

Лекция 2

**Тема: Санитарно-гигиенические
функции древесных растений
в урбоэкосистемах**

Рассматриваемые вопросы:

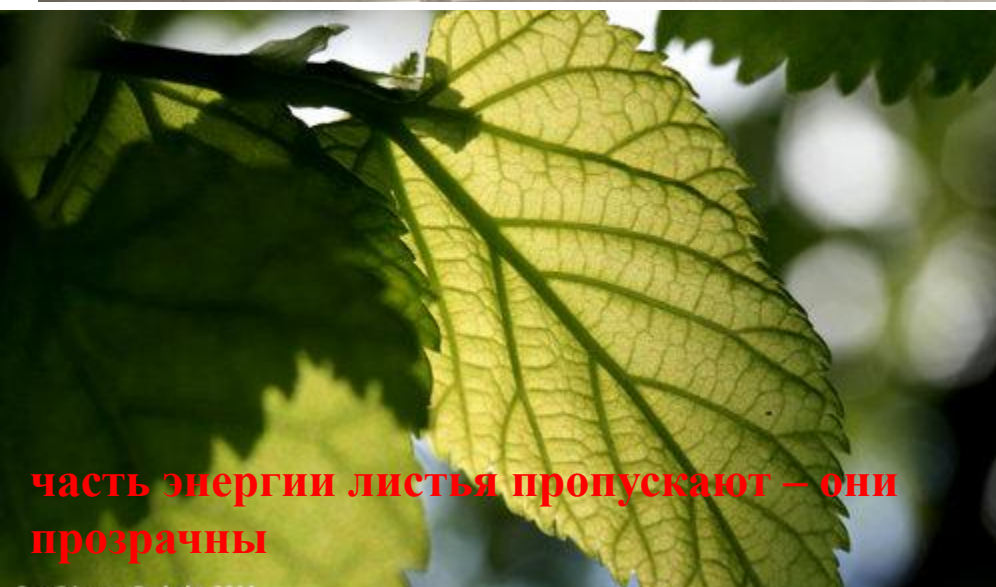
- **1. Санитарно-гигиенические функции древесных растений**
- **2. Оптимизация растениями температурного режима городской среды**
- **3. Благоприятное влияние растений на влажность воздуха**
- **4. Влияние зеленых насаждений на подвижность воздуха. Ветер**
- **5. Влияние городских насаждений на уровень шума**
- **6. Выделение растениями фитонцидов**
- **7. Пыле задерживающая и пылесаждающая способность растений**
- **8. Поглощение CO₂ и выделение O₂**

Интенсивность общей солнечной радиации (прямой и рассеянной)



интенсивность общей солнечной радиации на открытой городской территории – в среднем $0,93$ кал/см² в минуту

Парк - снижает солнечную радиацию до $0,12$ кал/см² в минуту



часть энергии листья пропускают – они прозрачны



Ключевые слова:

- санитарно-гигиенические функции, нормы комфорта,

Лес задерживает солнечную радиацию



**молодой дубовый лес задерживает 96,8 %
солнечной энергии, густой еловый – 99 %**

Различные типы кроны



Каштан конский относится к деревьям с мозаично расположенными листьями, имеющие малопрозрачную крону



Береза пушистая относится к деревьям с прозрачной ажурной кроной

Древья с непрозрачной кроной

Пихта европейская (*Abies álba*)





**Пихта
сибирская**
(*Abies sibirica*)

Клен остролистный (Acer platanoides L.)



Клён бѣлый, или ло́жноплатáновый, или псе́вдоплатáновый,
или я́вор (*Acer pseudoplatanus* L) багрянистая форма



Каштан конский (*Aésculus Hippocastanum Mill.*)



Ольха черная или клейкая (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.)



Биота восточная (*Biota orientalis* (L.) Endl.)



Граб обыкновенный (*Carpinus betulus* L.)



Кипарисовик лавсона (*Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murraybis) Parl.)



**Можжевельник
обыкновенный
Хиберника (Hibernica)**



**Можжевельник обыкновенный
(Juniperus communis L.)**



Черемуха обыкновенная (*Padus racemosa* (Lam.) Gilib.) или
Cerasus padus (L.) Delarbre)



Сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour.)



Ель тяньшаньская (*Picea schrenkiana* subsp. *tianschanica* (Rupr.) Bykov.)







**Тополь берлинский (*Populus*
×berolinensis Dippel)**



**Тополь Болле, туркестанский или
самаркандский (*Populus bolleana* Lauche)**



Тисс ягодный (*Taxus baccata* L.)



