений культурно-бытового обслуживания (см. стр. 2 цветной вкладки).

Озелененные территории городов России составляют около 1,2 млн га, в том числе площадь зеленых насаждений общего пользования – около 110 тыс. га. В ряде городов (Оренбург, Тверь, Владимир, Набережные Челны, Чебоксары и др.) обеспеченность населения зелеными насаждениями общего пользования отстает от нормативов и не превышает 3–7 м² на человека. Москва и Санкт-Петербург – города, достаточно благополучные в отношении наличия зеленых территорий. Однако и там прослеживается устойчивая тенденция к их сокращению. В Москве за последние 10 лет площадь зеленых насаждений уменьшилась более чем на 10 тыс. га (100 км²). В целом зеленые насаждения на территории Москвы занимают примерно 30% территории. На одного жителя в Москве приходится около 35 м² всех видов зеленых насаждений и 14 м² насаждений общего пользования. Однако распределены эти территории крайне неравномерно. В центральных районах, например, обеспеченность зелеными насаждениями не превышает 1,5 м² на человека.

Задание 22. На какие группы подразделяются все виды озелененных территорий городов? Что включает в свой состав комплексная зеленая зона города?

Задание 23. Что такое инвазия чужеродных видов? В чем состоит ее опасность? Приведите примеры.

2.3. Элементы ландшафтного дизайна

В условиях современного мира с обилием новейших технологий, современных технических достижений, у человека, живущего в едином ритме со временем, все сильнее ощущается стремление к естественному, прекрасному. Человек чувствует себя наиболее комфортно лишь в местах, где может прикоснуться к живой природе, будь то великолепные городские парки, уютные скверы, отдых на морском побережье или на берегу реки.

Ландшафтный дизайн – искусство изменять и приспособливать особенности ландшафта местности в эстетических или практических целях. Сегодня ландшафтная архитектура имеет большое культурное влияние, отражает изменения, происходящие в обществе. Элементы ландшафтного дизайна представлены и в городской среде [6, 8, 11].

1. Газон (от французского *gazon* – дерн) – неотъемлемая часть благоустройства. Он представляет собой искусственный или естественный дерновый покров, состоящий в основном из плотно растущих многолетних злаков (см. фото «Цветочно-газонная композиция» на стр. 3 цветной вкладки). Главные свойства газона – это ровная поверхность, плотный однородный дерн, устойчивость к вытаптыванию и, конечно, эстетичный вид. Газоны известны уже несколько тыся-

челетий и распространены во всех странах мира, но в Англии – стране с мягким климатом, влажным воздухом и обилием осадков – культура газонов достигла совершенства. В России устройство больших площадей газонов в декоративных садах началось в XVII в.

Газоны принято подразделять на две группы – *декоративные* и *специальные*. Среди декоративных можно выделить партерные, обыкновенные садово-парковые, луговые, многолетние красивоцветущие и мавританские (однолетние, пестроцветущие). Специальные газоны подразделяют на спортивные (футбольные поля), разделяющие (регулирующие) транспортное и пешеходное движение, закрепляющие откосы на придорожных полосах и т. д.

Травосмеси, рекомендуемые для создания газонов представлены в табл. 8.

Таблица 8

Травосмеси, рекомендуемые для создания газонов

Вид газона (дополнительные условия)	Компоненты смеси	Норма высева г/см ²
Декоративный партерный (переносит легкую тень)	Овсяница красная	35–40
	Мятлик луговой	10–15
Декоративный (для среднеплодородной почвы, переносит вытаптывание и полутень)	Овсяница красная	25–30
	Мятлик луговой	5–10
	Полевица	5–10
	Клевер ползучий	До 5
Универсальный (для большого парка, плодородной почвы, переносит вытаптывание и полутень)	Ежа сборная	35–40
	Клевер ползучий	До 5
Спортивный	Мятлик луговой	25–30
	Овсяница красная	15–20
	Клевер ползучий	5–10
Спортивный (для сухих почв с невысоким плодородием)	Овсяница овечья	15–20
	Овсяница красная	10–15
	Мятлик луговой	10–15
	Клевер ползучий	До 5

2. Деревья и кустарники

Деревья и крупные кустарники создают объем, придают естественный уют местам отдыха, защищают от ветра и летнего зноя. Именно деревья и кустарники определяют форму, окраску, декоративность поздней осенью и зимой, когда все прочие растения отцвели и опали, а цветники скрыты снегом.

Большое значение при выборе лиственных и хвойных деревьев имеет очертание кроны (рис. 9):

– *колонновидная* (боярышник однопестичный, дуб черешчатый, можжевельник китайский, можжевельник обыкновенный, туя западная). Колонновидные растения хорошо смотрятся там, где мало места или в живой изгороди;

– *коническая* (граб обыкновенный, пихта одноцветная, кипарисовик нутканский, кипарисовик горохоплодный, можжевельник обыкновенный, лиственница, ель обыкновенная, ель колючая, молодая сосна обыкновенная);

– *пирамидальная* (клен остролистный, ольха, багрянник японский, лещина древовидная, тополь пирамидальный, липа американская, липа мелколистная, пихта субальпийская, кипарисовик Лавсона, туя западная);

– *овальная или округлая* (клен полевой, клен ясенелистный, клен остролистный, каштан конский, лещина обыкновенная, ясень обыкновенный, жимолость Каприфоль, снежногородник, сирень, липа обыкновенная, сосна кедровая европейская, тисс ягодный);

– *плакучая* (береза повислая, береза Юнге, кизильник блестящий, ясень обыкновенный «Пендула», ива плакучая, лиственница тонковетвистая);

– *стелющаяся* (кизильник прижатый, кизильник горизонтальный, можжевельник китайский «Голд кост», можжевельник обыкновенный);

– *шаровидная* (скупия обыкновенная, пузыреплодник калинолистный, лапчатка кустарниковая, кипарисовик горохоплодный «Филифера нана»);

– *подушковидная* (барбарис Тунберга «Атропурпуреа Нана», лапчатка кустарниковая (курильский чай), пихта бальзамическая «Нана», ель черная «Нана», сосна горная «Мопс»);

– *раскидистая* (арония черноплодная, барбарис, береза, свидина белая, бересклет крылатый, бересклет европейский, жимолость татарская, чубушник вечнозеленый, сирень, вяз, можжевельник китайский, сосна обыкновенная).

Пирамидальные, сферические и устремленные вверх кроны растений несколько 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.

3. Крупномеры

Живя во дворце в Лефортове, императрица Анна Иоанновна однажды сказала: «Прекрасное место. Вот если бы под окном была роща!» Когда однажды утром императрица подошла к окну, – напротив, где еще недавно было голое поле, возвышалась роща. Герцог Бирон приказал, втайне от императрицы, привезти и посадить на это место большие взрослые деревья. Так в одночасье выросла Анненгофская роща. Это один из наиболее ярких примеров посадки взрослых деревьев прошлого. Посадка крупномеров предполагает высаживание взрослых деревьев высотой от 3 до 10–14 метров с комом земли. Эти деревья имеют уже сформированную крону и развитую корневую систему, и способны превратить самый пустынный участок в настоящий молодой лес.

4. Декоративные композиции. *Альпинарий* (альпийская горка) и *рокарий* – одни из самых популярных в настоящее время элементов ландшафтного дизайна, воспроизводящие на небольшом участке сада европейский горный пейзаж. Представители горной (альпийской) флоры красиво сочетаются с неживыми объектами – камнями, скалами, гравием и песком. В композиции альпинария могут также присутствовать декоративные водоемы или болотца.

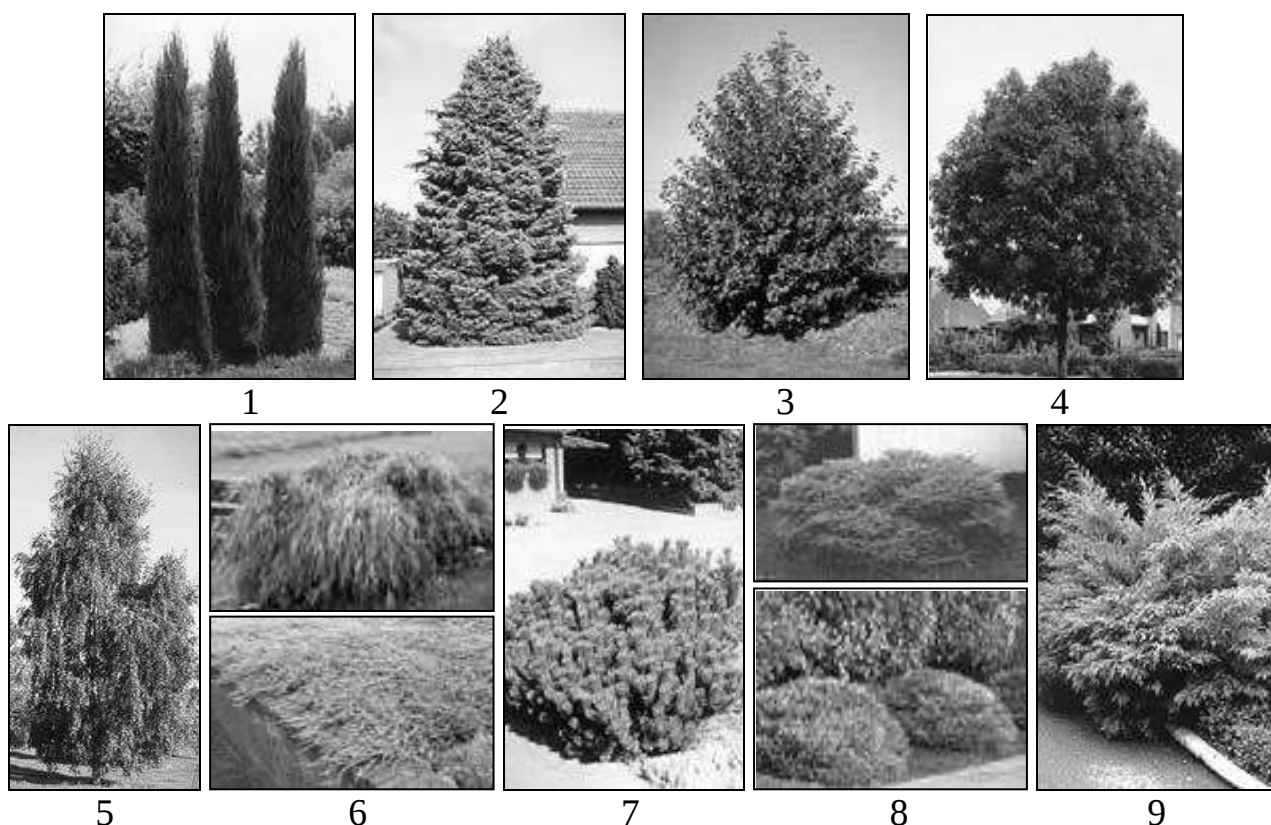


Рис. 9. Очертания кроны древесно-кустарниковых видов растений:

1 – колонновидная; 2 – коническая; 3 – пирамидальная; 4 – овальная; 5 – плакучая; 6 – стелющаяся; 7 – шаровидная; 8 – подушковидная; 9 – раскидистая.

5. Цветники. Цветы идеальный и универсальный инструмент в ландшафтном дизайне. Они придадут любой композиции неповторимое очарование. Разновидности цветников:

– *клумбы* – цветники правильной геометрической формы, которые делают с небольшим возвышением над поверхностью окружающего его газона или дорожки. Высаживают однолетние, двулетние, луковичные или многолетние растения;

– *рабатки* – цветники в виде длинной ленты, размещаемый вдоль дорожек, площадок или строений. Ширина рабатки от 0,5 до 3–4 м. Рабатки устраивают вровень с газоном или выше него. Видовой и сортовой состав может быть разнообразным;

– *бордюры* – полосы шириной 10–50 см, растения в них высаживаются рядами. Бордюрами обрамляют дорожки, клумбы и т. п. Для бордюра обычно подбирают 1–2 вида растений;

– *одиночные посадки* – одиночные экземпляры растений, размещаемые на открытом участке. Подбирают безупречные по декоративным качествам растения;

– *миксбордер* – многогрупповые и многорядные смешанные посадки декоративных растений, расположенные в виде естественных групп около стен, зданий. Для миксбордера растения подбирают и размещают таким образом, чтобы их цветение продолжалось с ранней весны до заморозков непрерывно. По краю миксбордер окаймляют бордюром;

– *цветник* – наиболее распространенный вид цветочного оформления. Имеет свободные живописные очертания. Цветник размещают на открытых пространствах, по краю групп деревьев или под ними. Создаются цветники из многолетников, в ряде случаев используются летники и двулетники (см. фото «Один из элементов ландшафтного дизайна» на стр. 3 цветной вкладки);

– *растения в вазонах* – удобный способ выращивания нарядных однолетников и луковичных растений. Главное – не допустить застоя воды. Растения в вазонах требуют регулярного полива (см. фото «Вазон» на стр. 3 цветной вкладки);

– *розарий* – декоративный участок сада, предназначенный для выращивания и экспонирования различных видов и сортов роз. Впрочем, так называемый моносад, может быть не только из роз, но и из других видов растений (сирень, гладиолус и др.);

– *арабеска* – вид цветника, изображающий форму листа, цветка, венка, бабочки и т. д. Обычно арабеску размещают вдоль дорожек, газона или в его углах. Используют для этого ковровые растения;

– *партер* – парадный цветник перед входом в здание;

– *массив* – сплошные посадки цветочных растений одного или многих видов на значительной территории. Цветочный массив должен быть подобран из растений одинакового колера и высоты. Цветочные пятна и ковры занимают промежуточное положение между группой и массивом.

Разбивка цветника

При создании цветников следует использовать правило «золотой пропорции», в которой сумма двух первых чисел даёт третье, причём первое число больше половины второго, например, 3, 5, 8, 13 ($5 + 8 = 13$), 8, 13, 21 ($8 + 13 = 21$). Самые красивые цветники получаются при соотношении 3, 5, 8 и 5, 8, 13. Например, цветник составляет 80 м^2 . По правилам «золотой пропорции» (3, 5, 8) в сумме получается 16 частей. 5 м^2 составляет 1 часть ($80 \text{ м}^2 / 16 = 5 \text{ м}^2$). Значит, под цветочные клумбы, рабатки, бордюры, одиночные посадки следует отвести 15 м^2 , под дорожки – 25 м^2 , под газон 40 м^2 .

При разбивке цветников не рекомендуется создавать правильные геометрические формы, так как мир намного ярче и интереснее, чем торжественная классическая клумба.

При выборе ассортимента травянистых цветочно-декоративных растений следует обратить внимание на растения, которые используются редко, несмотря на свою декоративность и неприхотливость при выращивании: однолетние – василек синий, кларкия, мимулюс, маттикардия, эшшольция, годеция, амарант хвостатый, хризантема однолетняя, цинерария приморская, рудбекия (особенно ее махровые карликовые формы); многолетние – мордовник, синеголовник, эхинацея.

Для цветников может быть использован разнообразный по художественным качествам ассортимент однолетников, двулетников, луковичных растений, многолетников, вьющихся растений. Однолетние и многолетние декоративные растения в зависимости от характера роста подземных побегов и применения

их для озеленения подразделяются на зарослевые, кустистые, дернистые, луковичные, вьющиеся.

Зарослевые растения – астра, боккония сердцелистная, мыльнянка. Эти растения быстро разрастаются и образуют заросли. Они пригодны для создания опушек, маскировочных посадок, свободно растущих групп и др. Зарослевые растения лучше применять в лесопарках, садах школ.

Кустистые растения – самая большая по применению группа. Они мало разрастаются, образуют различные по плотности и высоте декоративные кусты. Особенно красочны многолетники, которые остаются на одном месте длительное время, такие как пион, функия, астильба.

Дернистые растения – в основном многолетние. Они отличаются интенсивным разрастанием куста, который превращается в рыхлые или плотные дернины – подушки. При густой посадке через некоторое время растения закрывают поверхность почвы, образуя сплошной ковёр. Наиболее эффектны дернистые растения во время цветения. Применяют их главным образом при устройстве альпийских садов, в смешанных посадках с рано отцветающими луковичными растениями, для создания рабаток, бордюров. Эту группу составляют следующие растения: флокс дернистый, седум блестящий едкий, ясколка войлочная, гипсофила ползучая, сапонария дернистая, арабис.

Луковичные растения (тюльпаны, нарциссы, гиацинты, сциллы, мускарии) в большинстве отличаются ранним прорастанием и красивым цветением в начале лета, что делает их незаменимыми для ранневесеннего оформления клумб, рабаток, бордюров, групповых посадок.

Для *вертикального озеленения* (см. стр. 3 цветной вкладки) пригодны вьющиеся растения. К ним относятся: горошек, бриония белая, калистегия пушистая, хмель обыкновенный, горлянка, тыква многолетняя.

В *грунтовом цветоводстве* среди красиво цветущих и декоративно-лиственных растений выделяются группы с крупными листовыми пластинами – монументальными, орнаментальными, вытянутыми, линейными, которые размером, формой, цветом придают растению особый декоративный вид. К этой группе относятся ревень обыкновенный, борщевик пушистый, девясил, канна, пион, аконит, астильба. Эти растения хорошо выглядят при оформлении зданий, в одиночных посадках на газоне.

При устройстве современного цветочного оформления необходимо руководствоваться следующими основными правилами: не усложнять узор цветников, предусматривать возможность тщательного ухода за ними, цветочное оформление должно быть соразмерным с оформляемой территорией и местными природными условиями. В современных цветниках доминирует свободная планировка с компоновкой цветов 1–2 или одного вида, но разных сортов. Колер цветников подбирают как близкий по тону, так и контрастный, фоном чаще служит газон. Вся многообразная гамма цветов объединена в следующие основные группы: оранжевую, жёлтую, белую, красную, фиолетовую, синюю, голубую (табл. 9).

