

## **Лекция 4. Растительность в городе**

### **Структура лекции:**

- Особенности среды обитания городской растительности
- Категории озелененной территории в городе
- Санитарно-гигиеническая функции зеленых насаждений

### **Особенности среды обитания городской растительности**

Крупные города представляют собой «острова тепла» с особым режимом воздуха атмосферы, характеризующемся повышенными температурами. Задымление, запыленность воздушного бассейна уменьшают прозрачность атмосферы, что приводит к ослаблению солнечной радиации. Общая загрязненность атмосферы в городах намного выше, чем на прилегающих территориях. Почвы в городах также сильно изменены в результате антропогенной деятельности. Естественные почвы просто отсутствуют, их заменяют искусственные насыпные антропопочвы. Для них характерна повышенная уплотненность, которая, в свою очередь, отрицательно воздействует на температурный режим почв, на состояние микроорганизмов и т. д. Городские почвы обеднены усвояемой органикой, они содержат повышенные концентрации соединений металлов, солей (особенно зимой, после применения антигололедных реагентов), строительный мусор и другие отходы. Это нарушает естественные процессы, происходящие в почве, обедняет ее элементами питания растений, тормозит развитие последних.

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 населением 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 прочие.

Пригородные леса под воздействием рекреации постепенно деградируют, а их площади сокращаются.

Комплексное воздействие вышеперечисленных и других экологических факторов среды обитания привело 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. При этом 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*.

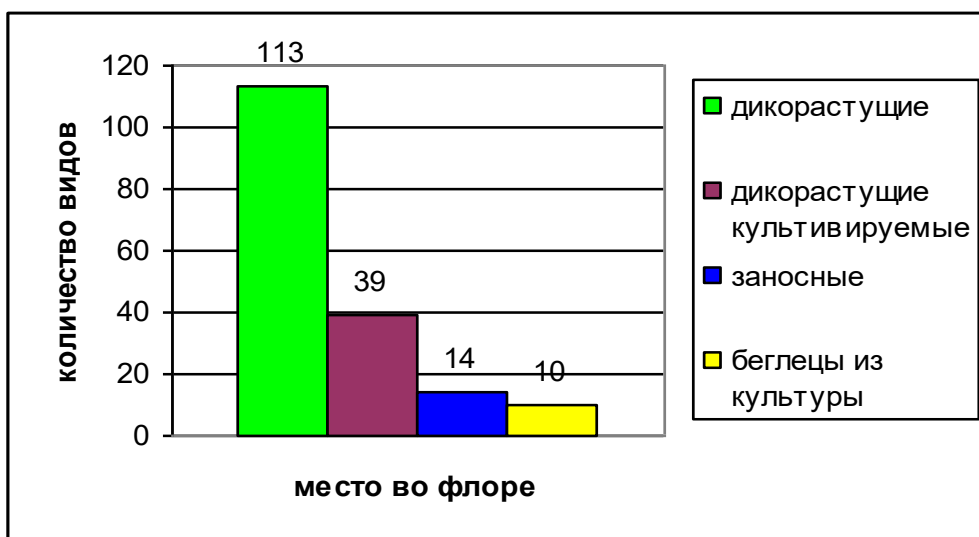


Рисунок 1. Виды растений, проникающие во флору Санкт-Петербурга

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. Так, в Москве для указанных целей используют в основном 15 древесных видов, в С.-Петербурге — 18. Среди них преобладающими являются широколиственные деревья — липа, клен остролистный, тополь бальзамический, ясень пенсильванский, вяз гладкий, из мелколиственных — береза повислая. На улицах города можно увидеть, правда, нечасто, 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.

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 заброшенных свалках и т. д.

Следует подчеркнуть, что 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 % (А. К. Фролов, 1998 г.).

На ходе жизненных процессов растений, их внешнем виде и строении органов сильно сказываются и особенности городской среды. Например, у городских деревьев фотосинтетическая активность снижена, поэтому они имеют более редкую крону, мелкие листья, короче побеги. 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, пыльщики, листоеды, растительно-ядные клещи и др.



Рисунок 2. Вредители растений. Листоед, тля, моль.

## 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: 1) микрорайоны, кварталы; 2) зеленые насаждения; 3) улицы, дороги и площади; 4) промышленные территории. *Внешняя зона* включает: 1) внегородскую застройку и промышленные территории; 2) курорты и места отдыха (учреждения отдыха, лечения и туризма, спортивные комплексы, пляжи, дачные поселки); 3) дороги (железные и автомобильные); 4) зеленые массивы (пригородные леса, лесопарки, градозащитные лесные массивы, облесенные неудобья, полезащитные и другие полосы); 5) сады и виноградники, питомники; 6) неозеленяемые территории (сельскохозяйственные и другие земли); 7) водоемы.

Все виды озелененных территорий городов, согласно градостроительной классификации, делятся на три группы: 1) *общего пользования* — общегородские парки культуры и отдыха, районные парки, городские сады, сады жилых районов и микрорайонов, бульвары, лесопарки; 2) *ограниченного пользования* — зеленые насаждения на жилых территориях микрорайонов и жилых районов, на участках детских садов; школ, спортивных комплексов, учреждений здравоохранения, культурно-просветительных, административных и других учреждений, вузов, техникумов, ПТУ, промышленных предприятий и складов; 3) *специального*

*назначения* — насаждения на городских улицах и магистралях, территории санитарно-защитных и водоохраных зон, ботанические и зоологические Сады, насаждения на территориях питомников, цветочных хозяйств, кладбищ и т. п.