Деревья с ажурной кроной

Ailanthus altissima — Айлант высочайший



Абрикос обыкновенный (*Armeniaca vulgaris* Lam.)



Ясень обыкновенный (*Fraxinus americana* L.)



Ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.)



©ALEX HYDE

www.alexhydephotography.com

Ясень пенсильванский (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.)



Гинкго билобо (*Ginkgo biloba* L.)



**Ива остролистная или шелюга
красная (*Salix acutifolia* Willd.)**



Ива белая или ветла (*Salix alba* L.)



Деревья с разными типами кроны

С непрозрачной кроной

- пихта европейская (гребенчатая), сибирская, клен остролистный, явор (белый), каштан конский, обыкновенный, ольха черная, туя восточная, граб обыкновенный, кипарисовик Лавсона, можжевельник, черемуха, ель, кедр сибирский, тополь берлинский, туркестанский, канадский, черный, душистый, дуб, тис ягодный, туя западная, липа, вяз.

С прозрачной ажурной кроной

- айлант, абрикос обыкновенный, береза бородавчатая, пушистая, ясень американский, обыкновенный, пушистый (пенсильванский), гинкго, сосна белая (Веймутова), груша лохолистная, иволистная, осина, алыча, слива обыкновенная, акация новомексиканская, белая, ива шелюга (красная, белая), берест

**Ранжированный ряд древесных видов по способности
поглощать кронами прямую солнечную энергию**

осина – 29 %;

каштан конский – 38,5%;

дуб черешчатый – 41%;

биота восточная – 41%;

клен остролистный – 44%;

бальзамический – 55%;

боярышник сибирский – 62%;

можжевельник виргинский, гледичия

трехколючковая, орех манчжурский, софора

японская – 71%;

черемуха обыкновенная – 78,5 %.

Эффективность отенения поверхности древесными породами

Вяз перистоветвистый – 97%

Липа мелколистная - 94%

Дуб черешчатый – 86%

Тополь пирамидальный – 84%

Клен остролистный – 82%

Катальпа красивая – 62%

Гледичия трехколючковая – 55%

Благоприятное влияние растений на влажность воздуха

Повышение относительной влажности воздуха оказывает такое же влияние на человеческий организм, как понижение температуры (за исключением дней с очень высокими температурами).

Если относительная влажность воздуха повысилась на 15%, то это воспринимается как понижение температуры на 3,5 градуса.

Относительная влажность воздуха в % (в 13 часов дня):