Некоторые декоративные растения цветут не обильно и не создают яркого красочного пятна, но обладают оригинальным строением цветка или соцветия.

тия (тигридия, некоторые георгины, лилия, синеголовник, фритилярия, диклитра, сальпиглосис). Их целесообразно высаживать около пешеходных дорожек, беседок, на переднем плане газона, одиночно на газоне или группами.

Таблица 9

Растения с разной окраской венчика, используемые в озеленении

Однолетние и двулетние растения	Многолетние растения
Белые	
Агератум мексиканский (долгоцветка), алиссум, анютины глазки, арктотис грандис, ипомея, астра китайская, бегония всегдацветущая, василёк душистый, вербена гибридная, гацания, иберис, кларкия, гвоздика китайская, гвоздика Шабо, гвоздика турецкая, герань зональная, душистый горошек	Астильба, астра альпийская, виола, гвоздика перистая, гортензия метельчатая, ирис бородастый, люпин многолетний, нарцисс, нивяник, тюльпан, флокс метельчатый, шпорник (дельфиниум)
Жёлто-оранжевые	
Анютины глазки, арктотис, астра китайская, гацания, гвоздика китайская, календула (ноготки), кореопсис, космея, львиный зев, мальва, настурция, подсолнечник, тагетес прямостоячий, циния	Виола рогатая, водосбор шпорцевый, гайлардия, гелениум гибридный, ирис бородастый, лилейник, лилия, люпин многолетний, очиток (седум), первоцвет, пион, рудбекия, тысячелистник, тюльпан, крокус
Розовые	
Астра китайская, бегония всегдацветущая, василёк душистый, вербена гибридная, гвоздика китайская, герань гибридная (пеларгония), годеция, душистый горошек, ипомея, кларкия, космея, левкой летний, львиный зев, мальва розовая, петуния гибридная, хризантема однолетняя	Астильба, астра альпийская, водосбор, гвоздика перистая, георгина гибридная, гортензия, диклитра, ирис бородастый, канна садовая, лилейник, люпин многолетний, пион, пиретрум, маргаритка, тюльпан, дельфиниум
Красные	
Астра китайская, анютины глазки, хризантема, флокс, бархатцы, флокс, сальвия, цинния, бегония всегдацветущая, ипомея, космея, вербена гибридная, левкой летний, гвоздика турецкая, львиный зев, настурция, гвоздика китайская, петуния гибридная	Астильба, водосбор, гайлардия, георгина гибридная, гладиолус, ирис бородастый, лихнис
Голубые и синие	
Агератум, астра китайская, анютины глазки, вербена гибридная, душистый горошек, ипомея, левкой лесной, лобелия эринус, флокс, петуния гибридная, незабудка лесная	Астильба, астра альпийская, барвинок, борец, водосбор, виола рогатая, ирис бородастый, люпин многолетний, шпорник (дельфиниум)

Такие растения, как сцилла, крокус, подснежник, эригерон, лихнис, корейский опундис, ромашка розовая, лютик, незабудка, маргаритка, виола рогатая, примула весенняя и др. хорошо размещать массивами, группами, широким бордюром или рабаткой.

Многолетние растения с пониклыми цветками или соцветием (лилия тигровая, диклитра прекрасная, фритилярия, мак восточный) лучше смотрятся снизу, поэтому их размещают на возвышенных местах, холмиках, выступах, чтобы они были несколько приподняты относительно дорожек и тропинок.

Клумбы можно засаживать одним видом растений с окаймлением бордюрами (лобелия, чистец, пиретрум, карликовая астра, иберис и др.), а можно 2–3 видами растений, подбирая их по окраске и высоте. Например, квадратную или округлую клумбу можно оформить георгинами, сальвией, бордюр – алиссумом.

На бордюрах обычно высаживают низкорослые растения (алиссум, тагетес карликовый, иберис, виолу, маргаритку, гиацинт, арабис кавказский), на партере – розы, сальвию, пеларгонию. Цветочные пятна и ковры устраивают из растений с цветками яркой окраски, различного размера, обрамляют плоскими камнями, декоративной плиткой.

6. Водоемы

Вода издавна обладала особой притягательной силой для людей всех возрастов и национальностей. В городах пруды и фонтаны являются излюбленными местами встреч жителей. Проектировщики давно подметили эти особенности воды как приема украшения.

Основные виды водных композиций:

– *ручей* представляет собой неширокий поток воды, имеющий извилистое русло, приближающееся к природным аналогам. Оформление ручьев многообразно, начиная от каменных скульптур и масок, с вытекающими из них струями, до круглых выложенных булыжниками площадок с пробивающимися в центре ключами;

– *фонтаны* – эффектный прием оформления участка, представляющий собой вертикальные потоки воды, различающиеся по силе напора, форме струи, способу движения, а в темное время суток и световым решением;

– *болото* – оригинальный прием оформления участка, применяющийся совместно с прудом для усиления естественности композиции. Оно образует переходную зону между собственно прудом и газоном или лужайкой;

– *водопады и каскады*. Водопад образуется, когда поток воды падает со значительной высоты не менее чем 1,5–2 метра. В месте падения водопада можно устроить небольшое озеро, о поверхность которого разбивается масса падающей воды. При условии отвода воды можно ограничиться обломками скал, в которых исчезает поток.

Каскады образуются небольшими перепадами высот на пути движущегося потока, несущегося по горному руслу. Каскады можно создавать при помощи искусственных резервуаров или с естественными перекатами из глыб, уложенных в русле ручья;

– *пруды* – это ограниченный объем воды, населенный специфичной растительностью и водными животными. Именно последние компоненты и отличают пруд от бассейна, хотя в некоторых статьях смешиваются эти понятия.

Существуют несколько типов прудов, предназначенных для оформления участка:

1. Геометрические, в этом случае водоемам придается правильная геометрическая форма – округлая, прямоугольная, трапециевидная и т. д. Такие пруды по краю окантовываются плитняком из искусственного или природного камня. С точки зрения совместимости их желательно размещать около зданий и площадок, что подчеркивает их прямые линии.

2. Приподнятые, являющиеся разновидностью геометрических прудов, но обладающие рядом преимуществ. Их положение над уровнем почвы устраняет необходимость рыть котлован, увозить вынутый грунт, облегчает уход за ними, особенно для пожилых людей.

3. Естественные, копирующие природные водоемы. Имеют плавные очертания произвольной формы, по контуру обычно засаживаются специфичной болотной флорой, имеют пологий спуск под воду, выстланный галечником или булыжниками. Такие пруды размещают в глубине сада, у края газона.

7. Малые архитектурные формы

Кроме деревьев и кустарников, живых изгородей, различных цветников и красивого изумрудного газона территория нуждается в обустройстве мест для отдыха и развлечений. Их образуют малые архитектурные формы:

– *пергола* – наборная конструкция из повторяющих секций арок, соединенных между собой поперечными брусками. Правильно размещенная, она связывает разные зоны, организуя пространство. Защита от лучей солнца заложена в самой ее конструкции, что особенно удобно в жаркие летние месяцы;

– *трельяжи* – сетчатые конструкции из деревянных реек или металлического прута. Их опоры могут быть деревянными, металлическими или сложенными из кирпича столбиками. Рейки скрещиваются под углом 60° и образуют рисунок из ромбов. Декоративные решетки устанавливают вдоль дорожек и площадок, защищая тем самым от ветра и солнца;

– *беседка*, открытая со всех сторон, может быть заменена на садовый павильон, открытый с одной или с трех сторон;

– *навесы* – конструкции, занимающие промежуточное положение между беседкой и перголой. Как правило, они имеют прямоугольную форму и открыты с трех или одной стороны. Навесы располагают над садовыми скамьями и террасами, они имеют решетчатые стены и свод, обеспечивающий свободный доступ воздуха. Поперечные слезы на своде навесов расположены более часто, чем у перголы;

– *арки*, увитые растениями. Лучше всего делать двойные арки с перемычками: растения получают дополнительную опору и образуют зеленый шатер;

– *лавочки*. Принципы устройства сидячих мест в саду одинаковы: скамейку необходимо защитить от прямых солнечных лучей, особенно в полдень. Тень от деревьев предпочтительнее сплошной тени от зданий. Зону отдыха желательно оградить от преобладающих и северных ветров;

– *вазоны*. Территорию, по той или иной причине заасфальтированную, покрытую плиткой всегда можно украсить живыми цветами в вазонах и кадках. Горшки, небольшие вазончики и кашпо оживят террасу, крыльцо и лестницу.

Вазоны, ящики в основном используют там, где нет земли – балконы, террасы, внутренние дворики. Сейчас стало модно составлять композиции из горшков и кашпо, например, около декоративной телеги или развешивать их на перила, стены домов и заборы (см. фото «Один из элементов...» стр. 3 цветной вкладки);

– *садовая скульптура* – произведение пластического искусства и неотъемлемый элемент архитектурного ансамбля. Скульптурная композиция может быть реалистичной – например, грибы, вручную вытесанные из гранита, улитки, черепахи или сказочные герои. Или *абстрактной*, декоративные ритмы и объемы которой вызывают различные философские впечатления. Подчеркнуть стилевое решение альпийской горки или искусственного водоема помогут небольшие садовые скульптуры (цапли, лягушки – у воды; гномы, зверюшки – на горках среди растений). В современных садах и парках часто используют абстрактные формы.

Скульптура всегда должна находиться в центре внимания и составлять единую композицию с остальными элементами композиции. Декоративные фигурки, напротив, располагают среди травы и цветов произвольно и максимально естественно.

8. Сады – участки, которые могут содержать все ранее перечисленные элементы ландшафтного дизайна, которые объединены в единый стиль и имеют единую тематику.

Рекомендации по созданию сада

1. Планирование сада

Сад лучше всего спланировать сначала на бумаге. Пусть на ней останутся все Ваши основные ошибки. Чтобы не переделывать участок в дальнейшем, стоит начать его оформление с выработки плана, в который по ходу дела можно вносить самые разнообразные дополнения. Следует учесть, что оформлять участок необязательно за один сезон, строительство и материальные затраты можно распределить на несколько лет. При этом следует придерживаться заранее продуманного плана, чтобы сад приобретал черты выбранного вами стиля.

2. Выбор списка необходимых элементов сада

Прежде чем приступить к составлению плана участка, полезно составить как можно более полный список элементов, которые будут участвовать в его оформлении. Например, это могут быть клумбы, цветники, бордюры, фруктовый сад, детская игровая площадка, площадка для мусорных контейнеров и другое.

3. Выбор стиля оформления сада

Наиболее распространенные стили сада следующие:

– *классический стиль*. Подойдет тем, кто любит геометрически ровные линии и углы, а также чувство порядка. По традиции многие пригородные участки имеют правильные очертания и прямоугольные газоны, обрамленные четко очерченным бордюром и, как правило, круглой или прямоугольной клумбой посередине. Такое безликое оформление часто определяется расположением подъездной автомобильной дорожки и пешеходных тропинок, проложенных строителями дома;

– *партерные садики и садики-лабиринты*. Партерный сад, или сад цветников, содержит множество клумб причудливой формы и декоративные эле-

менты, которые создают затейливый орнамент, возвышающийся над уровнем земли. Сад-лабиринт отдаленно напоминает партерный сад, но в нем используют низко стриженные живые изгороди, образующие геометрические или извилистые узоры. Пространство между вечнозелеными кустарниками заполняют цветущими растениями или цветным песком или гравием;

- *классические сады из травянистых растений*. Садики из трав очень популярны и гораздо менее трудоемки по сравнению с садами-лабиринтами;

- *сады-розарии*. Это классический сад из розовых кустов, который будет декоративно выглядеть уже в первый же сезон;

- *мощенные сады*. Маленький садик, вымощенный плиткой, камнями или кирпичом. Растения в нем высаживают на высокие клумбы или расставляют в контейнерах. В таких садиках обычно встречаются низкорослые виды. Вертикальные плоскости, как правило, оформляют вьющимися растениями;

- *сады во внутренних дворах*;

- *традиционный дизайн*. Маленький классический садик с прямоугольным газоном, ровными клумбами, розами и красочными однолетними растениями по-прежнему сохраняет популярность. Такой стиль предпочитают те, кто стремится разводить как можно больше декоративно-цветущих, декоративно-лиственных растений и душистых трав. При таком оформлении основное внимание уделяется растениям, а не интересному ландшафту;

- *неформальный стиль* воспроизводит уголок дикой природы;

- *сельский сад, или дачный стиль*. В существующий природный ландшафт, как правило, не вносят изменений или делают их минимальными. Обычно все ограничивается строительством кирпичной садовой дорожки и, возможно, лестницы из отдельных камней, ведущей через цветники. В земельных насаждениях преобладают «старомодные растения» и овощи;

- *сад – уголок живой природы*;

- *сады-леса*.

4. Выбор типа планировки сада

Часто бывает так, что участок оказывается неправильной или неудачной формы, а открывающийся с него вид далек от совершенства. Планировка участка может принадлежать к одному из 3 основных типов (рис. 11).

- *прямоугольный тип*. Эта схема приходится по душе большинству садоводов, иногда такой выбор происходит на чисто интуитивном уровне. Такая планировка как нельзя лучше подходит для оформления территории в классическом стиле, а также для создания приемлемых композиций на длинном и узком участке;

- *круговой тип*. Этот тип оформления прямо противоположен прямоугольной схеме планировки. Круглые газоны, дворики, клумбы и другие составные элементы сада могут быть разных размеров и очертаний. В промежутках между изогнутыми линиями можно посадить растения, и Вы получите стильный и оригинальный сад. Попробуйте с помощью циркуля нарисовать окружности, по-разному располагая их на бумаге, и постарайтесь выбрать наиболее удачные комбинации этих фигур;

- *диагональный тип*. Такое оформление придает территории пространственность и зрительно раздвигает его границы. Начинайте рисовать план с нане-

сения косой сетки, линии которой наклонены под углом 45° по отношению к стенам дома или стенам забора.

5. Снятие промеров участка

Для этого Вам понадобятся: 1–2 измерительные рулетки (30 м); металлическая или деревянная линейка длиной 1–2 м; колышки, с помощью которых можно отмечать на местности положение предметов и отдельных элементов; планшет, миллиметровая бумага; карандаши, ластик.

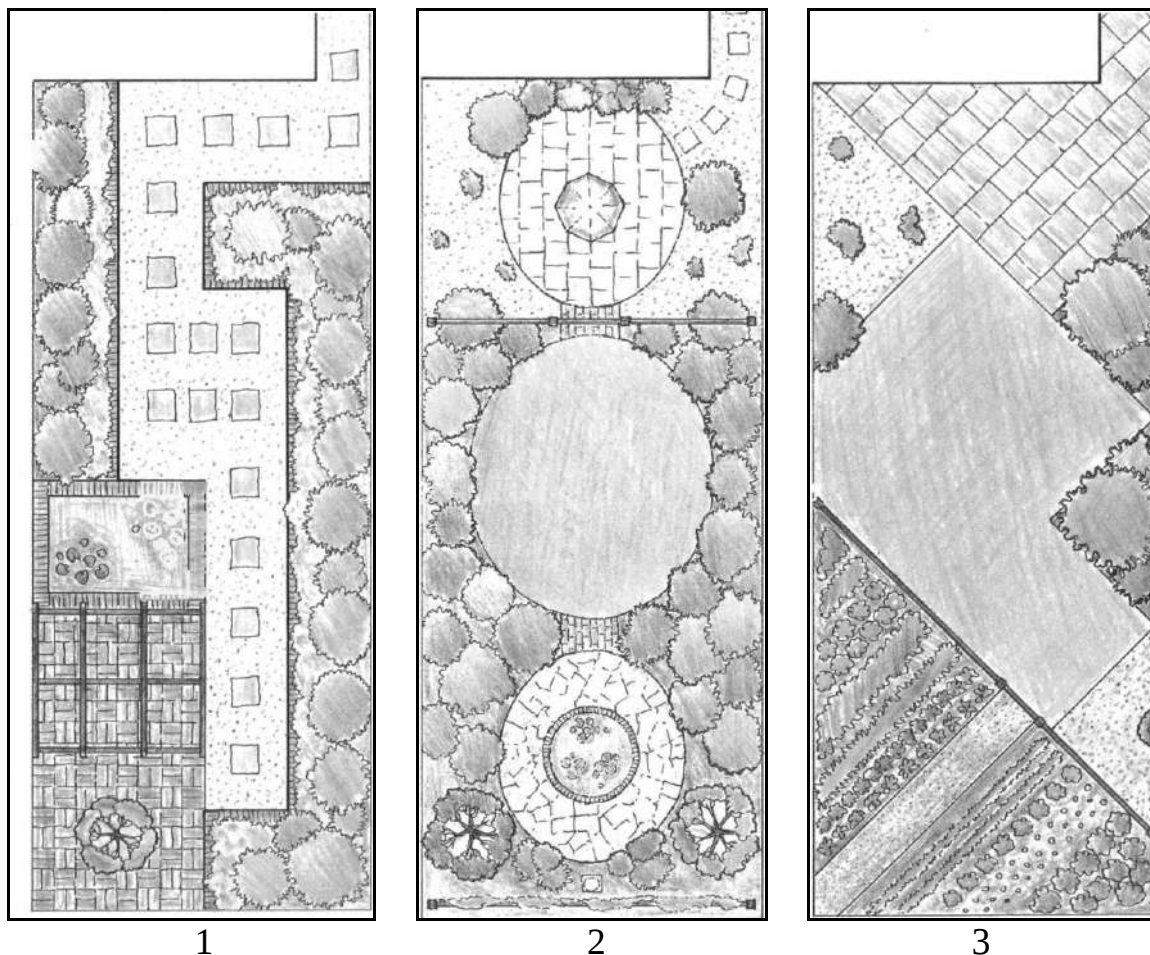


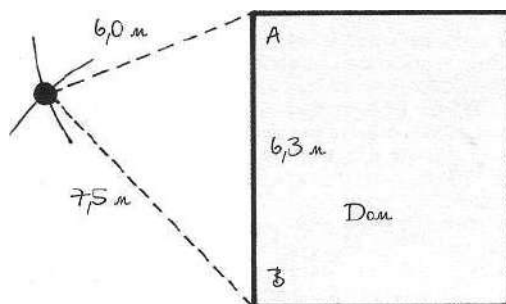
Рис. 11. Основные типы сада: 1 – прямоугольный; 2 – круговой; 3 – диагональный

5.1. Сначала нарисуйте от руки план участка. Чертежи планов не обязательно должны быть аккуратными. Однако основные элементы существующего оформления участка, которые вы планируете сохранить в будущем, нужно отразить на плане с соблюдением масштаба. Сделайте несколько чертежей, их некоторое время придется хранить. Если план не помещается на одной странице, можно использовать несколько листов, склеивая или нумеруя их.