**Рисунок 3. Комплексная зеленая зона в Санкт-Петербурге 9 Приморский парк**

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 (Н. Ф. Реймерс, 1990 г.). Лесная 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, предупреждения эрозии почв, создания условий для жизни ценных животных и т. п. задач, включая защиту технических и строительных объектов от заноса снегом, песком, пылью и т. п.



**Рисунок 4. Лес смешанный.**

*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: средозащитных и санитарно-гигиенических, природоохранных, а также



визуально — размерами, степенью благоустройства и режимом использования.



**Рисунок 5. Лесопарк Сосновка**

*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 С.-Петербургом).

Парк и сад имеют полное благоустройство вплоть до освещения и зонирования: детская, спортивная и зона тихого отдыха и отличаются друг от друга размерами.



**Рис. 6. Павловский парк**



**Рис. 7. Летний сад**

### **Санитарно-гигиеническая функции зеленых насаждений**

***Очистка приземного воздуха.*** При встрече загрязненного воздушного потока с зеленым массивом, он снижает скорость; часть содержащейся пыли оседает на поверхности листьев, хвои, веток, стволов и



во время дождя или полива смывается на землю. Пылезадерживающие свойства различных пород деревьев и кустарников неодинаковы. В частности, опушенные или клейкие листья задерживают значительно больше пыли, чем гладкие. 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 %. Даже сравнительно небольшие городские сады снижают запыленность городского воздуха в летнее время на 30—40 %. 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.

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 %. Подчеркнем, что зеленые насаждения защищают застройку от пыли и газов только в том случае, если они располагаются между источником загрязнения и застройкой.

НАИМЕНОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД	СВОЙСТВА			
	пылеулавливающие	снижение прямой радиации	фитонцидные	бактериальные
Берёза повислая	-	-	+	+
Дуб черешчатый	-	-	+	-
Ель колючая	-	-	-	-
Ель европейская	-	-	+	-
Каштан конский	+	+	-	-
Клён остролистный	+	+	+	-
Клён полевой	+	+	+	-
Клён ясенелистный	+	+	+	-
Липа, все виды	+	+	-	-
Липа мелколистная	+	+	-	+
Можжевельник обыкновенный	-	-	+	+
Рябина обыкновенная	-	-	+	-
Акация жёлтая	+	-	+	+
Кизильник	+	-	-	-
Бузина красная	+	+	+	+
Сосна обыкновенная	-	-	+	-
Тополь полупирамидальный	+	-	+	-
Тополь чёрный	+	+	+	-
Черёмуха обыкновенная	+	+	+	+

Знак «+» — порода обладает соответствующими санитарно-гигиеническими свойствами.

**Рис. 8. Древесные породы с высокими санитарно-гигиеническими функциями**

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

Оптимальная норма потребления кислорода — 400 кг/год на одного человека, то есть столько, сколько его продуцирует ОД— 0,3 га городских насаждений. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) считает, что на

одного горожанина должно приходиться 50 м<sup>2</sup> городских зеленых насаждений и 300 м<sup>2</sup> пригородных.

*Снижение уровня звукового загрязнения.* 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.

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. Зеленая масса лиан, покрывающая стены, увеличивает их звукопоглощающую способность в 6-8 раз, а также способствует рассеиванию звуковой энергии.



Рис. 9. Лесозащитная полоса вдоль автострады

*Улучшение микроклимата городов.* Микроклимат населенных мест складывается в результате изменений климатических условий, происходящих под влиянием застройки территории, ее благоустройства, озеленения и т. п.

Основные поверхности города, состоящие из асфальта, бетона, металла, слабо отражают радиационную энергию солнца, что является причиной формирования специфического *городского микроклимата*. Растения, обладающие некоторой прозрачностью, часть лучистой энергии пропускают, часть поглощают, а остальное — отражают, причем отражение солнечной энергии листвой в несколько раз превышает отражение твердыми

городскими поверхностями. В инфракрасной, или тепловой, области солнечного спектра растения обладают очень высокой величиной альбедо — около 90 %. Тень от деревьев и кустарников защищает человека от избытка прямого и отраженного солнечного тепла. В средних широтах температура поверхности в зоне зеленых насаждений на 12—14 °С ниже температуры стен и мостовых. В тени деревьев в жаркий день температура воздуха на 7—8 °С ниже, чем на открытом месте. Если в летний день температура воздуха на улице 29—30 °С, то в сквере микрорайона она не будет превышать 22—24 °С. Гигиеническое значение зеленых насаждений состоит в том, что они значительно понижают тепловую радиацию, поэтому тепловые ощущения человека ближе к комфортным именно среди зелени. По данным гигиенистов, зона комфортности находится в пределах 17,2-21,7 °С.

Для повышения эффективности влияния зеленых насаждений на микроклимат прилегающих территорий рекомендуется создавать в городах зеленые полосы шириной 75- 100 м через каждые 400-500 м.

Большое значение имеет эффективность протяженных элементов системы озеленения, которые в зависимости от градостроительных и природных условий, а также ассортимента и структуры насаждений могут выполнять разнообразные микроклиматические функции.