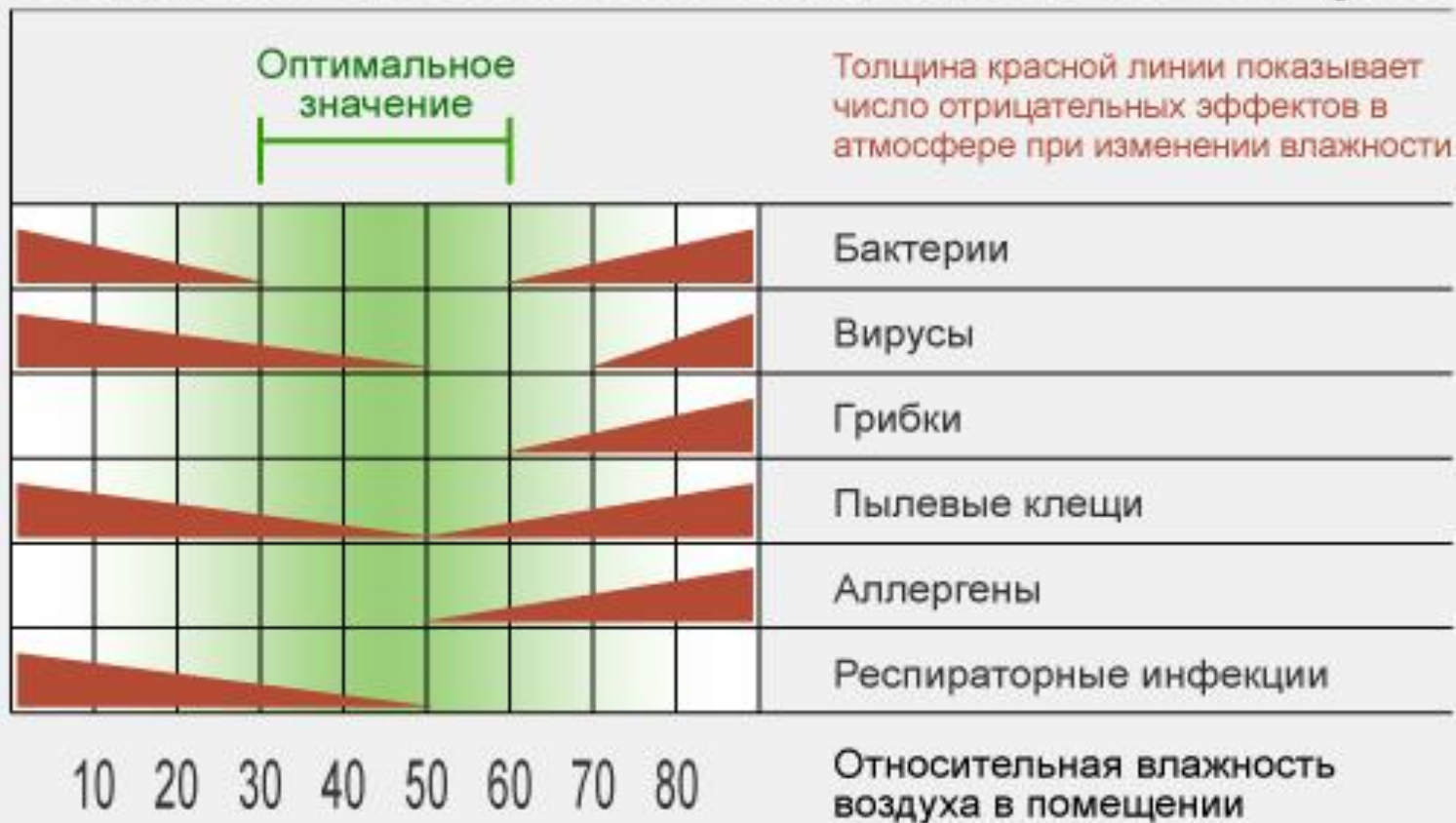
В лесу – 60

В парке – 56

В городском незеленом дворе – 44

Благоприятное влияние растений на влажность воздуха

Влияние влажности на качество воздуха



Повышение влажности воздуха растениями происходит за счет высокой транспирационной активности

Широколиственные мезофильные породы (дуб, липа, катальпа) испаряют значительно больше воды, чем деревья с ажурной или светлой листвой (гледичия, лох и др.).

Испаряющая поверхность деревьев, кустарников и травянистой растительности в 20 раз и более превышает площадь, занятую растительностью.

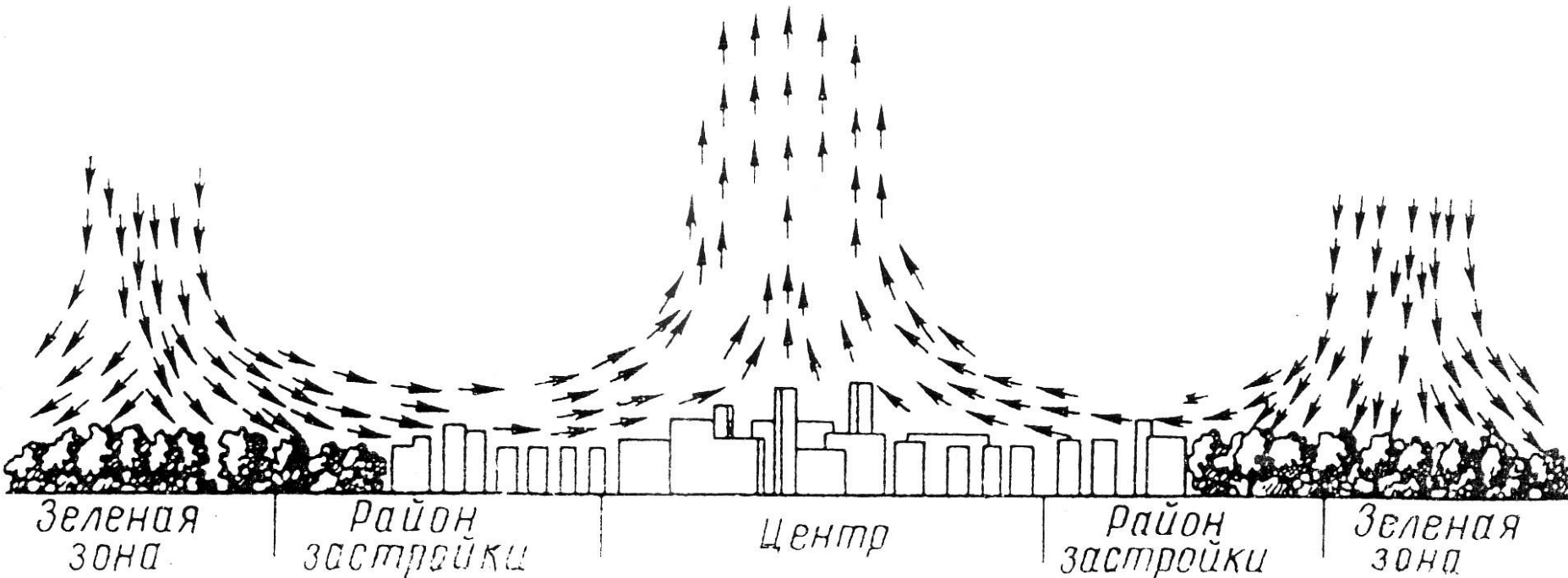
За год 1 га леса испаряет 1 - 3,5 млн. кг влаги – это 20 – 70 % атмосферных осадков.