5.2. Выберите начальную линию, с которой вы начнете измерения. Обычно это ровная сторона участка, от которой удобно отмерять расстояние до всех элементов участка (в этом качестве удобно использовать стену дома или забора). Нанесите на план расстояния до окон, дверей и всех наружных объектов. Старайтесь снимать промеры под прямым углом к начальной линии.

5.3. Триангуляция. Иногда элементы сада расположить на плане с использованием промеров, сделанных только под прямым углом, невозможно. Однако

Например, чтобы определить положение дерева на плане, измерьте расстояния от дерева до точек А и В. Установив иглу циркуля в точку А, проведите дугу, радиус которой равен уменьшенному в соответствии с выбранным масштабом расстоянию от дерева до точки А, а затем проведите вторую дугу из точки В. Точка пересечения двух дуг обозначит местоположение дерева относительно углов дома А и В (рис. 12).



6. Построение плана участка с соблюдением масштаба

7. Составление проекта

ную линию, затем нанесите все сделанные промеры и нарисуйте очертания участка (рис. 13). Проводя измерения и рисуя эскиз будущего участка, не тратьте время на изображение тех элементов оформления, от которых вы хотите избавиться. Например, если вы собираетесь спилить большое дерево или снести ветхий сарай, наносить их на план нет необходимости. На больших участках часто встречаются склоны или другие наклонные поверхности рельефа, которые приходится принимать во внимание.

7.1. Вспомогательная сетка. Перенеся промеры участка и его основных конструктивных элементов на миллиметровую бумагу, вы автоматически получите план будущего сада. На нем будут изображены все строения и деревья, которые вы хотите сохранить в дальнейшем.

Затем на получившийся эскиз надо нанести основные элементы, определяющие стиль оформления сада. Это могут быть круговые, диагональные или прямоугольные мотивы. Решив, какой из них устраивает Вас больше всего, нарисуйте элементы прямо на плане, изобразив их другим цветом. Если же уверенности в правильности решения пока нет, нарисуйте вспомогательную сетку на прозрачной пленке, которая накладывается на план сверху. В большинстве случаев линии сетки должны отстоять друг от друга на расстояние, соответствующее 1,8–2,4 м. На этой пленке или фотокопии плана с нанесенной на него вспомогательной сеткой попытайтесь разместить элементы оформления, которые Вы внесли в составленный ранее список. Иногда бывает полезно вырезать их изображения из бумаги с соблюдением масштаба; тогда найти для них удачное место можно, просто передвигая их по поверхности эскиза участка.

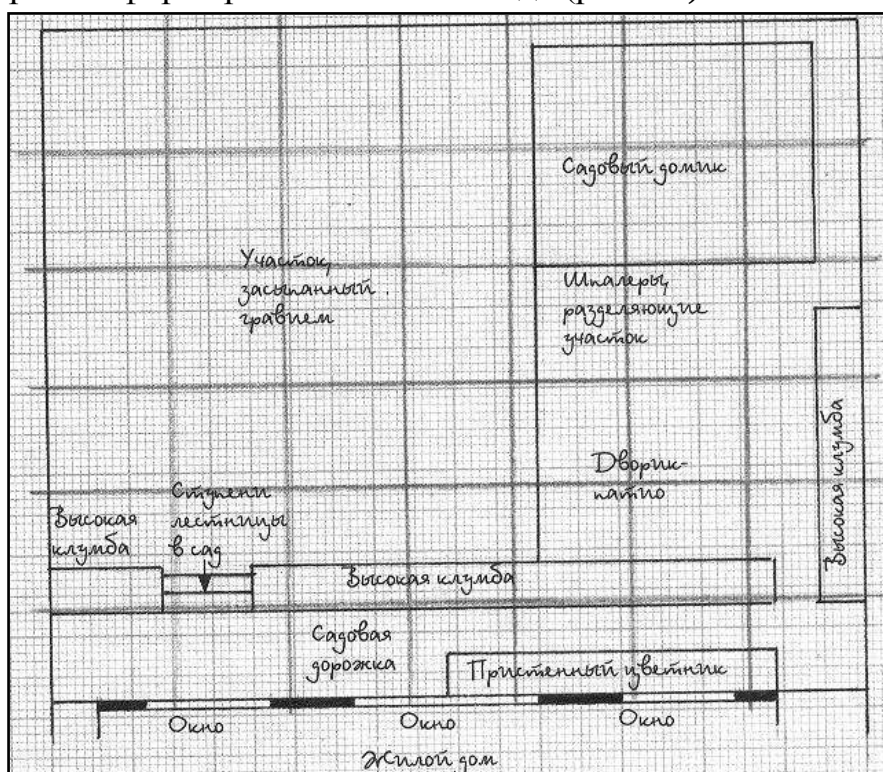
7.2. Примерный план. Начните рисовать размещение основных конструктивных элементов на плане участка. Если Вы уже точно представляете, как он должен выглядеть в окончательном варианте, изобразите это на бумаге, а недостающие элементы постарайтесь вписать в этот дизайн. Если правильная картина еще не сложилась, делайте черновые наброски.

На этом этапе Вам может понадобиться много копий первоначального плана участка, так как Вы будете продумывать несколько вариантов его оформления. Не следует останавливаться на первом из них, учитывайте и альтернативу.

Не стоит обращать внимание на такие второстепенные детали, как посадки растений. Следует рассматривать лишь большие деревья и кустарники, которые играют ключевую роль в формировании облика сада (рис. 14).

7.3. Окончательный план. На этом этапе следует продумать все основные и заключительные детали (рис. 15), так как необходимо предусмотреть масштаб работ и приобретение материалов. Необходимо задуматься о размещении больших деревьев и кустарников.

Рис. 14. Примерный план сада



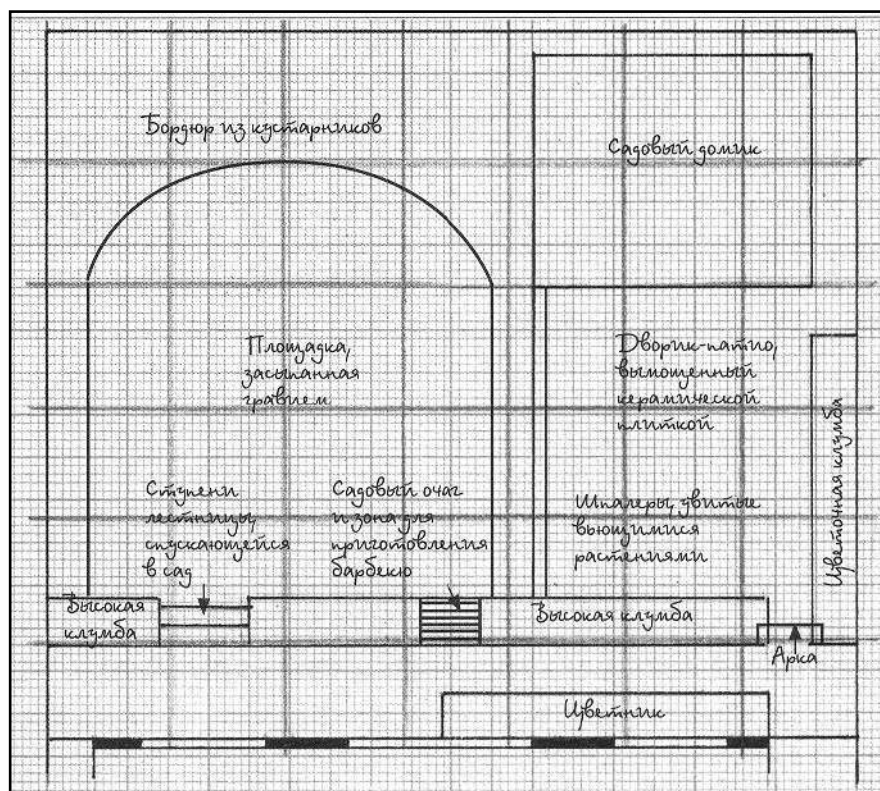


Рис. 15. Заключительные этапы работы с участком

намеченные элементы оформления сада, и походите вокруг них, посмотрите, все ли будет удобно и красиво выглядеть. Поднимитесь на верхний этаж дома и осмотрите участок сверху. Прием позволит рациональнее разместить садовые дорожки и зону отдыха.

Наметьте расположение растений, играющих ключевую роль в оформлении сада. Постарайтесь представить, сколько они дадут тени, как будут закрывать некрасивый вид на окрестности и когда сильно разрастутся, превратится ли это в серьезную проблему. Наблюдения надо проводить в разное время дня – так можно выяснить, где будет больше всего тени.

9. Палисадник – часть сада, расположенная перед домом, школой, административным зданием и т. д. Палисадник достаточно трудно оформлять, так как необходимо мириться с присутствием подъездной дорожки и выделить место для тропинки, ведущей к дверям дома.

Примеры оформления палисадников

Пример первый

Это традиционно оформленный палисадник: в нем находится прямоугольный газон, окаймленный бордюром с однолетними цветами, и живая изгородь из вечнозеленых растений. После реконструкции в нем стерта резкая граница между декоративной зоной и подъездной дорожкой. В настоящее время растениям отводится более ответственная роль, а стиль из классического трансформировался в свободный (рис. 16).

Трудности оформления: подъездная дорожка выпадает из общего стиля садового дизайна, поэтому участок кажется меньше, чем есть на самом деле; земля под живой изгородью часто пересыхает, и однолетним растениям не хватает влаги.

Прежде чем заказывать материалы и начинать строительство, следует прикинуть, как будет выглядеть ваш план, пока существующий на бумаге, в реальной обстановке. Выйдите на участок и попробуйте зрительно представить расположение основных элементов.

Для того чтобы облегчить эту задачу, воспользуйтесь вспомогательными средствами: расставьте где только можно колышки и вешки, отметив ими

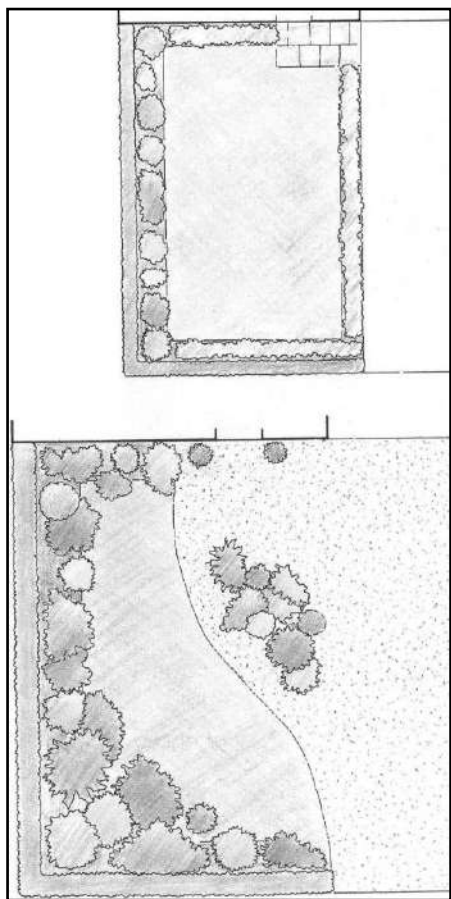


Рис. 16. Первый пример палисадника

Трудности оформления

- вечнозеленые кустарники, образующие живую изгородь, создают атмосферу уединенности, однако они непропорционально высоки. Кроме того, они заслоняют слишком много света;
- клумба из роз – очень популярная деталь оформления палисадника, однако маленькая круглая клумба в центре газона выглядит неуместно и не гармонирует с прямоугольными мотивами дизайна;
- узкие прямоугольные цветники, расположенные по краям газона, зрительно уменьшают размер газона.

Способы устранения недостатков

- бетонные блоки на подъездной дорожке заменены кирпичами или похожими на них плитками;
- узкий ленточный цветник, находившийся в центре палисадника, удален, и за счет него расширена мощеная подъездная дорожка;

Способы устранения недостатков

- площадь газона и цветников увеличена, посажены неприхотливые кустарники. Вечнозеленые растения круглый год украшают участок;
- подъездная дорожка засыпана гравием и расширена. Теперь она одновременно выполняет и роль тропинки, поэтому подходит к двери дома. Однако ходить по гравию нравится не всем, поэтому вместо него можно использовать плитку. Если по краю дорожки посадить растения, побеги которых будут свешиваться над каменистым покрытием, его границы будут не так сильно выделяться, и палисадник станет выглядеть очень привлекательно.

Пример второй

В первоначальном оформлении вдоль автомобильной дорожки были посажены высокие хвойные кустарники. Они сохранены и после изменения дизайна, по-прежнему задавая тон всей композиции (рис. 17). Если на участке деревья выросли слишком высокими, их лучше удалить, чем пытаться как-то переоформить участок.

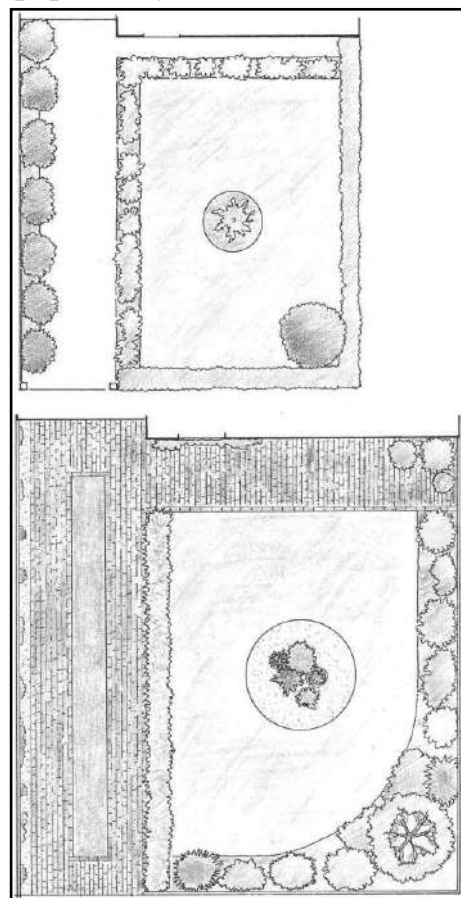


Рис. 17. Второй пример палисадника

- у стены дома посажены вьющиеся растения;
- бордюры по границам участка остались на прежнем месте. Это снижает стоимость переделок;
- в оформлении композиции использованы травы, низкорослые кустарники. Вместо цветочных однолетников посажены медленно растущие многолетники;
- в правом переднем углу вместо огромного хвойного дерева посажена дикая яблоня. Под ней можно разместить луковичные растения, например, крокусы и подснежники;
- круглая клумба в центре газона увеличена и обрамлена поймой из гравия, на которой установлены контейнеры с растениями;
- в длинном цветнике растут злаковые травы, посаженные сюда, когда заново выкладывали подъездную дорожку с четко очерченными краями.

Пример третий

Изначально на этой территории располагалась бетонная подъездная дорожка, узкий цветничок, протянувшийся под окнами дома и вдоль противоположной стены изгороди, и единственное деревце в центре газона. После реконструкции на территории палисадника разбит садик в дачном стиле, в котором буйствуют всевозможные растения, которые превосходно сочетаются друг с другом. Не занятыми растениями остались лишь небольшой участок перед входной дверью и плиты пешеходной дорожки (рис. 18). Таким образом, в этом варианте дизайна основная декоративная роль отведена растениям, а не конструктивным элементам.

Трудности оформления

- изгородь из голых деревянных жердей не соответствует стилю, в котором оформлен участок;
- прежние цветники не могли скрасить унылое впечатление от палисадника. Они были слишком малы, чтобы в них можно было посадить декоративные кустарники и многолетние травы.

Способы устранения недостатков

- от газона и дерева пришлось отказаться, а на освободившейся площади были посажены карликовые кустарники, травянистые многолетники, неприхотливые однолетние и цветущие весной луковичные растения;
- для тех, кто желает пройти к дому кратчайшим путем, проложена дорожка из плит или камней. Стоя на ней, легче удалять сорняки с участка;
- изгородь заменена на низкий заборчик, поэтому сад выглядит более просторным и открытым.

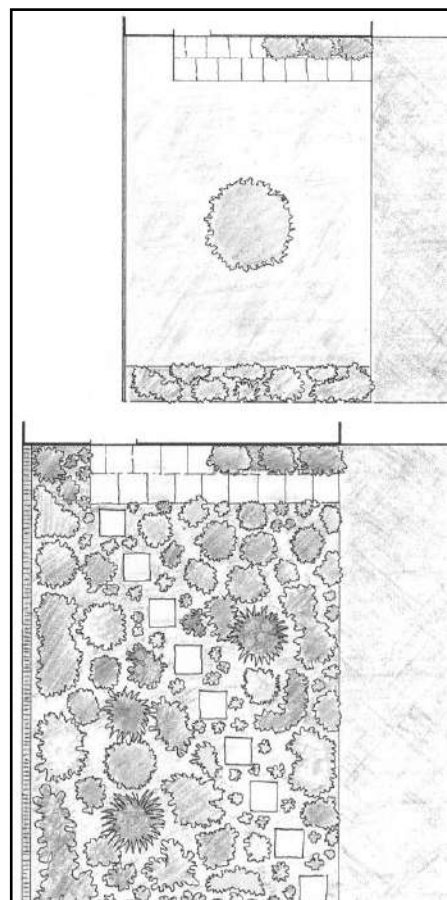


Рис. 18. Третий пример палисадника

Пример четвертый

Этот палисадник изобилует углами и несочетающимися элементами, в нем отсутствует какой-либо стиль. В новом варианте оформления старая бетонная дорожка сохранена, так как она вымощена массивными блоками, которые трудно удалить. Все контуры участка были изменены. После упрощения планировки в палисаднике посадили подходящие растения (рис. 19).

Трудности оформления

— каменистые садики редко выглядят привлекательно, если их размещать на открытом, ровном месте. И, несмотря на то, что на газоне можно устроить альпийскую, или каменную, горку, она не производит должного впечатления;

— посаженное в середине газона дерево пока еще молодое, но со временем оно вырастет очень высоким, у него разовьется большая крона, тень которой плотно накроет участок;

— маленькие цветники с однолетними растениями плохо сочетаются с дорожкой и кустарниками.

Способы устранения недостатков

— каменистый садик ликвидировали, и зона, покрытая растениями, теперь не разрывается подъездной дорожкой;

— вместо газона устроена выложенная гравием площадка. Она не требует ухода и служит превосходным фоном для растений;

— вдоль левой стены палисадника посажены карликовые и средней высоты хвойные культуры, подобранные по оттенкам хвои (зеленым, серым, золотистым), а многолетники украшают сад круглый год;

— интересно расположены и камни, по которым можно ходить. Стоя на дорожке, нельзя увидеть, где она заканчивается (ее заслоняют хвойные культуры), в этом варианте оформления сада чувствуется загадочность и возникает желание исследовать все его уголки;

— прежнюю дорожку сохранили, но выложили поверх старого покрытия плитками в стиле «фэнтези»;

— в углу участка устроен небольшой водоем;

— вдоль левой стены участка устроен ручей, в который стекает вода из водоема и с помощью насоса возвращается в него назад.

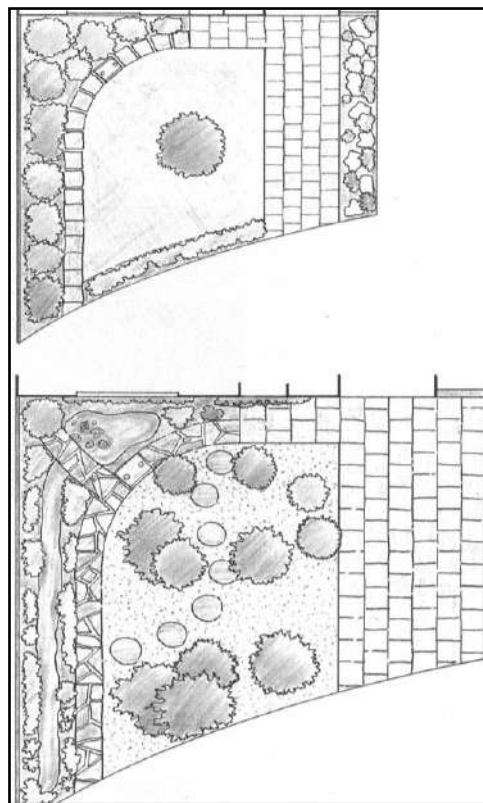


Рис. 19. Четвертый пример палисадника

10. Участки необычной формы

Участки, окружающие жилые дома, редко бывают идеальными. Иногда оформлять их бывает очень трудно: для этого приходится напрягать воображение и искать нестандартные решения. В этом разделе приведены некоторые примеры таких решений.

Если ваши садовые владения ограничиваются крошечным балконом или участком крыши, если ваш дом зажат между соседними так, что участок имеет Г-образную или даже треугольную форму, обычные дизайнерские приемы вряд ли окажутся полезными для вас. Однако неправильная форма участка – это такой недостаток, который вполне можно превратить в неоспоримое достоинство, ведь если на нем разбить красивый сад, он из-за необычных очертаний будет неповторимым. Довольно часто он становится предметом зависти и подражания других садоводов.

На рис. 20 показано, как можно использовать круговые мотивы при оформлении длинного и узкого участка. Мощеная площадка возле дома может служить двориком, а второй участок, выложенный плиткой и расположенный в конце сада, – в качестве места, где сушат белье. Если же солнце интенсивнее освещает удаленную от дома площадку, поменяйте их местами.

Впечатление от сада будет более эффектным, если его мощеные части соединить диагональной дорожкой и обсадить ее деревцами или кустарниками, которые будут препятствовать взгляду скользить по прямой линии.

Линии, проведенные под углом к длинной стороне участка, разделяют его на несколько частей, однако их используют для тех же целей, что и круговые мотивы. Они исключают передвижение по прямой линии из одного конца сада в другой и позволяют вынести клумбы и цветники ближе к центру территории (рис. 20).

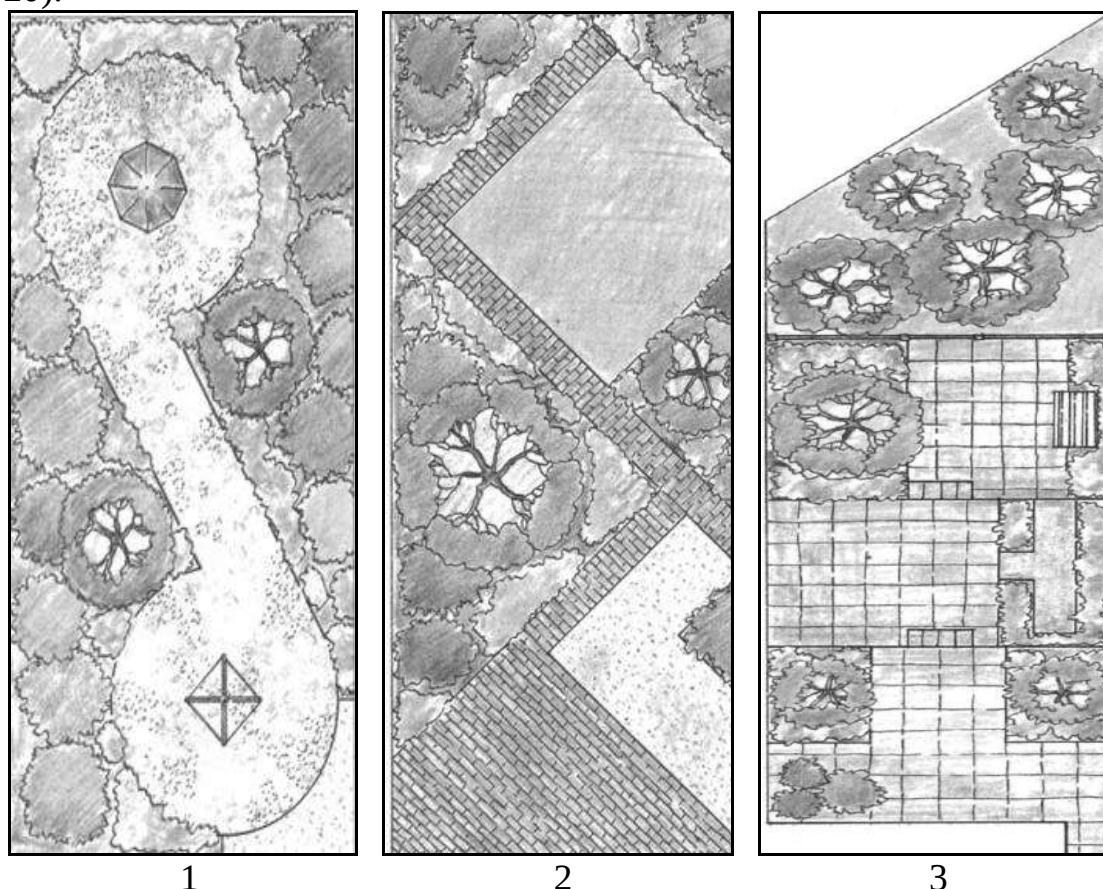


Рис. 20. Участки необычной формы: 1 – длинный и узкий с круговым мотивом;
2 – длинный и узкий с диагональными мотивами;
3 – длинный и суживающийся к концу участок

При оформлении длинного и суживающего участка лучше прибегнуть к помощи садовых экранов, скрывающих от посторонних глаз неприглядную часть сада. Отгородите большую часть территории шпалерами или трельяжами, сделав в них калитку или арку. Тогда будет казаться, что за зеленой стеной скрывается большое пространство. В этом примере сужающаяся часть участка использована под фруктовый сад, но там можно разместить и огород для овощей.

Интересный эффект создают три мощеные площадки, которые расположены на разных уровнях. Они разбивают сад на отдельные зоны и не позволяют взгляду скользить вдоль длинной оси участка. Такое оформление зрительно раздвигает границы участка.

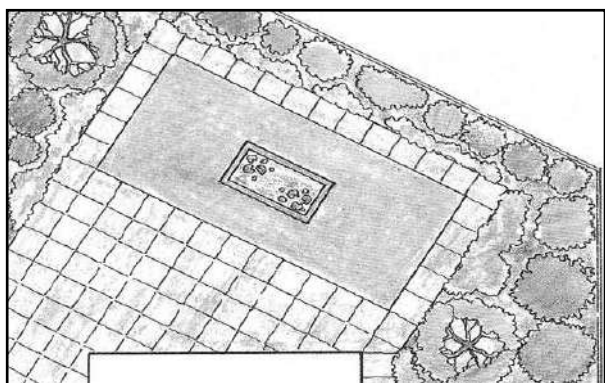


Рис. 21. Угловой участок

Угловой участок

Угловые участки обычно бывают больше по площади, чем остальные наделы на одной и той же улице. На рис. 21 показано, что участок как бы превращен в продолжение жилых помещений. Этому впечатлению способствует просторная мощеная площадка, вплотную примыкающая к стенам дома. В данном случае это более удачное решение, чем традиционный сад.

Участок с закругленным углом

Участок такой формы спланировать непросто. Здесь показано, что дом в нижней части окружен мощеным двориком, который отделен от остальной части сада низкой стенкой, придающей ему уют. Подъездная дорожка отделена от пешеходной участком, засыпанным гравием. Растения отлично смотрятся на сером гравийном фоне и вместе с разбросанными между ними валунами смягчают диссонанс между прямыми углами и изгибом забора (рис. 22).

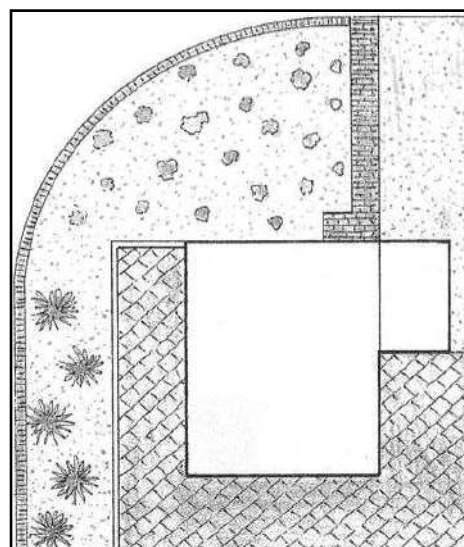


Рис. 22. Участок с закругленным углом

Участок квадратной формы

На крошечном квадратике земли нет возможностей для сложного дизайна. Постарайтесь ввести в его оформление как можно меньше декоративных элементов. Чтобы зрительно увеличить пространство, он спланирован по диагонали, а приподнятый над землей дощатый настил делает рельеф интереснее. В небольшом садике обычный газон трудно регулярно стричь, но традиционные злаки можно заменить на лекарственную ромашку, которая нуждается в этом лишь время от времени.

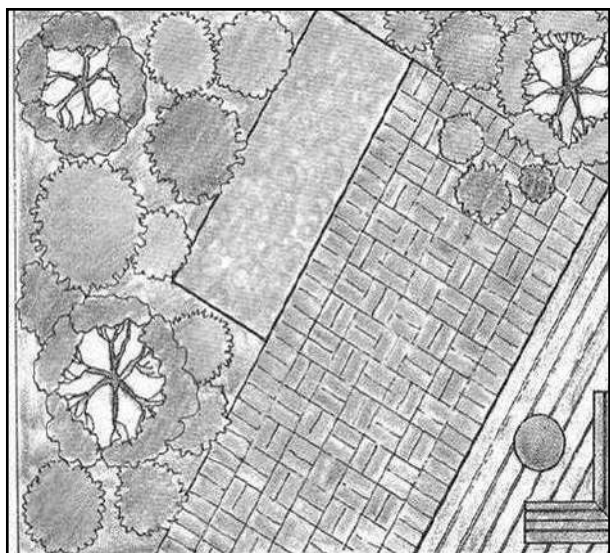


Рис. 23. Участок квадратной формы

Мощный дворик с решетчатым навесом отделен от основной части сада высокими клумбами (рис. 24) [6, 8].

Задание 24. Территория рядом с домом или со школой требует постоянного ухода. Подумайте, какие изменения в благоустройстве территории Вы могли бы предложить. Составьте планы, сделайте наброски. Подсчитайте, сколько денежных средств уйдет на реализацию Ваших планов – составьте смету расходов.

Задание 25. Сделайте клумбу необычной формы, используйте разные виды растений. Какие трудности Вы испытывали? Результат своего труда зарисуйте, а лучше сфотографируйте. Осенью можно подготовить материал для исследовательской работы и представить на научную конференцию школьников.



Рис. 24. Участок Г-образной формы

2.4. Основные нормы и правила озеленения города

Для того чтобы повысить качество озеленения, в городах вводят различные нормы и правила, устанавливающие минимальные требования, которые необходимо соблюдать при проведении озеленительных работ.

Многие правила носят рекомендательно-методический характер. В них подробно расписано, как подготовить территорию для посадки, какие бывают грунты, их характеристики (кислотность, соленость и т. д.), и какие меры надо предпринять, чтобы их улучшить. Методические рекомендации по разработке в РФ норм и правил по благоустройству муниципальных образований были утверждены в РФ в декабре 2011 г. [10]

Чтобы увеличить плодородие, для каждого типа почв определены нормы внесения минеральных удобрений, их состав и срок действия. Для разных типов почв установлено время подготовки посадочных мест, определены размеры траншей. Например, при посадке в естественный грунт с внесением растительной земли для лиственных деревьев с обнаженной корневой системой необходима яма диаметром 0,7–1 м и глубиной 0,7–0,8 м.

При проектировании зеленых насаждений должны быть учтены техногенные и рекреационные нагрузки на ту или иную территорию. То есть, учитывая влияние различных антропогенных факторов, надо подбирать породы, максимально адаптированные к тем или иным условиям.

Посадка древесных и кустарниковых растений осуществляется не произвольно, а в виде растительных группировок. Основные их типы следующие: солитер (одиночное растение), рядовая посадка, аллея, живая изгородь, живая стена, группа, букетная посадка (сверхплотная группа, либо посадка нескольких экземпляров в 1 посадочную яму), куртина, массив.

Правила регламентируют оптимальное время посадки тех или иных типов саженцев, механизмы транспортировки посадочного материала, устройства газонов, цветников, оговорено время выполнения озеленительных работ и крайние температуры, при которых их можно выполнять. Так, летом пересадку деревьев нельзя производить при температуре выше +25 °С, а зимой посадку – ниже –15 °С.

Можно высаживать только здоровые растения, без всяких повреждений, с нормально развитой, предпочтительнее закрытой корневой системой. Правилами установлены предельные параметры пересаживаемых деревьев (высота дерева, диаметр кроны, количество скелетных ветвей и др.). Также при посадке следует соблюдать строительные правила и нормы. Регламентируются расстояния посадок деревьев и кустарников до инженерных сетей, зданий и сооружений, расстояния между деревьями и кустарниками, высаживаемыми вдоль магистралей и т. д.

Исходя из практики, разработаны рекомендации по количеству насаждений на различных территориях города и ориентировочный процент озеленяемых территорий на участках, отличающихся по функциональному значению. Самыми зелеными территориями общего пользования должны быть бульвары (200–300 деревьев, 1200–1300 кустарников на 1 га), а также участки, прилегающие к больницам и другим лечебным учреждениям (180–250 деревьев, 720–1000 кустарников на 1 га). Обеспеченность последних зелеными насаждениями должна быть 50–65%, не меньше. На участках жилой застройки должно быть озеленено 40–60% территории. Минимальная обеспеченность зелеными насаждениями на участках производственной застройки – 10–15%. Если можно увеличить зеленые территории за счет стационарного озеленения (посадка в грунт), рекомендуется использовать мобильные способы, устанавливая растения в контейнерах, кадках, вазонах и т. д.