Наибольший эффект наблюдается в непосредственной близости к древесным растениям.

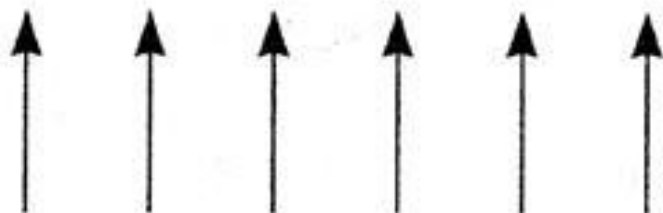
Влияние насаждений отмечается на расстоянии до 650 метров (при ширине полосы всего в 10,5 метров).

значение имеет высота насаждений: деревья увеличивают влажность воздуха на расстоянии, в десять – двенадцать раз превышающем их высоту.

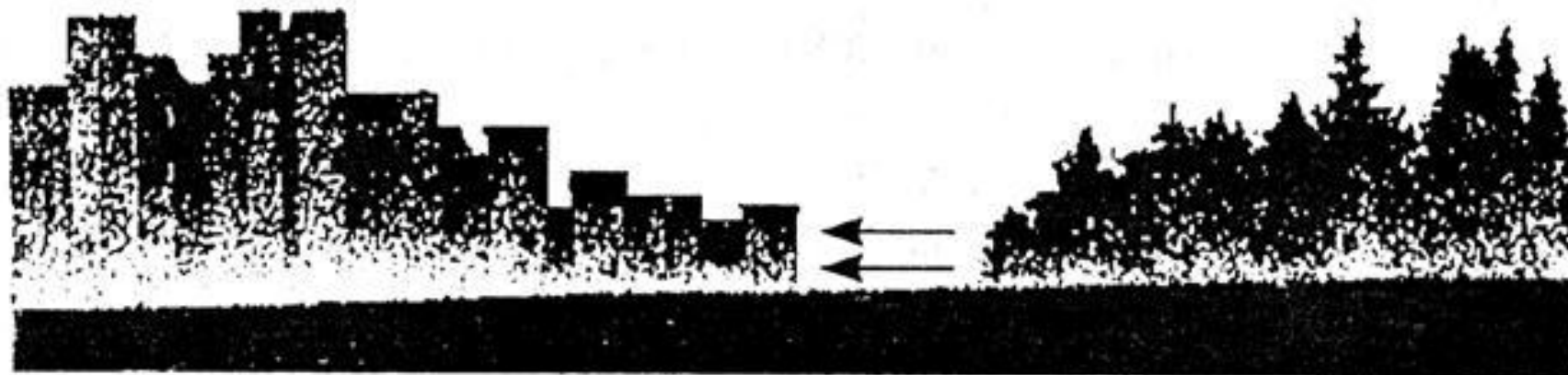
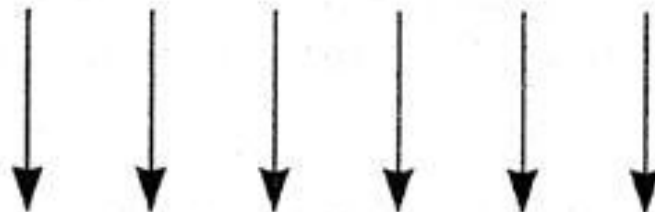
Влияние древесной растительности на формирование постоянных воздушных течений