При посадке деревьев в зонах действия теплотрасс рекомендуется учитывать фактор прогревания почвы в обе стороны от оси теплотрассы на расстояние: интенсивного прогревания – до 2 м, среднего – 2–6 м, слабого – 6–

10 м. У теплотрасс ближе 2 м не рекомендуется размещать липу, клен, сирень, жимолость; ближе 3–4 м – тополь, боярышник, кизильник, дерен, лиственницу, березу.

Для защиты от ветра рекомендуется использовать зеленые насаждения ажурной конструкции с вертикальной сомкнутостью полога 60–70%. Шумозащитные насаждения рекомендуется проектировать в виде однорядных или многорядных рядовых посадок не ниже 7 м, обеспечивая в ряду расстояния между стволами взрослых деревьев 8–10 м (с широкой кроной), 5–6 м (со средней кроной), 3–4 м (с узкой кроной), подкроновое пространство следует заполнять рядами кустарника.

В условиях высокого уровня загрязнения воздуха рекомендуется формировать многорядные древесно-кустарниковые посадки: при хорошем режиме проветривания – закрытого типа (смыкание крон), при плохом режиме проветривания – открытого, фильтрующего типа (несмыкание крон).

Должное внимание необходимо уделять содержанию насаждений в городах. Предлагаются нормы, сроки и кратность полива. В среднем за период вегетации необходимо поливать 2–3 раза из расчета 30–50 л на 1 м². Установлены определенные требования к минеральной подкормке разных растений (количество, способы внесения удобрений и т. д.). Например, для лиственных деревьев рекомендуется вносить 30 г азотных удобрений на 1 м², а для хвойных – 12,5.

Приведены методические рекомендации о том, как производить обрезку кроны, стрижку «живой» изгороди, газона. Также перечислены основные способы предохранения растений от вредителей и болезней и методы лечения.

В правилах подробно описан порядок приемки объектов озеленения, и то, как должен осуществляться контроль состояния озелененных территорий, даны признаки определения качественного состояния насаждений (отдельно для деревьев, кустарников, газонов и цветников).

Не менее значима в создании озелененных территорий и газонная растительность. По своему воздухоочистительному потенциалу 4 м² газона сопоставимы с одним деревом. Также она представляет собой своеобразный водный фильтр, задерживая взвешенные вещества, поступающие со стоком. Склоны, засаженные травяной растительностью, понижают уровень шума от железнодорожного транспорта на 8–10 дБ. Поэтому создание и поддержание газонной растительности является очень важным вопросом на сегодняшний день. Тем более что около трети территорий общего пользования вообще лишены газонной растительности. Это приводит к резкому запылению оголенных поверхностей, уменьшает количество получаемого кислорода, увеличивает уровень шумового загрязнения и загрязнения водоемов.

Для создания декоративных и устойчивых газонов используются различные травосмеси, для чего смешивают 3–5 видов трав различных типов кущения, расположения и мощности корневой системы, различной высоты [16].

3. ЖИВОТНЫЙ МИР ГОРОДА [13, 16]

В настоящее время животный мир городов наряду с растительным является одним из главных индикаторов состояния окружающей среды и качества жизни городского населения. Численность и видовой состав некоторых животных определяет часто степень экологического благополучия того или иного района урбанизированной территории.

Животный мир городов сильно отличается от природной фауны: он гораздо беднее по видовому разнообразию, чем в естественных сообществах, здесь нередко преобладают совершенно другие виды.

В результате возникновения и последующего разрастания городов, когда осваиваются новые природные территории, многие населявшие их сообщества животных разрушаются, часть видов уходит в другие места, однако некоторые виды остаются и постепенно приспосабливаются к новым условиям. В первую очередь, таковыми являются наиболее экологически пластичные животные, особенно всеядные, и те, которые быстро адаптируются к городскому шуму, его микроклимату, скоплению людей. Происходит так называемая *синантропизация* – приспособление животных к обитанию вблизи человека (в населенных пунктах, жилищах и т. д.). В одних случаях синантропизация связана с возникновением новых поведенческих адаптаций (как у большинства птиц-синантропов), в других этого не требуется, поскольку сам человек подчас создает условия, близкие к естественным для таких форм (например, для пауков в домах) [16].



Рис. 25. Ласточка – временный синантроп (фото Е.В. Рябовой)

Синантропы подразделяются на *квартирантов*, использующих только убежища вблизи человека (ласточки, стрижи, скворцы) и *строгих синантропов*, питающихся в пределах жилья человека (тараканы, клопы постельные, крысы). Виды, отдельные особи которых живут вблизи человека, в то время как основная часть – далеко от него, называют *частичными синантропами* (например, утки в городских парках (см. стр. 4 цветной вкладки), а обитающие вблизи людей короткое время – *временными синантропами* [13] (скворцы, ласточки (рис. 25) и другие перелетные птицы).

Количество и видовой состав синантропных животных является

важным показателем экологического состояния городов, качества жизни населения. Нельзя делить указанных животных на полезных и вредных. Все мно-

го сложнее, каждый вид выполняет определенные функции, в том числе и те, которые полезны человеку, в частности санитарные.

3.1. Млекопитающие в городе

Из млекопитающих наиболее распространенными являются серая крыса (пасюк), домовая мышь, кошка и собака.

Серые крысы обитают в основном в подвалах и нижних этажах зданий, а также на свалках, где скапливается больше мусора и пищевых отходов.

Крысы отличаются умом, сообразительностью, легко адаптируются к изменяющимся условиям среды обитания. Они приносят большой вред человеку: поедают и портят продукты питания, разносят опасные инфекции (туляремию, лептоспироз, трихинеллез, бешенство, чуму и т. д.), повреждают сооружения, подземные кабели и коммуникации. Согласно данным американских ученых, почти 20% пожаров в городах вызваны замыканиями в электропроводке, которые устраивают крысы. Полчища крыс по всему миру уничтожают продовольствие, которого достаточно для пропитания почти 150 млн человек.

Однако по окончании мероприятий, направленных на уничтожение крыс, возникают иные экологические проблемы. Так, после крыс остаются обитавшие на них клещи, которые постепенно перебираются на людей и других животных, нанося вред по их здоровью. Экологическая ниша, освобожденная крысами, довольно быстро заполняется *домовыми мышами*.

В отличие от крыс, мыши осваивают все этажи, даже верхние. Особенно они предпочитают нижние и верхние этажи, где больше возможностей для устройства гнезд (подвалы, чердаки). По наблюдениям специалистов, чаще всего мыши появляются в зданиях, которые имеют технические нарушения.

Нашествие мышей в городские поселения в основном происходит осенью, после наступления холодов. Что касается крыс, их переселению способствуют часто проведение ремонтных работ в местах их первоначального обитания (например, в районах подземных коммуникаций) или ликвидация свалок.

Крысы научились обходить многие ловушки и даже выработали иммунитет к некоторым ядам. Многие ученые считают, что эти животные перед гибелью успевают передать сигнал опасности своим сородичам, и те избегают опасное место.

Благодаря высоко развитой высшей нервной системе хорошо приспосабливаются к жизни в городе некоторые хищные млекопитающие, например черный хорь, ласка и даже обыкновенная лиса. Днем они укрываются в норах, а ночью добывают себе корм, отлавливая мелких грызунов или посещая свалки, контейнеры с пищевыми отходами и т. п.

Среди млекопитающих, обитающих в городе, встречаются *насекомоядные* и *рукокрылые*. К первой группе относятся ежи обыкновенные, кроты, бурозубки. Рукокрылые представлены в основном летучими мышами. Последние поселяются в убежищах с подходящим микроклиматом (каменные здания с железной крышей и деревянными перекрытиями) и комфортно чувствуют себя при наличии высокой численности и разнообразия ночных насекомых.

Особое беспокойство человека из представителей городской фауны вызывают бездомные животные, в основном *собаки* и *кошки*. Они опасны для человека: ухудшают санитарно-эпидемиологическую обстановку, поскольку способны передавать некоторые заболевания (бешенство, лептоспироз, гельминтозы и др.); нередко нападают на людей. Часто бездомные собаки объединяются в стаи, представляющие угрозу не только для домашних животных, но и для людей. Численность одичавших животных следует регулировать. Например, в Европе широко применяют методы массовой стерилизации самок и кастрации самцов. Вполне эффективным методом является и ликвидация мест, которые могут быть использованы бездомными животными для устройства логова (заброшенные строения, законсервированные стройки, открытые подвалы и теплотрассы).

3.2. Птицы в городских поселениях

Среди них наиболее распространенными видами являются серая ворона, сизый голубь, галка, черный стриж и домовый воробей, на них приходится более 70% всего птичьего населения.

Серая ворона представляет собой, по-видимому, наиболее пластичный вид, хорошо адаптированный к жизни в городских условиях. По наблюдениям ученых, серые вороны ранее, в 40-х г. XX в., не только не создавали гнездовой в Москве, но даже не оставались в ней ночевать. После прилета утром для кормления, вечером они стаями улетали за пределы города.

В настоящее время ситуация коренным образом изменилась, так как вороны полностью приспособились к особенностям городской жизни. Удивительно многообразие способов показывают вороны при добывании пищи: помимо посещения традиционных мест кормления, они научились отнимать пищу у домашних животных, извлекать ее из всевозможных упаковок; занимаются хищничеством и хитроумным воровством.

Серые вороны практически не боятся городского шума и даже человека. Более того, они обладают способностью «прогнозировать» поведение человека, предугадывать его возможную агрессию. Согласно наблюдениям орнитологов, вороны подпускают к себе на расстояние до 2 м людей, нейтрально к ним относящимся, в то время как проявляющих явный интерес – не меньше чем на 20 м.

Благодаря мечению птиц было установлено, что до 40% популяции серой вороны ведет оседлый образ жизни. Зимой количество ворон возрастает за счет мигрирующих птиц. Численность зимующей популяции врановых, в том числе *галок* и *грачей*, может колебаться в крупном городе в пределах 0,3–1 млн особей.

Сизые голуби по численности в городе на порядок превышают этот показатель для сельской местности, что объясняется относительно легким добыванием пищи. Основным источником питания для голубей являются пищевые отходы. Они ведут в основном оседлый образ жизни, миграций городских голубей практически не наблюдается. Сизый голубь может наносить весьма заметный ущерб здоровью человека. Согласно данным ученых, от 40 до 90% птиц заражены орнитозом. На чердаках, где особенно любят гнездиться голуби, раз-

множаются клещи, блохи, мухи, моль. Помет голубей способствует разрушению металлов и отделочных материалов, скульптур, поскольку ускоряет коррозионные процессы, чему помогают и агрессивные компоненты атмосферного воздуха и дождевые воды.

Домовой воробей – постоянный спутник человека в городе с древних времен. Уничтожая вредных насекомых, он приносит пользу деревьям. Однако воробей может оказаться и небезопасным: согласно исследованиям, проведенным в Западной Европе, 12,3% птиц оказались зараженными токсоплазмозом. Воробей является наглядным примером того, что нельзя делить живые существа на вредных и полезных. Например, в Китае несколько десятилетий назад воробьи были практически уничтожены: их обвинили в объедании и без того не очень сытого населения. Через некоторое время во многих регионах Китая была зафиксирована массовая вспышка численности насекомых-вредителей – основной пищи воробьев. Был нанесен тем самым очередной удар по продовольственной базе страны. Китайцы вынуждены были за немалые деньги закупать воробьев в других странах и расселять их на своей территории.

Хищные птицы городов. Во многих городах Европы и Америки предпринимаются усилия по заселению городов некоторыми хищными птицами, прежде всего *соколами*. Последние, учитывая относительно небольшие размеры и высокую маневренность, могут быть относительно легко адаптированы к городским условиям. Птенцы таких птиц, будучи выпущенными (после достижения определенного возраста) в городскую среду, воспринимают ее как естественную. Улетая в дальнейшем на зимовку, они, как правило, возвращаются в город, гнездятся там и питаются воронами и голубями, тем самым регулируя численность указанных птиц. В последние годы соколов часто используют для охраны воздушного пространства аэропортов от других птиц, которые нередко становятся причиной аварий самолетов.

Кроме соколов, в городах обнаруживают тетеревятников, перепелятников, а также представителей совообразных. Это связано с наличием для них достаточно качественной кормовой базы (мелкие грызуны и птицы) даже в неблагоприятный зимний период. Город более легко предоставляет таким хищникам пропитание, нежели природная среда.

Водоплавающие птицы при наличии соответствующих условий относительно легко осваивают городские территории. Из них наиболее экологически пластичным видом оказалась утка-кряква, которая способна обитать в небольших водоемах, пригородных и городских прудах, поймах и руслах рек. При этом с развитием массовой жилой застройки и ростом числа незамерзающих рек и водоемов (в городах заметно теплее, нежели за их пределами) увеличивается и численность водоплавающих птиц.

К городским условиям относительно быстро адаптируются *синицы*, все чаще встречаются *дрозды*, *пищухи*, *дятлы*, *трясогузки* и другие птицы. Появляются *чайки*, для которых труднее остановится добыть привычный корм на водоемах; у границ городов замечены поселения *цапли*. В то же время такие виды птиц, как *скворец*, *городская ласточка*, *щегол*, гнездятся в городах нерегулярно и в небольшом количестве.

3.3. Земноводные и пресмыкающиеся в городской среде

Земноводные пресмыкающиеся в городской черте сохраняются в основном на охраняемых природных территориях; на незастроенных участках (пустоши, лесопарки, полосы отчуждения вдоль транспортных магистралей); на территориях, преобразованных человеком, но сохраняющих природные черты (парки, сады); отдельные виды могут обитать в сильно преобразованной среде (на свалках, на железнодорожных насыпях). Однако многочисленные наблюдения натуралистов свидетельствуют: в указанных местообитаниях имеет место неуклонное исчезновение земноводных и пресмыкающихся. Ученые подчеркивают: примеров восстановления их популяций даже после снижения уровня антропогенной нагрузки не фиксировалось. Предполагается, что скорее всего эти животные со временем исчезнут с территории городов.

В качестве примера можно привести Москву и Московскую область, в которых в настоящее время зарегистрировано 11 видов земноводных и 6 – пресмыкающихся. Однако к относительно благополучным можно отнести только один вид – озерную лягушку. Это объясняется тем, что она тесно связана с естественными водотоками (озерами, реками) и поэтому более свободна в выборе относительно благоприятных мест обитания. Численность ящериц, ужей, гадюк катастрофически быстро снижается и это опасно, так как в соответствии с принципом обязательного естественного заполнения освободившихся экологических ниш на их место могут прийти иные организмы, может быть более опасные для человека. Именно по этой причине указанные существа следует сохранить: «Хочешь жить сам – дай жить другим!».

3.4. Рыбы в городских водоемах

Рыбы являются адекватными индикаторами состояния водоемов. Они более быстро, нежели человек, реагируют на изменение условий обитания, и состояние их организма часто является основой для прогнозирования качества здоровья потребляющих их людей. Во многих водоемах, расположенных в городе, а также в реках многочисленные рыбаки-любители ловят рыбу и используют ее для приготовления пищи. Наконец, рядом с городами располагаются так называемые рыбохозяйственные водоемы, где рыбу специально выращивают для указанных целей. Поэтому очень важно знать, как сбрасываемые в водоемы химические вещества влияют на рыбохозяйственные водоемы, жизнедеятельность рыб.

В рыбохозяйственном водопользовании выделены 4 класса опасности загрязняющих воду веществ: первый – чрезвычайно опасные, второй – высокоопасные, третий – опасные, четвертый – умеренно опасные. Большое количество видов загрязняющих веществ, аккумулируемых в илах водоемов и растениях и сбрасываемых в воду, крайне опасно для рыб. Особенно чувствительными к загрязнению оказываются отложенная икра и мальки рыб. При нересте рыб в загрязненной воде у их потомства развиваются аномалии и всевозможные уродства, появляются опухоли и т. д. Замечено, что такие особи особенно часто

встречаются на самых загрязненных участках реки, например в центре Москвы. Так, у сороги (плотвы) – наиболее массового вида рыб – число отклонений от нормы достигает 70% и более.

Согласно токсикологическим исследованиям, нефтепродукты являются одними из основных загрязнителей в теле рыб, многие из них обладают специфическим запахом. Анализы выявляют у выловленной рыбы наличие высокотоксичных тяжелых металлов, таких как свинец, мышьяк, ртуть, отдельных видов пестицидов. Именно ртуть, накопившаяся в теле рыб, служивших пищей японских рыбаков, способствовала возникновению болезни «итай-итай», унесшей жизни многих из них.

Между тем рыба может использоваться не только для приготовления пищи. Пресноводные рыбки гамбузии, обитающие в бассейне реки Миссисипи, помогли в прошлом веке остановить эпидемию малярии, которая свирепствовала в Италии и Испании. Дело в том, что эта рыбка питается личинками и куколками комаров, в том числе и малярийных. Будучи весьма неприхотливой, она может жить в загрязненной воде каналов, придорожных канавах, на рисовых полях и даже в подземных коммуникациях. Эти свойства и позволили гамбузии в течение двух лет после начала размножения в буквальном смысле съесть опасного комара.

3.5. Насекомые в условиях города

Насекомые хозяйничают на нашей планете более 50 млн лет. За это время в борьбе за существование они сумели приспособиться к самым разнообразным условиям жизни. Среди важнейших способов выживания насекомых основное место занимают сравнительно небольшие размеры, колоссальная плодовитость и, как ни парадоксально, малая продолжительность жизни отдельных особей.

Многие насекомые занимают исключительно важное положение в городских экосистемах, поддерживая их стабильность. Они выполняют функции опыления, перерабатывают растительные остатки, интенсифицируют почвообразование и т. д. Специально разводят различных насекомых, уничтожающих вредителей. Это так называемые *энтомофаги* (божьи коровки, жужелицы, муравьи и другие), которых выпускают в сады, на поля, в теплицы, где они начинают борьбу с вредителями.