Восходящие потоки воздуха



Нисходящие потоки воздуха



Городская застройка

Зеленый пояс города

Влияние городского шума на здоровье человека



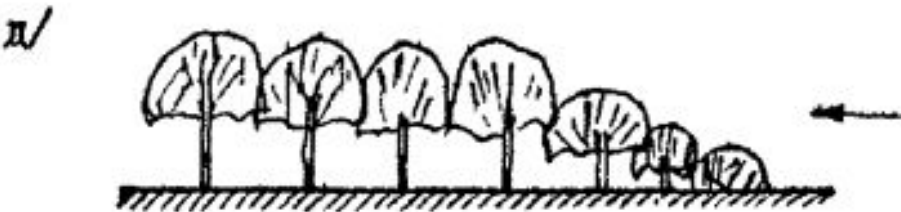
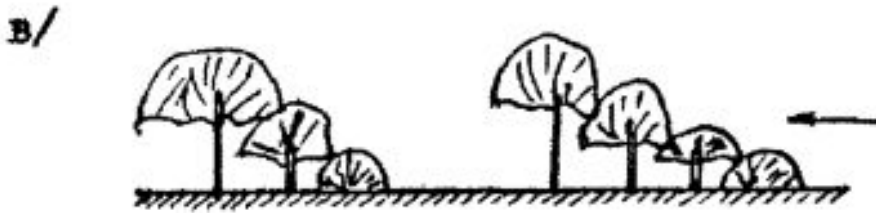
Городской транспорт крупных мегаполисов



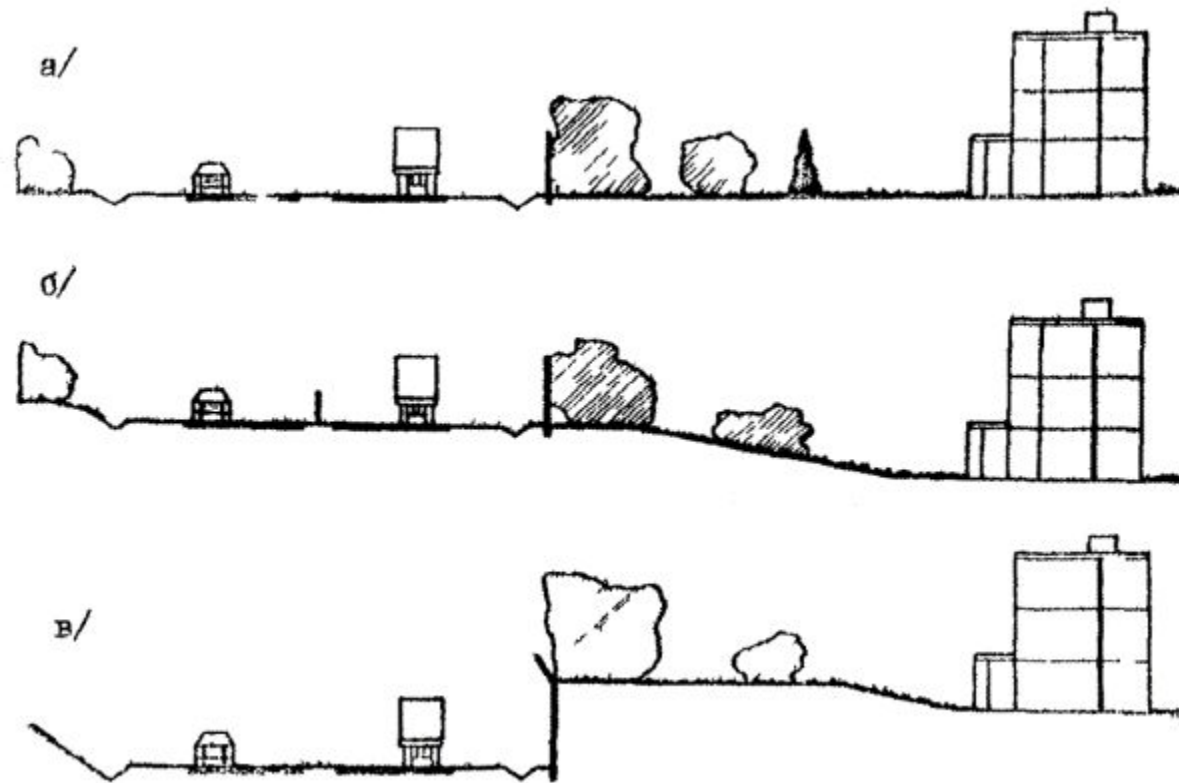
Снижение шума городскими зелеными насаждениями **из декоративных деревьев и кустарников**

Кроны деревьев поглощают 26 процентов падающей на них звуковой энергии, и отражают до 74. На улице, застроенной высокими домами без озеленения, шума в пять раз больше, чем на такой же улице, обсаженной вдоль тротуаров деревьями и кустарниками.

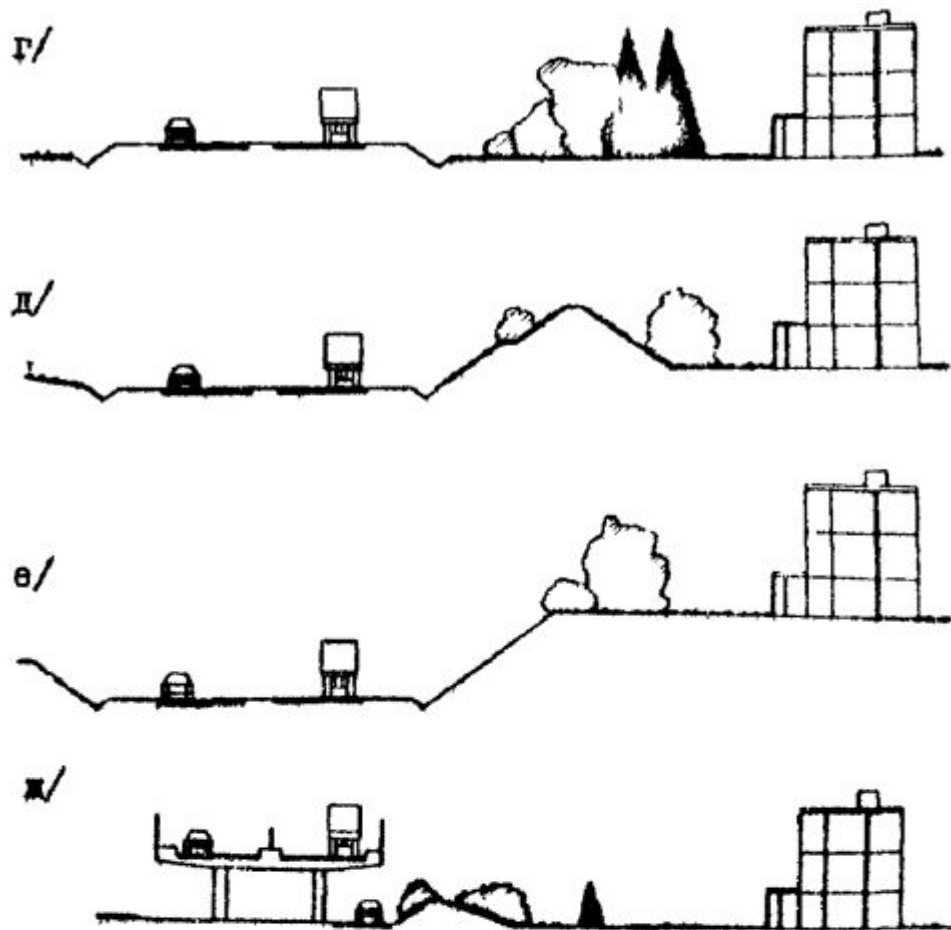
Деревья и кустарники с низкими кронами способны значительно сильнее поглощать звук.



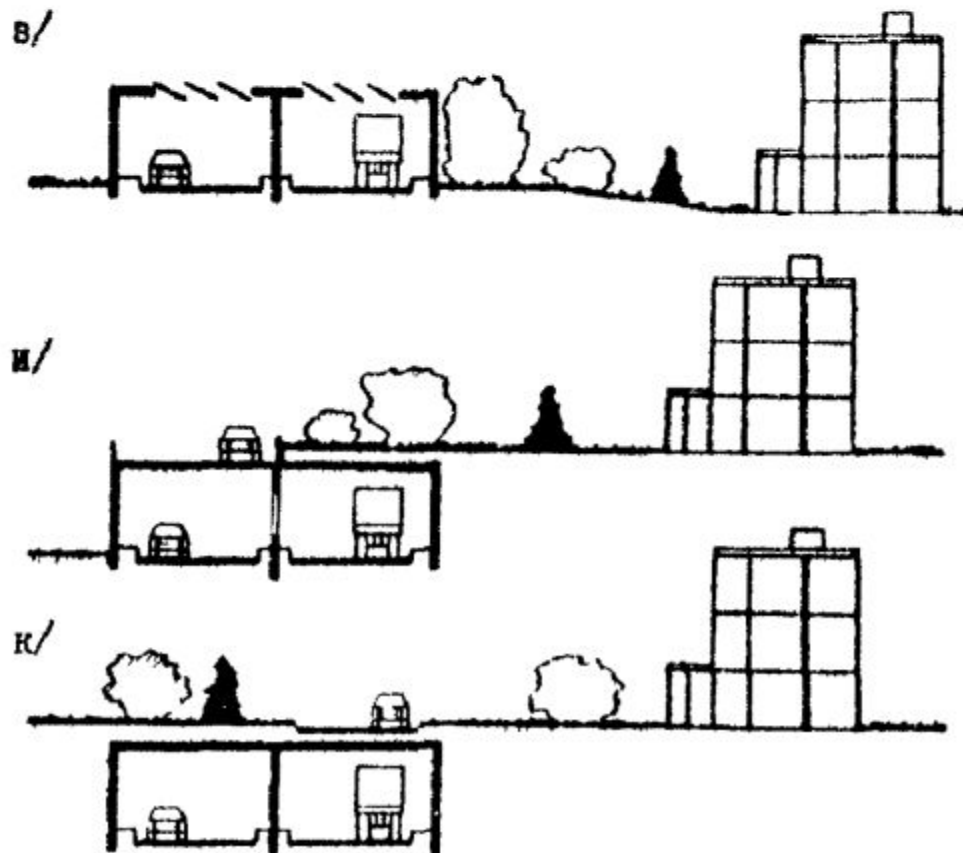
а - однорядная полоса с плотным примыканием крон;
б - полоса, не обеспечивающая шумозащиты вследствие распространения звука в подкроновом пространстве;
в - двухрядная полоса;
г - сочетание лиственных и хвойных пород в шумозащитных полосах;
д - однорядная широкая полоса, менее эффективная, чем многорядная той же ширины