Комнатная муха – неперенный спутник человека (синантроп), она давно покинула дикую природу, предпочитая жить в городской среде. Муха имеет очень высокую скорость размножения: подсчитано, что из 100 отложенных яиц в середине весны, к середине осени могло бы появиться 4 млрд ее потомков. Личинки мухи развиваются во всех гниющих отходах, теплый климат способствует увеличению скорости этого процесса. В то же время личинки без ущерба для себя переносят температуру -190°C . И даже при такой стуже в их тканях не образуются смертоносные ледяные кристаллы. Дело в том, что многие насекомые, включая мух, вырабатывают антифриз – вещество, препятствующее замерзанию.

Обладая всего двумя крыльями, муха превосходит по летным качествам пчелу, у которой 4 крыла. Делая 300 взмахов в секунду, это насекомое может перемещаться со скоростью более 30 км/ч.

У мухи в организме имеются очень сложные системы, позволяющие ей ориентироваться в пространстве, определять скорость и направление полета. Она хорошо анализирует химический состав вещества, безошибочно обнаруживая пригодные в пищу продукты.

Однако муха – один из самых активных переносчиков инфекции. Из мусорного контейнера или помойки она может доставить миллионы болезнетворных бактерий или яйца паразитических червей. Муха способна переносить микробы сальмонеллы, стафилококка, кишечной палочки, шигеллу. Эти бактерии могут вызвать заболевания людей и животных, в том числе холеру, дизентерию, гепатит, полиомиелит, туберкулез. Но с другой стороны, именно личинки мухи уничтожают огромные количества гниющих отходов.

Тараканы, особенно *рыжий (прусак)* и *черный*, являются настоящими или строгими синантропами. В России наиболее распространены рыжие тараканы. В городах их места обитания: мусоропроводы и вентиляционные устройства, верхние этажи зданий (где более тепло, чем на нижних). Наиболее комфортно тараканы чувствуют себя при 30 °С, при меньших их развитие задерживается, температура –5 °С для них уже смертельна.

Тараканы представляют большую опасность для людей: они не только портят продукты, но и переносят различные болезни (тиф, холеру, дизентерию, туберкулез, яйца глистов и т. д.). Шкурки мертвых тараканов выделяют очень сильный аллерген. Всемирная организация здравоохранения ставит таракана на 3-е место после таких возбудителей аллергии, как цветочная пыльца (например, амброзии) и клопы. Как установлено, в Москве примерно 60% случаев аллергической бронхиальной астмы среди детей и более чем в 30% случаев заболевания астмой у взрослых источником явились тараканы. По этой причине в системе санитарно-эпидемиологических мероприятий борьба с домовыми тараканами представляет важное звено.

Комары распространены повсеместно. Известно более 20 тыс. видов этого насекомого. В России комары не встречаются лишь в Арктике и в горах выше 3 км. Комары пришли в города, освоили очистные сооружения, загрязненные водоемы, сырые подвалы.

Наиболее распространенными видами комаров в городе являются два – комар-пискун (обычный «подвальный» комар) и малярийный комар. Обычно за малярийного комара принимают комара-долгоножку, крупное насекомое, которое питается не кровью, а соками растений. Отличить настоящего малярийного комара от комара-пискуна очень непросто. К тому же опасен только тот малярийный комар, в слюнных железах которого находится так называемый малярийный плазмодий – паразит крови человека.

Следует отметить, что кровососущими и, следовательно, опасными для человека являются только самки, самцы же питаются соком растений. Самке комара для нормального развития яиц необходима кровь теплокровных животных, в том числе и человека. Напившись крови, самка по истечении определен-

ного времени откладывает яйца в воду. При этом в одной кладке содержится до 200 яиц. Из них появляются личинки, питающиеся на дне водоема всевозможными органическими веществами, поэтому личинки прекрасно развиваются в грязной воде и даже в луже. Такие условия в изобилии встречаются в городах, особенно располагающихся вблизи болот или рек. Например, в г. Ноябрьске (ЯНАО) сооружен памятник комару (рис. 26).



Рис. 26. Памятник типичному обитателю тундры и тайги – комару в г. Ноябрьске (фото В.М. Рябова)

Благоприятные условия в теплых, влажных подвалах способствуют тому, что комары в городах приобрели способность размножаться круглый год, без перерыва на зиму (что не бывает в природных условиях). Более того, приспособились городские комары обходиться зимой и без «донорской» крови. Правда, зимой самка может отложить только одну кладку.

Борьба с комарами – важнейшая задача. Для ее успешного решения необходимо содержать в чистоте и сухости подвалы, очищать воды, осушать, где это экологически целесообразно, болота; в ряде случаев используют и химические способы борьбы.

Муравьи, встречающиеся в настоящее время в жилищах человека, появились, как считают, в конце XVIII в. на морских судах, совершавших плавание в южном полушарии. Еще через 100 лет муравьи заселили жилища человека в крупных морских портах. Далее, следуя за человеком, они стали распространяться по всему земному шару, при этом успешно «используя» любой вид транспорта. Теперь муравьи обитают практически везде. В доме человека муравей нашел и тепло, и обильную пищу. Он всеяден, в его рационе хлеб, варенье, фрукты, мясо и даже гниющие остатки пищи.

Неприхотлив муравей и в выборе жилища, он может везде устроиться с комфортом. Муравьи отличаются огромной плодовитостью. В одном гнезде могут находиться несколько самок, которые откладывают многочисленные яйца. Одна такая семья может постепенно создать колонию численностью в несколько миллионов особей.

Муравьи, как и *осы*, которые также живут рядом с человеком (рис. 27), выполняют функцию санитаров, выкармливая свое потомство предварительно убитыми или парализованными насекомыми – потребителями зеленой массы



Рис. 27. Осиное гнездо в жилище людей (фото Е.В. Рябовой)

растений. В то же время, как выяснилось недавно, муравьи далеко не безобидны. Наряду с неудобствами, которые они доставляют человеку своим появлением в жилых или бытовых помещениях, муравьи способствуют распространению целого ряда заболеваний как самого хозяина – человека, так и его домашних животных.

Несмотря на большие усилия, до сих пор не найдено эффективного и экологически безвредного средства борьбы с муравьями. Применение различных ядов, помимо нанесения вреда муравьям, опасно и для человека

[13, 16].

Задание 26. Что такое синантропизация организмов? Какие группы животных проживают в городах? Как вы относитесь к проблеме бездомных животных? Какой метод ее решения считаете наиболее приемлемым?

Задание 27. Можно ли считать серую ворону вредной птицей для горожан? Для чего в городах разводят хищных птиц?

Задание 28. Охарактеризуйте положительную роль, которую играют в городе земноводные и пресмыкающиеся.

Задание 29. Какие классы опасности загрязняющих веществ выделены в рыбохозяйственном пользовании? Какую роль сыграла рыба гамбузия в судьбе населения Италии и Испании?

Задание 30. Что такое энтомофаги? В чем состоит роль муравьев как санитаров?

Задание 31. Почему необходимо сохранить биоразнообразие организмов в городах? Что такое энтомопарк?

4. ВИДЕОЭКОЛОГИЯ [1–29]

4.1. Почему возникла видеоэкология?

В процессе восприятия человеком окружающей среды участвует ряд органов чувств. Важнейший из них – зрение, через этот канал человек получает около 80% информации об окружающей среде.

Визуальная среда воздействует на человека так же, как и любой другой экологический фактор, ее насыщенность зрительными элементами оказывает сильное воздействие на физическое и психическое состояние человека.

Исследователи утверждают, что для экологии человека важно не только, что мы едим, пьем, каким воздухом дышим, но и что мы ежедневно видим. Особенно важна для нашей урбанизированной жизни визуальная среда города, та среда, которую городской житель воспринимает через органы зрения.

Но если воздействие на людей шума, вредных веществ и других неблагоприятных факторов окружающей среды изучается уже давно, то влияние городской визуальной среды на человека практически не исследовалось.

Визуальная среда многих городов ухудшается год от года. Это связано с тем, что изменяется набор конструктивных элементов, используемых в архитектуре жилых домов, офисных и промышленных зданий, банков, школ, больниц и т. п.

Долгое время архитекторы руководствовались триадой римского архитектора второй половины I в. до н. э. Витрувия – прочность, польза, красота (*firmitas, utilitas, venustas*). Однако уже во второй половине XIX в. ценность красоты становится необязательной.

Примерно в это время развивается концепция функционализма (от функции к форме), которая получила свое развитие в первое десятилетие XX в. В 1929 г. Бруно Таут писал: «Все, что хорошо функционирует, хорошо и выглядит». Красоту он ставил в прямую зависимость от естественных качеств материала и конструкции.

Функциональность зданий все больше утверждается, а визуальные характеристики падают. Ле Корбюзье – создатель концепции города для «человека в автомобиле» – говорил о сфере, кубе, цилиндре, о вертикальной и горизонтальной плоскостях как о геометрической первооснове красоты. Стена зрительно дематериализовалась, архитектура сводилась до минимума исчезновения. Для глаз не оставалось ничего.

Другая проблема модернистского градостроительства состояла в том, что городская среда стала дискомфортной в связи с дешевой застройкой домами, выдержанными в духе чистого рационализма, создающими ощущение монотонности и однообразия.

В послевоенные годы в нашей стране произошел взрыв в градостроительстве. Безликие коробки заплотнили всю страну, ухудшив визуальную среду городов, которая из монотонной превратилась в агрессивную.

Визуальная среда многих наших городов ухудшается год от года. Это связано с тем, что изменяется набор конструктивных элементов, используемых в архитектуре жилых домов, офисных и промышленных зданий, банков, школ, больниц и т. п. В архитектуре современных городов не на чем остановиться взгляду, ни в застройках «спальных» районов, ни в многоэтажных однотипных офисах и гостиницах в центре.

Между тем, человеческий глаз не терпит большого количества прямых углов и ребер и обилия плоскостей – ему нужны затейливые, «природные» линии и краски.

У жителей, проживающих в микрорайонах, где господствуют голые стены, асфальт, железобетон, прямые тротуары, одинаковые бордюры, выстроенные в ряд гаражи, радость зрительного общения с окружающим миром постепенно уступает место раздражению. Возникает некий подсознательный, зачастую неконтролируемый, протест, желание сменить обстановку. И как следствие – пренебрежительное отношение к своему дому, жилищу, двору, улице. А отсюда – вытоптанные газоны, испорченные лифты, грязные подъезды.

Конечно, люди привыкают ко многому, адаптируются к изменениям окружающей среды, но есть предел человеческим возможностям, который определяется основными психофизиологическими законами функционирования организма.

Все эти факторы обусловили появление нового научного направления, которое возникло в России. **Видеоэкология** – это область знания о взаимодействии человека с визуальной окружающей средой, являющаяся составной частью общей экологии человека. Это наука о красоте и экологии визуальной среды. Видеоэкология, с одной стороны, связана с физиологией и психологией, а с другой – с архитектурой, градостроительством, дизайном. Теоретическая основа видеоэкологии принадлежит доктору биологических наук, директору Московского Центра «Видеоэкология» В.А. Филину. В результате длительного (более 30 лет) изучения движений глаз в норме и при патологиях (близорукость, слабовидение, косоглазие, нарушения работы глазодвигательного аппарата) им была сформулирована концепция о видеоэкологии, основанная на концепции автоматии саккад.

4.2. Гомогенные и агрессивные визуальные поля

В.А. Филин на основе исследований выделил два так называемых негативных зрительных поля – гомогенные и агрессивные.

Гомогенные визуальные поля – это визуальные поля, на которых либо совсем нет видимых элементов, либо их очень мало.

В городских условиях гомогенные визуальные поля образуют голые торцевые стены зданий, бесконечные глухие стены домов или заводов, заборы, монолитное стекло, панели, асфальтовое покрытие и т. п.

Природой так устроено, что глаз делает быстрые движения, скачки (саккады) и затем останавливается (фиксируется) на какой-нибудь точке поля зрения, выделяющейся и различимой детали. Но остановиться на прямой линии и гладкой плоскости глаз не может физиологически.

В городе человек очень часто встречает, например, голые стены зданий (рис. 28).



Рис. 28. Голые стены верхней части здания преумножают число гомогенных полей в городе

На голой стене глазу не за что «зацепиться», движения глаз резко увеличиваются по амплитуде, в результате глаза работают в неэкономном режиме, что неизбежно ведет к ощущению дискомфорта.

Чаще всего человек просто отворачивается от такой голой стены. Желание отвернуться от голой поверхности, можно сказать, является врожденным. Опыты показывают, что младенцы не любят смотреть на гомогенные тесты.

Даже в самом раннем возрасте дети предпочитают смотреть на объекты, обладающие видимой структурой. На сложные фигуры дети смотрят в 4 раза дольше, чем на однотонные поверхности такого же размера.

Эти данные показывают, как велико значение структуры объекта в зрительном восприятии. Детские комнаты должны быть насыщены яркими предметами, создающими необходимые условия для работы глаз и, в частности, для работы автоматии саккад.

Аналогичным образом происходит гомогенизация среды в интерьере.

В квартирах гомогенные поля начинаются с гладкой входной двери, продолжают в однотонных голых стенах, в полированной мебели, в однотонном пластике на кухне, в офисных подвесных потолках.

Кстати, впервые с негативным влиянием гомогенных полей медики столкнулись не в городах. Сначала это были профессиональные нервно-психические расстройства у шахтёров (чёрный уголь) и полярников (белые торосы). И тогда же было сделано предостережение: бойтесь однообразия.

Агрессивные визуальные поля – это визуальные поля, на которых сосредоточено большое число одинаковых элементов, равномерно распределенных на плоскости (рис. 29).

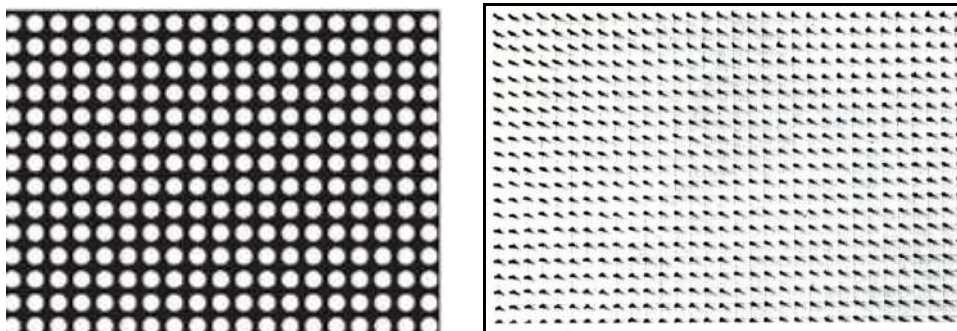


Рис. 29. Агрессивное рядообразование (дерево, холст, графит, гвозди)

Этот термин В.А. Филин заимствовал из названия произведения немецкого художника Гюнтера Юккера «Агрессивное рядообразование», созданного из гвоздей, забитых наполовину и равномерно распределенных по плоскости. Например, типичным агрессивным полем является большое число черных кружочков, равномерно рассредоточенных на белой поверхности («горошек»). Смотреть на такое поле трудно и неприятно – в глазах рябит. Агрессивным может быть видимое поле, состоящее из множества параллельных черно-белых линий («тельняшка»).

Если гомогенное поле заставляет глаз работать вхолостую, и после очередной саккады в мозг поступает мало информации, то при контакте с агрессивным полем в мозг поступает избыток одинаковой информации. Это тоже «вводит глаз в заблуждение»: он не уверен, какой элемент он фиксирует, так как в агрессивном поле все элементы одинаковы. Разве может глаз выбрать для фиксации одну из тысяч похожих реек или один из кирпичей гладкой стены?

В конечном итоге, это отрицательно сказывается на работе центральной нервной системы и, конечно, на самочувствии человека. Люди в таких случаях говорят: «смотреть невозможно», «рябит в глазах», «действует на нервы».

Агрессивные поля не соответствуют физиологическим нормам зрения. При *большом числе* одинаковых объектов в поле зрения (горошин на ткани, полосок на тельняшке, концентрических колец и т. д.), человек не может установить, на каком объекте он фиксировал свой взгляд до саккады и на каком остановился после саккады. А ведь это основная функция зрительного восприятия. Следовательно, видимых деталей, включенных как обязательные элементы, должно быть много. Исследованиями установлено, что если в поле зрения попадает одновременно более 10–13 одинаковых элементов, то человек уже готов к раздражению.

Кроме большого числа видимых объектов агрессивный фон создает и их *высокая плотность*. При высокой плотности видимых элементов (например, горошин) попытка фиксировать один из них ведет к торможению автоматии саккад. Одновременно наступает стабилизация медленных движений глаз – они стоят, «как вкопанные». Такое насилие над собственными глазами приводит к быстрому их утомлению.

На пределе разрешающей способности глаза, когда отдельные элементы уже не видны, а все поле превращается в серый фон, глаза физически уже не могут остановиться на одиночном элементе, они «плавают» по объекту.

В городской среде агрессивные поля высокой плотности встречаются постоянно. Такую среду создают многоэтажные здания с большим числом окон на стене, панели домов, облицованные стеклянкой «ириской», стены, облицованные кафельной плиткой, кирпичная кладка с потайным швом, двери, обитые «вагонкой», а также всевозможные решетки, сетки, дырчатые плиты, гофрированный алюминий, шифер и т. д.

Здание, на стене которого рассредоточено 800 окон, является типичным агрессивным видимым полем. Практически любой многоэтажный дом с большого расстояния смотрится как серый фон. Глаза «плавают» по этому фону,

трудно определить, на какое окно он смотрит – все окна совершенно одинаковые (рис. 30).