- а) шумозащитный барьер на полосе отвода автомобильной дороги;
- б) сочетание шумозащитного барьера на полосе отвода и барьера, расположенного на разделительной полосе (при малой ширине разделительной полосы он совмещается с ограждениями);
- в) проложение дороги выемкой с устройством подпорной стенки со стороны автомобильной дороги, расположенной близко к селитебной зоне;



г) зеленые насаждения в пределах буферной зоны;
 д) защитные грунтовые валы;
 е) проектирование автомобильной дороги в выемке в пределах населенных пунктов;
 ж) проектирование автомобильной дороги на эстакаде с устройством на разделительной полосе и по краям шумозащитных барьеров из прозрачного акрилового пластика. Пространство под эстакадой может быть использовано для стоянки автомобилей. Для лучшей защиты селитебной зоны устраивается невысокий грунтовой вал;



з) проектирование автомобильной дороги в галерее с естественным освещением;

и) проектирование автомобильной дороги в открытой в противоположную от застройки зону галерее, с использованием пространства над галереей для стоянки автомобилей и дополнительной защитой от шума зелеными насаждениями;

к) проектирование автомобильной дороги в тоннеле с полной изоляцией от транспортного шума, с использованием пространства над тоннелем для местного движения.

Решения по типам ж, з, и, к наиболее пригодны для глубоких вводов автомобильных дорог в города и городских скоростных магистралей.

Фитонциды растений

Фитонциды (с греч. Fiton – растение, cadeo – убивать).

В сосновом лесу воздух относительно стерилен: в кубическом метре воздуха содержится 170 бактерий,

в березовом — 1806,

в смешанном (хвойные и лиственные породы) — 1400,

в зарослях черемухи обыкновенной — 1590.

Гектар хвойного леса выделяет в атмосферу за сутки 4 килограмма органических веществ, обладающих фитонцидными свойствами, а лиственного — 2 килограмма.

Под влиянием растений численность микробов в воздухе снижается за сутки больше чем наполовину. Так, например, туя снижает содержание микробов на 67 процентов.

Наиболее сильнодействующим эффектом обладают фитонциды, выделяемые кедром атласским, кленом сахарным, апельсиновом и лимонным деревом, дубом сидячецветным, можжевельником казацким, можжевельником высоким, черемухой обыкновенной.

Эти растения убивают простейшие организмы в течение 3—5 минут.

Сильнодействующие: волокуша кустарниковая, дуб пушистый, тисе ягодный, граб европейский, самшит кавказский, кипарис вечнозеленый, пирамидальный и траурный, жасмин

Убивают простейшие организмы в течение 6 — 15 минут.