Рис. 30. Здание гостиницы «Россия» в Москве создавало агрессивное поле большого размера

В городе с верхних этажей домов человек видит большое число агрессивных полей. По данным психологов, проводивших опрос жителей новых микрорайонов г. Москвы, 72% из них хотели бы куда-нибудь уехать, а 35% назвали новые микрорайоны нелюбимыми. Конечно, трудно полюбить район, состоящий из агрессивных полей (рис 31).

Аналогичную картину можно встретить в любом большом городе мира (рис. 32).

Небоскребы создают агрессивные видимые поля разного раз-

мера и раstra, а реперные точки для фиксации взора глаз после саккады практически отсутствуют.

«Загрязнители» визуальной среды – это прямые линии и углы, статичные поверхности большого размера и бедная цветовая гамма. Зрительные «агрессивные поля» усугубляются видом равномерно перемещающихся механизмов – эскалаторы, лифты, колеса, конвейеры и т. д.

Агрессивность зрительной среды резко возрастает при дополнительном шумовом воздействии.

Агрессивно и многолюдье в городах. Толчея на улицах, в метро воспринимается как среда из большого числа одинаковых видимых объектов. Так, спускаясь в час пик по эскалатору, человек видит большое число головных уборов, но из-за высокой плотности толпы он не может разглядеть всего человека. Многолюдье, по мнению В.А. Филина, становится активным стрессором.

Ухудшает визуальную среду и цветовая скудость окраски зданий, пустыри и неблагоустроенные участки. Определенный вклад в ухудшение зрительной среды вносят и ландшафтные землеустроители – проектировщики, стремящиеся нарезать однообразные квадраты газонов, декоративных насаждений с неестественно прямыми границами. Все это создает неблагоприятную визуальную среду в местах повседневного пребывания человека.



Рис. 31. Окружающая среда превратилась для москвичей в среду выживания...

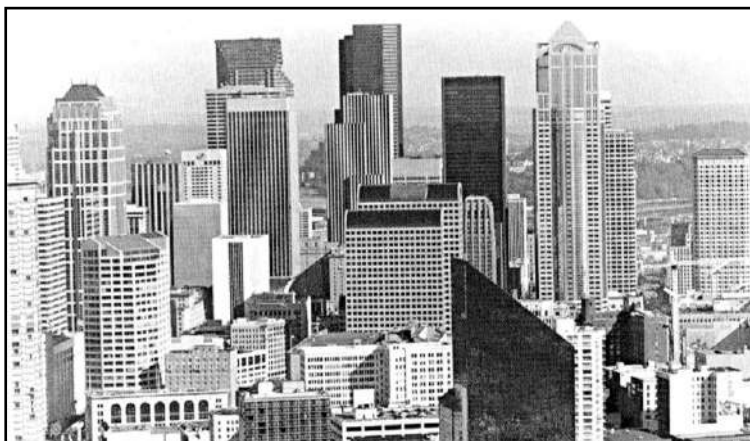


Рис. 32. Вид г. Сиэтла (США)

Ничего подобного не бывает в природе – там мы видим смену пейзажей, переплетение ветвей, разнообразие стволов, множество цветковых пятен. В естественной среде, например в лесу, глаз всегда «точно знает», куда он смотрит и что видит, и соответственно, зрительный аппарат правильно оценивает окружающую обстановку. Природа «лепила» глаз под се-

бя, и не могла предусмотреть, что в XXI в. человеку придется иметь дело с совершенно иной видимой средой.

В последние десятилетия в связи со всеобщей стандартизацией современных квартир стал актуален вопрос видеоэкологии интерьера и мебели как элемента среды обитания человека. Этому отчуждению в значительной мере способствует использование новых технологий и материалов в градостроительной практике, модернистский подход к дизайну мебели.

Сегодня, при изобилии разной мебели, в визуальной среде обитания человека господствуют черный и темно-серый цвета, преобладают прямые линии и углы. В интерьерах много материалов, принципиально отличных от природных: полированные стенки, пластик, решетки. Используются гомогенные поверхности (большие однородные плоскости), с небольшим разнообразием повторяющихся зрительных элементов (например, панели с эффектом перфорации), полосатые и «в горошек» ткани.

Поэтому, при развитии дизайнерского искусства – в том числе и в области создания мебели – следует максимально сохранять разнообразие во всех его проявлениях: и в форме, и в цвете, и в материалах, и в оформлении, и в национально-культурной традиции и др.

4.3. Последствия неблагоприятной визуальной среды

Однообразная, монотонная визуальная среда приводит к расстройству зрения горожан даже с нормальным бинокулярным зрением. Положение усугубляется, если у человека плохое бинокулярное зрение, когда острота правого и левого глаза различается. Есть основания также предполагать, что большее число близоруких людей в городах по сравнению с сельской местностью связано с урбанизированной визуальной средой.

В сложной ситуации оказываются дети до 15 лет, у которых еще не закончено формирование зрительного аппарата, им вообще противопоказано находиться в агрессивной среде.

У людей с больной нервной системой в агрессивной визуальной среде может появиться головокружение, тошнота, у эпилептиков – очередной припадок, а у здоровых людей могут обнаружиться отклонения в психике.

По данным ВОЗ, процессы урбанизации ведут к неуклонному росту психических заболеваний. Неблагоприятная визуальная среда города становится одним из факторов, приумножающих число психически неустойчивых людей. Врачи-психиатры считают, что 80% их пациентов в крупных городах имеют «синдром большого города», основные признаки которого – раздражительность, подавленное состояние, психическая неуравновешенность.

Исследователи считают неблагоприятную визуальную среду одной из причин высокого числа автокатастроф на окруженных одинаковыми зданиями-коробками широких и прямых проспектах крупных городов.

Проблема видеоэкологии не исчерпывается медицинскими аспектами. Агрессивная визуальная среда провоцирует синдром «неосознанной агрессии» – хулиганство, пьянство, сквернословие. Как правило, в новых микрорайонах больших городов с противоестественной визуальной средой число правонарушений больше, чем в центральных частях города.

4.4. Пути оздоровления визуальной среды

По заключению многих специалистов, формирование благоприятной визуальной среды, не перегруженной прямыми линиями и дугами окружностей, оказывается чрезвычайно важным для улучшения физического и психического состояния людей. При этом повышается экологическая безопасность человека – меньше зрительных стрессов, вызванных визуальным хаосом, агрессивными визуальными полями, дискомфортной яркостью, недостатком навигационных ориентиров.

Можно полагать, что столь масштабных ухудшений визуальной среды городов удалось бы избежать, если бы видеоэкология как наука заявила о себе раньше и вовремя указала на негативные последствия неправильного формирования городской среды.

Принципы и методы видеоэкологии позволяют не стихийно, а осознанно формировать среду города, полностью соответствующую физиологическим нормам зрения. Современные градостроители начинают осознавать, какой вред здоровью населения может принести безудержная урбанизация, и принимают достаточно жесткие меры для оздоровления городской среды.

Аналогичные мероприятия должны применяться и при формировании интерьеров жилых и производственных помещений, транспорта, телевизионных студий, театральных интерьеров и декораций. Для повышения качества визуальной среды архитектор обязан учитывать новейшие достижения биологов, психологов, врачей, экологов и других специалистов.

Не ломать образ города однообразными новостройками, фасадами, витринами, а улучшать его или хотя бы сохранять – вот задача настоящего градостроителя.

Необходимый элемент благоприятной визуальной среды – открытые пространства. Архитектор М. Посохин писал в начале 1970 г. в книге «Город для человека»: *«Необходимо ритмичное чередование закрытых и открытых пространств, сочетание узких и широких улиц, больших и малых площадей, буль-*

варов и парков... Зрительное восприятие плана города, понимание его пространственного построения дают человеку возможность глубже постичь красоту и гармонию города». Архитектор должен быть знаком с законами зрительного восприятия и должен знать об автоматической природе движений глаз, потому что после каждой саккады глазу необходимо за что-то «зацепиться». Следовательно, в архитектурных объектах число таких «зацепок» должно быть в достаточном количестве.

Комфортную визуальную среду создают декоративные ажурные элементы, на которые можно долго смотреть с эстетическим наслаждением. В старой архитектуре можно встретить много подобных деталей, например двери с использованием резных вставок и закругленных деталей, изящные, легкие решетки на окнах. Современные архитекторы стремятся избавиться от таких «архитектурных излишеств» и тем самым лишают усталые глаза горожан последней отрады. А ведь декор зданий – это не «архитектурные излишества», а необходимый компонент, определяющий нормальную работу зрительного аппарата.

Для борьбы с «видеозагрязнениями» в уже сложившейся застройке города видеоэкология ставит следующие задачи:

1. Установление эмоциональных контактов человека с архитектурной средой посредством элементов благоустройства. Аркады галереи, уютные озеленённые внутренние дворики вызывают положительные эмоции. Причиной комфортности таких элементов является их неординарность, пространственная выделенность, сомасштабность человеку.

2. Реконструкция фасадов жилых зданий для придания им индивидуального облика, преодоления монотонности и однообразия застройки с использованием: накладных архитектурных деталей, росписи фасадов методом аэрографии; высокохудожественных вывесок и рекламы.

3. Рельефная отделка фасадов с применением накладного архитектурного декора – один из эффективных способов повышения архитектурно-художественной выразительности зданий.

4. Легкие накладные архитектурные детали могут применяться для устройства на фасадах зданий карнизов и поясков, а парапетные стенки и ограждения балконов могут быть украшены объемными элементами – фиалами и балясинами. На стенах зданий могут быть дополнительно размещены пилястры, розетки, а также детали со сложным рельефным рисунком.

5. Среди популярных способов «оживления» городских зданий – вертикальное озеленение и создание зеленых насаждений на крышах зданий, мансарды и шпили (рис. 33).

6. Вывески и реклама также могут обеспечить полезный видеоэкологический эффект. Городские власти могут снижать плату за высокохудожественную рекламу, которая оздоравливает визуальную среду.

7. Улучшают городскую среду, делают ее более комфортной не только исторические памятники, но и монастыри, церкви – своеобразные вертикальные доминанты, создающие легкоузнаваемую панораму каждого города.



Рис. 33. Дома в Норвегии

Кроме того, видеоэкология ставит и специальные задачи, связанные с разработкой визуальной среды для больниц, детских учреждений, школ, учреждений для инвалидов и т. д. Ученые предлагают создавать карты «визуального» загрязнения городов, чтобы представить его географию и масштабы.

Главная идея видеоэкологических преобразований – люди должны жить, работать и отдыхать в одном и том же месте. За счет повышения визуального комфорта и улучшения психологической атмосферы, влияющих на здоровье и работоспособность населения, возрастает социальный престиж города и его властей.

Наконец, каждый из нас тоже в силах уменьшить масштабы гомогенных или агрессивных визуальных полей в своей квартире и окружающем пространстве. Кроме того, всем нам нужно почаще выбираться в лес, на природу. Вот где самая прекрасная визуальная среда.

В приложении 2 представлены рекомендации по созданию комфортной визуальной среды, соответствующей физиологическим нормам зрения. В электронном приложении на DVD-диске имеются высказывания знаменитых людей о красоте.

Задание 32. Нарисуйте дом и комнату с комфортной визуальной средой.

Задание 33. Разработайте свои предложения по улучшению визуальной среды своего поселка, города, квартиры.

Задание 34. Проведите с участниками мероприятия небольшое исследование. Подберите пары фотографий, представляющие собой агрессивные и комфортные для зрения здания и сооружения, покажите их экране. Предложите участникам определить, какие здания и сооружения комфортны для зрения, а какие нет. Примеры парных фотографий представлены ниже.

Городские здания

Некомфортная визуальная среда



1. Павильон «Металлургия», ВДНХ, Москва



3. Философский факультет
Роттердамского университета,
Нидерланды

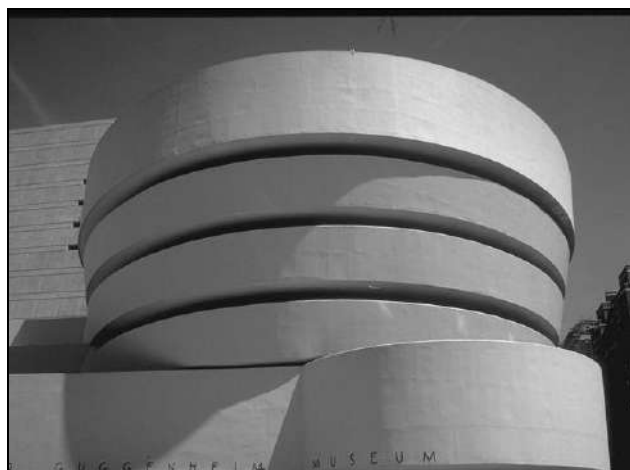


5. Типичная новостройка

Комфортная визуальная среда



2. Особняк купца А. Морозова
на Новом Арбате, «испанское
подворье», Москва



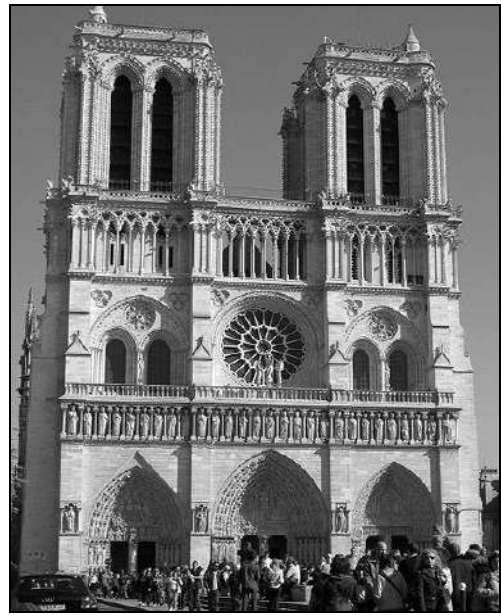
4. Музей Гуггенхайма, Нью-Йорк,
США



6. Павильон «Узбекистан»,
ВДНХ, Москва



7. Здание в центре г. Дефанс,
Франция



8. Собор Парижской богородицы,
Франция



9. Здание
на Калужской площади, Москва



10. Исторический музей, Москва



11. Толпа в метро



12. Цветущий луг

Задание 35. Проведите небольшое исследование. Подберите пары фотографий, представляющие собой агрессивные и комфортные для зрения интерьеры, покажите их экрану. Определите, какие интерьеры уютны и комфортны для зрения, а какие нет. Примеры парных фотографий представлены ниже.

Интерьеры помещений

Интерьеры с преобладанием агрессивных видимых полей



1

Интерьеры, создающие комфортную визуальную среду



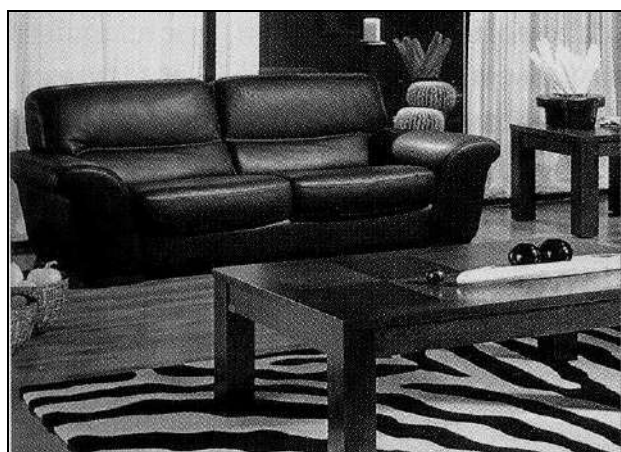
2



3



4



5



6

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Главы 1–3

1. Акимов Т.А., Кузьмин А.П., Хаскин В.В. Экология. Природа – человек – техника. М.: Юнити-Дана, 2001. 343 с.
2. Ашихмина Т.Я., Васильева А.Н., Кантор Г.Я., Тимонюк В.М. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие / под ред. Т.Я. Ашихминой. М.: Изд-во Академический проект, 2006. 416 с.
3. Бурков Н.А. Прикладная экология с практикумом / Вят. гос. ун-т, Вят. гос. гуманитар. ун-т. Киров: Вятка, 2008.
4. Галанова А.М. Воздух. <http://www.openclass.ru/node/128608>
5. Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь. Кишинев: Гл. ред. Молдовской Сов. Энциклопедии, 1989. 406 с.
6. Дизайн сада своими руками. Ростов н/Д: «Феникс», 2005. 264 с. (Серия «Артлайн»)
7. Коробкин В. И., Передельский Л. В. Экология. Ростов н/Д: Феникс, 2000. 576 с.
8. Ландшафтная архитектура: электронный каталог. Разработчик: ООО «Софт-Компас», 2004. 52 с.
9. Лаппо Г.М. География городов. М.: Гум. изд. центр ВЛАДОС, 1997. 475 с.
10. Методические рекомендации по разработке норм и правил по благоустройству территорий муниципальных образований. Приложение к приказу Министерства регионального развития Российской Федерации от 27 декабря 2011 г.
11. Мак-Кой П. Как оформить небольшой сад / пер. с англ. А.И. Кима. М.: ЗАО «РОСМЭН-ПРЕСС», 2006. 96 с.
12. Региональный доклад «О состоянии окружающей среды Кировской области в 2010 году» / под общ. ред. А.В. Албеговой. Киров: ООО «Триада плюс», 2011. 188 с.
13. Реймерс Н.Ф. Природопользование. М.: Мысль, 1990. 157 с.
14. Словарь чрезвычайных ситуаций. Академик <http://dic.academic.ru/dic.nsf/emergency/3353/Экология>
15. Тарасова Е.М. Флора Вятского края. Ч. 1. Сосудистые растения. Киров: ОАО «Кировская областная типография», 2007. 440 с.
16. Экология города: учебное пособие / под ред. В.В. Денисова. М.: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д: Изд. центр «МарТ», 2008. 832 с.
17. <http://aenergy.ru>
18. http://alarmbells.tgl.net.ru/soil_1.htm
19. <http://him.1september.ru/article.php?ID=200401506>
20. <http://inauka.ru/>
21. <http://www.ecoedu.ru/index.php?r=12>
22. <http://www.mark5.ru/65/17317/index1.3.html>

Глава 4

1. Байбиков А.С. Город и гармония // Экология и жизнь. 2004. № 6. С. 11–13.
2. Балла О. Цивилизация незащищенных. // Знание – сила. 2008. № 11. С. 106–108.
3. Богданов И.И. Видеосреда крупного города как экологический фактор (на примере г. Омска) // Проблемы региональной экологии. 2009. № 6. (ноябрь-декабрь). С. 217–221.
4. Воскресенская А. Стильные малые архитектурные формы: компромисс или реальность // Архитектура. Строительство. Дизайн. 2010. № 4. С. 32–33.