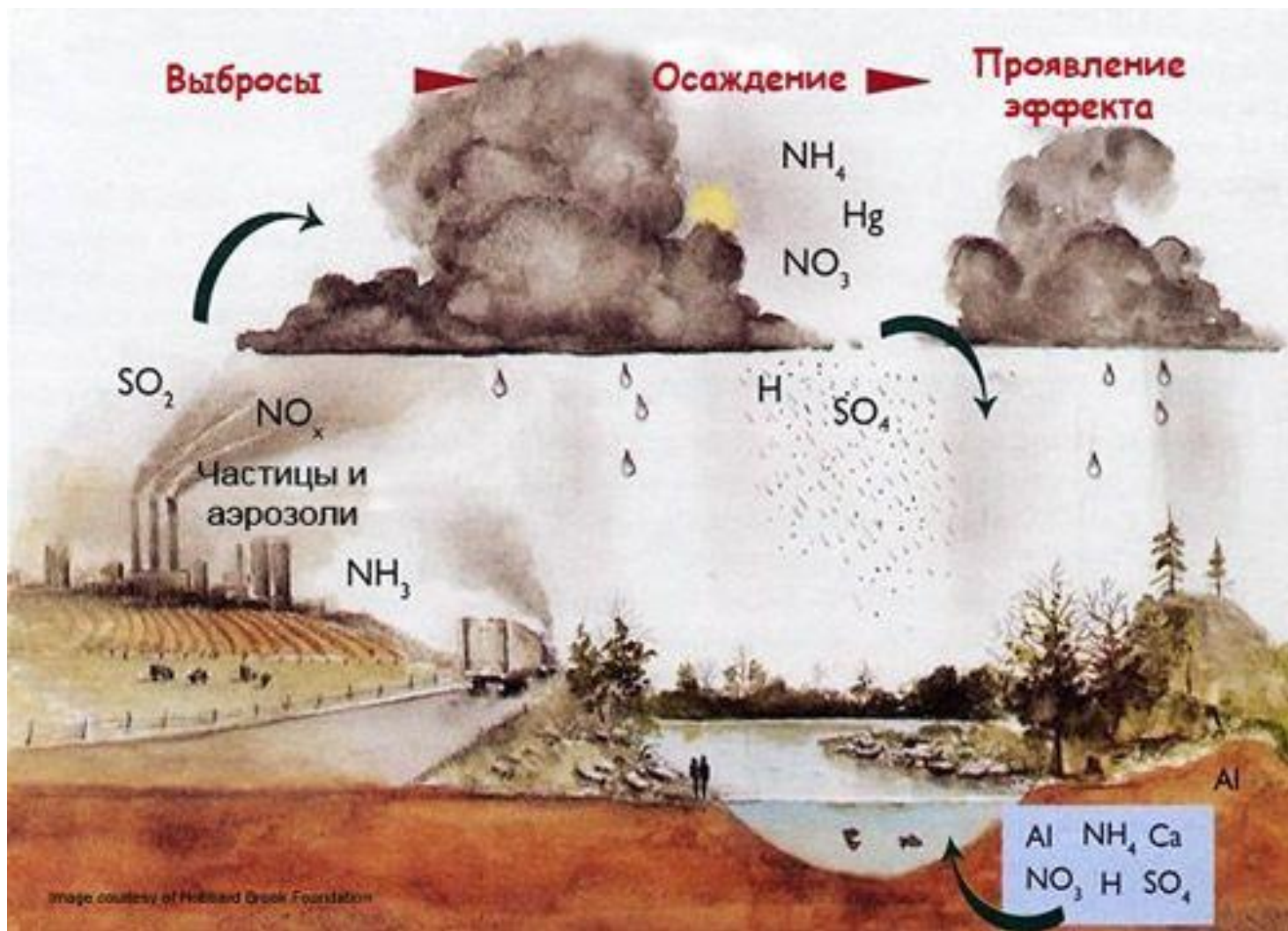
Менее сильнодействующими являются фитонциды айвы обыкновенной, лавра благородного, сосны кедровой, ореха грецкого, клена татарского, березы, тополя серебристого, акации ленкоранской. Их влияние проявляется через 12 – 30 минут.

Фитонцидные растения

в условиях Нижегородской области:

- клен остролистный и татарский
 - береза повислая
 - орех грецкий
- тополь серебристый
- черемуха обыкновенная
- чубушник венечный
- смородина черная

Влияние пыли на формирование осадков



**Количество пыли, осевшей на 1м² поверхности
листовой пластинки, мг**

Вид	Заводской парк			Контроль		
	Май	Июль	Сентябрь	Май	Июль	Сентябрь
Робиния лжеакация	523	352	4450	240	250	72
Дуб черешчатый	200	250	9418	220	168	504
Каштан конский	546	1213	13950	470	30	513
обыкновен.	390	336	5400	116	312	520
Липа мелколистная	325	296	4518	200	52	301
Клен остролистный						

Депонирование углерода

Различные виды деревьев и кустарников участвуют в процессе газообмена по-разному. Исследования, проведенные инженером П.Т. Обыденным под руководством профессора А.С. Яблокова, показали, что, если эффективность

ели обыкновенной принять за 100%, то у...

лиственницы польской – 118 %,

сосны обыкновенной – 164%,

липы крупнолистной – 254%,

дуба черешчатого – 450%.