5. Глебов Б. Красота не только спасет мир, но и укрепит ваше здоровье // Строительная газета. 2008. № 9. С. 7.
6. Голубчиков С.Н., Шишконокова Е.Н. Зрительное загрязнение Москвы // Энергия: экономика, техника, экология. 2001. № 10. С. 51–54.
7. Голубчиков С.Н., Пичулин В.И. Прямота ломает глаз. // Природа и человек. XXI век. 2010. № 3. С. 49–50.
8. Гончаренко Н. «Новый урбанизм» – город для человека // Экология и жизнь. 2009. № 4. С. 88–91.
9. Городков А.В., Салтанова С.И., Волкова Н.В. К разработке графоаналитических методов оценки визуальной среды больших городов // Биосфера. 2010. Т. 2. № 4. С. 521–526.
10. Городков А.В., Волкова Н.В. Исследования и оценка визуальной среды средних и малых городов // Известия вузов. Строительство. 2010. № 8. С. 113–117.
11. «Зеленый проект» // Технологии строительства. 2010. № 4(73).
12. Истомин Б. С., Филин В.А. Архитектура и видеоэкология // Пром. и гражд. стр-во. 2006. № 12. С. 36–38.
13. Колесников В. Угроза красоте мира. Ее разрушает зрелище уродливых и унылых ландшафтов, отравляющее человеческую душу // Природа и человек (Свет). 2009. № 3. С. 38–42.
14. Константинов А. Без паники, но и без благодушия // Природа и человек (Свет). 2009. № 1. С. 24–29.
15. Нервный вид из окна. http://www.ng.ru/moscow/2008-03-05/10_view.html.
16. Сайт «Видеоэкология». <http://www.videoecology.com>.
17. Федоров Р. Черты большого города // Деловой мир. 1994. 17–23 янв. С. 21.
18. Филин В.А. Глядя на город // Техническая эстетика. 1989. № 9. С. 20–22.
19. Филин В.А. Видеоэкология: взгляд на результаты строительной деятельности // Строительные материалы. 1995. № 3. С. 20–21.
20. Филин В.А. Какова видеоэкология вокруг вас? // Строительная газета 1997. 23 мая. С. 3; 30 мая. С. 13.
21. Филин В.А. Видеоэкология: против «агрессии» города // Экологические системы и приборы. 2001. № 11. С. 44–46.
22. Филин В.А. Видеоэкология в зеркале современной архитектуры // Строительная газета. 2005. 28 окт. С. 6.
23. Филин В.А. Видеоэкология // Соционика, психология и межличностные отношения: человек, коллектив, общество. 2005. № 8.
24. Филин В.А. Что для глаза хорошо, что для глаза плохо // Здоровье детей: Приложение к газете «Первое сентября». 2005. Август (№ 16). С. 3–5.
25. Филин В.А. «Видеоэкология: что для глаза хорошо, а что – плохо». М.: Видеоэкология, 2006. 512 с.
26. Филин В.А. Экология визуальной среды города // Экология и жизнь. 2007. № 7. С. 50–54.
27. Филин В.А. Зрение в агрессивном поле // Строительная газета. 2007. 6 июля. С. 10.
28. Храмова Е. Видеоэкология мебели // Фабрика мебели. 2008. № 3. С. 23–25.
29. Чикота С.И., Родионова В.В. Видеоэкология города Магнитогорска // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2009. № 5. С. 32–33.

Методики определения относительной запыленности воздуха

1. Методика определения запыленности воздуха методом ловушек [19]

Цель практической работы – проанализировать запыленность разных участков квартиры, города или другого населенного пункта, освоить методику определения запыленности, научиться делать ловушки для пыли, работать с микроскопом и лупой.

Оборудование: ловушки с липкой поверхностью (каждая представляет собой картонный прямоугольник (15×20 см) с круглым отверстием в центре (диаметр 4 см), заклеенным липкой лентой); лупа; микроскоп.

Ход работы.

Для исследования взять четыре участка. Например, квартиры: столовую, спальню, кухню, коридор.

1. Укрепить ловушки на высоте 1,5 м от пола на выбранных участках.
2. С помощью микроскопа или лупы подсчитать количество пылевых частиц, попавших в каждую ловушку за 15 мин. Данные заносить в таблицу.
3. Сравнить данные, определить места с наибольшей и наименьшей загрязненностью, объяснить причину.
4. Предложить способы уменьшения пылевого загрязнения.
5. Подсчитайте, сколько частиц пыли вдыхает человек через нос за 15 мин, если скорость вдыхания 3 м/с. В минуту человек делает в среднем 16–19 вдохов. Взять для эксперимента комнату размером 4,5×5×2,7 м. Для вычисления использовать данные (количество осаждающихся частиц пыли) из практической работы.

2. Методика определения запыленности воздуха подсчетом пылинок [4]

Предварительные замечания. Чтобы получить достоверный результат, нельзя ограничиться подсчетом пылинок в каком-то одном месте препарата. Надо взять несколько участков препарата: например, с левого верхнего края, в центре и с правого нижнего края, а уж потом подсчитать средний результат.

Большой интерес представляет характер пыли. Это могут быть обрывки ткани, твердые частички с острыми краями, мягкие частицы, волосы и пр. При подсчете не следует путать частицы пыли с пузырьками воздуха. Отдельные пылевые частицы лучше просмотреть под большим увеличением микроскопа.

Оборудование: микроскоп, предметное стекло, покровное стекло, вода.

Ход работы.

1. Нанесите каплю воды на предметное стекло (оно должно быть чисто вымыто) и оставьте его лежать в течение 15 мин.
2. Если капля не высохла, осторожно накройте ее покровным стеклом и подсчитайте число пылинок в разных участках препарата.

3. Оцените результаты. Если при увеличении микроскопа в 56 раз число пылинок в поле зрения микроскопа не превышает 15–20, уровень запыленности можно считать небольшим.

3. Методика определения запыленности воздуха по листьям [2]

Вблизи дороги и для контроля в удалении от нее выбирают по 5 деревьев одной породы. На высоте 1–1,5 м со стороны дороги с каждого дерева срывают по 10 листьев и помещают в чистую стеклянную банку с крышкой. В другую банку таким же образом собирают листья с контрольных деревьев, растущих вдали от дороги. Места взятия проб отмечают на карте микрорайона.

Листья в банках заливают дистиллированной водой, затем тщательно смывают пыль с поверхности каждого листа. Воду фильтруют и взвешивают массу осадка после сушки. Полученный результат даст массу пыли на обмытой поверхности.

Для определения поверхности обмытых листьев берут 5 листочков, лучше разных по размеру, протирают их от воды и обводят каждый из них на бумаге. Затем вырезают по контуру и взвешивают вырезанные проекции листа. Из той же бумаги вырезают квадрат 10×10 см и взвешивают его. Рассчитывают поверхность обмытых листьев по формуле:

$$S = (M_1 \times P_1) / 5 \times M_2 \text{ (дм}^2\text{)},$$

где M_1 – масса бумаги, вырезанной по контурам 5 листьев; M_2 – масса 1 дм² бумаги; P_1 – количество обмытых листьев.

После этого можно определить, сколько пыли осаждается на 1 м² поверхности листы, а зная точное время накопления пыли (от последнего сильного дождя до момента исследований), можно подсчитать среднюю скорость осадения пыли за сутки:

$$V = (m \times 100) / S \times t,$$

где m – масса пыли (г); S – поверхность обмытых листьев (дм²); t – время осадения пыли (сут).

Проведя подобные исследования в разных точках микрорайона, можно построить карту запыленности воздуха на данной территории.

Рекомендации по созданию комфортной визуальной среды, соответствующей физиологическим нормам зрения

1. Не допускать появления агрессивных визуальных полей в городской среде, а также в наших собственных квартирах и на рабочем месте. Вести решительную борьбу против их появления на телевидении, в кино, в текстильной и полиграфической промышленности. Относиться к таким полям как к серьезному экологическому фактору. Агрессивное поле ведет к резкому увеличению числа психических заболеваний и к росту правонарушений. Более того, агрессивность человечества, о чем много раз писал академик С. Лихачев, связана помимо всего, и с избытком агрессивной видимой среды в местах пребывания человека.

2. Не допускать появления гомогенных визуальных полей в городской среде, а так же там, где Вам приходится длительно находиться. Жидкому бетону можно придать любую форму, не обязательно плоскую. Там, где уже есть гомогенная среда, необходимо постараться от нее избавиться путем озеленения, колористики, а в квартире с помощью комнатных растений, картин, ваз, ковров и других средств украшения, доступных Вам.

3. Не допускать появления больших плоскостей в архитектуре. Таких плоскостей не должно быть и в квартире, в кабинете, в цехах, в больницах и детских учреждениях. При взгляде на такие плоскости выявляются дефекты зрения (астигматизм, разная острота правого и левого глаз, недостатки фузионных возможностей). Естественная природа состоит из разноудаленных предметов, будь то лес или горы. В старинной архитектуре такие элементы как портик, колонны, эркер, декор исключали появление большой плоскости. Индустриальные методы строительства уже привели к избытку больших плоскостей в архитектуре и этот процесс, к сожалению, продолжается. Причем наряду с большими железобетонными плитами все больше используются стеклянные плоскости, которые для глаза еще хуже.

4. Следует постоянно помнить о том, что «глаз не любит» прямые линии и прямые углы. К сожалению, современная архитектура взяла на вооружение именно эти элементы. В итоге получилась не что иное, как зрительная какофония. Современная строительная индустрия способствует процветанию такой какофонии, когда миллионами штук выпускает вагонку, рейку, профиль алюминия, гофрированные поверхности и практически не выпускает резные изделия, балясины, орнаментные вставки, ажурные металлические изделия и т. п. Чем больше в окружающем пространстве кривых линий, тем ближе оно к естественной среде и, следовательно, тем лучше визуальная среда.

5. Силуэт здания является одним из важных компонентов формирования комфортной визуальной среды. Многие старинные дома заканчивались башенками, шпилями, да еще и имели разноэтажные части дома – мезонины. Когда архитектор Мельников говорил, что «архитектура – это игра для глаз», нам кажется, что он имел в виду как раз неповторимый силуэт зданий. Именно он и

создавал все условия игры для глаз, или как мы бы сказали – игры для автоматии саккад. «Подержавшись» за одну башенку глаз, сделав саккаду, мог «перехватиться» и легко найти себе для фиксации следующую выступающую деталь – в этом и есть игра глаз.

6. Силуэт города, в целом, является таким же необходимым компонентом, как силуэт отдельного здания. В старые времена, да и теперь, неповторимый силуэт города создают колокольни и башни церковных храмов, которые выступают над всей застройкой и деревьями и которые являются своеобразными акцентами для фиксации взора.

7. Коттеджное строительство является перспективной предпосылкой для создания силуэта города.

8. Ограничение роста этажности зданий. По нашему мнению, высота этажей не должна превышать высоту деревьев. Люди должны оказаться «внутри» природы и достичь с ней полной гармонии. Человек должен жить на красивой улице, в красивом доме и напротив красивого дома.

9. Создание в городах замкнутых пространств, насыщенных визуальными элементами. Настоящее бедствие наших городов – отдаленность друг от друга многоэтажных домов. В связи с требованиями освещенности, разрыв между домами должен быть примерно равен двойной высоте этих домов. Но при расстоянии между домами 170–200 м человек, стоящий в противоположном конце двора, видится под углом 0,5 угл. град. и его невозможно опознать, а также невозможно определить тип его поведения. Подобное пространство не допускает и социального контакта между людьми, который возможен на расстоянии не более 60 метров. Следовательно, для того, чтобы сделать визуальную среду комфортной, по возможности следует замкнуть городское пространство. Всякое замкнутое пространство есть модель мира, несущая чувство безопасности. Нам видится несколько путей создания замкнутых пространств в уже застроенной части города: на пустырях могли бы появиться коттеджи, маленькие ремонтные, а также художественные мастерские. Где-то возможно придется создавать арки между торцами двух зданий. Озеленение также могло бы замкнуть пространство.

10. При создании замкнутой среды города, перспективной является идея малой улицы второго масштабного ряда. Замкнутые пространства на таких малых улицах должны образовывать замкнутые площади. Указанным требованиям отвечает поселок «Сокол» (Россия), созданный по проекту Н. Марковникова, в котором автор исходил из идеи города-сада с домиками-особняками среди зеленых участков.

11. Ограничение роста города. Большой город отторгает человека от естественной природы и порождает множество экологических проблем. Мы уже упоминали города-сады с населением на 80–100 тысяч человек, они являются более рентабельными и позволяют снабжать горожан всем необходимыми удобствами. Необходимо идти по пути равномерного расселения по территории, но при этом обеспечивать город всеми необходимыми средствами коммуникации – дорогами, телефоном, телефаксом и т. п. Знания в области видеоэкологии позволяют нам сформировать такой город, который сохранил бы все свои

преимущества, и в то же время отлично сочетался со всеми красотами и радостями деревни.

12. Колористика города. Цветовое насыщение городской среды является одним из необходимых условий создания комфортной визуальной среды.

13. Озеленение. Здесь накоплен большой практический опыт. За счет озеленения можно многое исправить в существующей застройке города. Зелень не только приятна глазу, но и приближает урбанизированную среду к природной. Причем в городе, в особенности в его исторической части, целесообразно применять вертикальное озеленение. Озеленение лучше начинать с детских учреждений – детские сады, школы и интернаты, по существу должны стать мини-парками. Наряду с этим необходимо бережно хранить рекреационные зоны в городской среде.

14. Красота в собственной квартире. Большую часть времени человек проводит в собственной квартире, и поэтому в квартире в обязательном порядке должна быть комфортная визуальная среда.

15. Ничто не может заменить естественную природу. Прогулки в лесу должны стать регулярными для каждого горожанина. Необходим учет уголков с богатой природой. Это национальное богатство.

16. Глаза следует держать в «форме». Невозможно оценить должным образом комфортную среду плохим зрением, когда все вокруг становится однородным полем. Поэтому необходимо регулярно проверять свое зрение, носить хорошо подобранные очки или контактные линзы, иметь при себе наглазную повязку и защищать глаза от переутомления, заниматься тренировкой зрения и применять массаж глаз.

Учебное издание

Рябова Екатерина Владимировна
Серия тематических сборников и DVD-дисков
«Экологическая мозаика»
Сборник 11. ЭКОЛОГИЯ ГОРОДА

Учебно-методическое пособие

Редактор *Т.Н. Котельникова*
Технический редактор *С.Н. Тимофеева*

Фото на 1-й стр. обложки Рябовой Е.В. «Город Вятские Поляны»
Фото на посл. стр. обложки Пуртова В.Н. «Время одуванчиков»

Подписано в печать 10.12.12.
Формат 60×84 1/16.
Гарнитура «Times New Roman».
Бумага офсетная. Усл. п. л. 6,0.
Заказ № 529/12.

Отпечатано в ООО «Типография “Старая Вятка”»
610004, г. Киров, ул. Р. Люксембург, 30, т. 65-36-77.



*Деревенский пейзаж.
Фото Е.В. Рябовой*

*Селитебный ландшафт.
Фото Е.В. Рябовой*



*Молодой город – Нефтеюганск.
Фото В.М. Рябова*



*Скульптура читающей девушки
в молодом городе Ноябрьске.
Фото В.М. Рябова*



Придомовое озеленение в городе
Вятские Поляны. Фото Е.В. Рябовой



Озеленение территории школы
в с. Ершовка Вятскополянского района
Фото В.М. Рябова



Озеленение у музея
Братьев Васнецовых
в г. Кирове. Фото Е.В. Рябовой



Озеленение территории детского сада.
в г. Вятские Поляны. Фото В.М. Рябова



Эхиноцистис дольчатый
Фото Е.В. Рябовой



Ячмень гривастый. Фото Е.В. Рябовой



*Использование петуний в создании
цветочных композиций. Фото Е.В. Рябовой*



Вазон. Фото Е.В. Рябовой



*Один из элементов фитоландшафтного
дизайна. Фото Е.В. Рябовой*



*Вертикальное озеленение
Фото В. Рябова*



*Цветочно-газонная
композиция.
Фото Е.В. Рябовой*



*Цветущая сирень
и каштан у дома
в г. Кирове.
Фото Е.В. Рябовой*



*Соцветие каштана.
Фото Е.В. Рябовой*



*Кряквы успешно
приспособились
к обитанию в городских
водоемах. Фото В.М. Рябова*



*Наполовину живое дерево
у Диорамы в г. Кирове.
Фото Е.В. Рябовой*



ISBN 978-5-91061-312-0



9 785910 613120