



**Лекция №6**  
**Тема: Урбоэкология**

## **План:**

- 1. Экологические и гигиенические проблемы населенных мест**
- 2. Гигиеническая планировка населенных мест**
- 3. Влияние жилищных условий на здоровье населения. Оценка санитарно-эпидемиологического благополучия жилой зоны города.**
- 4. Загрязнение жизненной среды горожан**

# I. Экологические и гигиенические проблемы населенных мест

**Городская экология** изучает возможности улучшения среды обитания человека в городе.

К числу наиболее значимых явлений современности относятся эколого-гигиенические проблемы, связанные с интенсивным ростом городов и численностью городского населения. Экологические проблемы городов возникали и формировались одновременно с возникновением и развитием самих городов. Концентрация на определенной территории больших масс населения обуславливает необходимость учета при градостроении природно-климатических факторов и обязательного соблюдения ряда норм и правил.

Возникновение проблем экологии города и необходимость их решения обусловило создание новой научной области знания — **урбоэкологии** (от лат. *urbos* — город; в дословном переводе — город как дом, среда жизни горожан).



**Предметом урбоэкологии** являются:

- здоровье городских жителей;
- изучение городской среды (ее основных компонентов, качества, факторов и истории формирования).

**Урбоэкология** — междисциплинарная область знаний, интегрирующая концепции, закономерности, методы общей и медицинской экологии, биологии, гигиены, истории при проектировании, строительстве, реконструкции городов.

Интенсивное развитие крупных городов и формирование новых городских форм расселения людей — **суть процесса урбанизации**, основными причинами которой являются:

- развитие промышленного производства;
- развитие непроизводственной градообразующей деятельности;
- интеграция различных видов деятельности;
- развитие международной торговли.





# Города-миллионеры России.

- г. Москва -12 197 596
- г. С-Петербург- 5 191 690
- г. Новосибирск-1 567 087
- г. Екатеринбург- 1 428 042
- г. Нижний Новгород -1 267 760
- г. Казань- 1 205 651
- г. Челябинск – 1 183 387
- г. Омск- 1 173 854
- г. Саратов – 1 171 820
- г. Ростов – на – Дону- 1 114 806
- г. Уфа – 1 105 667
- Г. Красноярск – 1052 218
- Г. Пермь – 1 036 469
- Г. Волгоград- 1 017 985
- Г. Воронеж- 1 014 610



Ведущим признаком урбанизации является рост численности городского населения и числа городов

**В России число горожан составляет около 75% общей численности населения, 25 % - жители сельской местности**

(по данным 2015 г.)

Урбанизация сопровождается появлением у городов **НОВЫХ функций:**

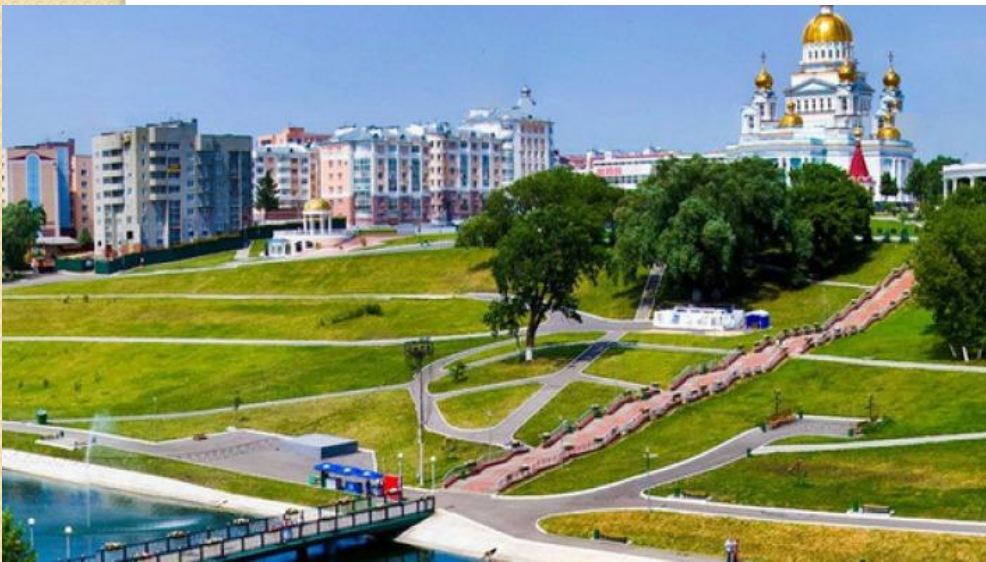
- — обеспечение стабилизации экологической ситуации;
- — улучшение состояния окружающей среды посредством экологизации экономической деятельности;
- — введение хозяйственной деятельности в экосистемы на основе массового внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий, целенаправленного изменения структуры экономики, структуры личного и общественного потребления





## Специалисты ВОЗ определили **основные признаки здорового города**:

- чистота и безопасность;
- стабильное снабжение жителей безопасной пищей и водой;
- эффективная система удаления отходов;
- прочная и современная экономика, обеспечивающая основные потребности жителей в пище, воде, жилье, доходах, безопасности и работе;
- развитые общественные структуры, которые действуют как партнеры в деле улучшения общественного здоровья;
- стремление горожан к взаимодействию по улучшению жизни в целом и в особенности собственного здоровья и благосостояния;
- развитие контактов и укрепление связей между жителями города;
- уважение к специфическому культурному наследию всех людей независимо от расы и религии;
- рассматривать здоровье как интегральный компонент общественной политики и обеспечивать жителям города условия для здорового образа жизни;
- постоянное стремление к повышению качества и доступности медицинского обслуживания;
- быть городом, в котором люди живут дольше здоровыми, меньше болеют.



## 2. Гигиеническая планировка населенных мест

### 2.1. Выбор места под населенные пункты.

Основные гигиенические требования к строительству населенных пунктов изложены в Своде правил СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

При выборе места для строительства городов и населенных пунктов необходимо:

- использовать природные богатства местности для развития той или иной промышленности, наличие естественных водных путей сообщения.
- предусмотреть, чтобы участок был сухой, незагрязненный, слегка возвышенный для обеспечения стока.
- уровень стояния грунтовых вод. Рекомендуется выбор участка с **уровнем стояния грунтовых вод** от поверхности земли не менее 1,5 м при малоэтажном строительстве и не менее 2 м — при многоэтажном.

Чтобы обеспечить оптимальную инсоляцию в населенном пункте, следует выбирать участок, обращенный в южную сторону. Крутые склоны нежелательны в связи с затруднением передвижения, особенно для пожилых людей, страдающих легочными и СС заболеваниями.

Желательно наличие в пределах населенного пункта реки, озера, используемых в целях водоснабжения, а также придающих ему живописный вид.

Важное значение имеет лесной массив, улучшающий санитарные условия жизни. На территории участка и вблизи него не должно быть заболоченных мест.





Основные гигиенические требования к планировке городов заключаются:

- в хорошем проветривании территории,
- в наличии зеленых насаждений,
- правильном размещении отдельных объектов, предупреждающем загрязнение промышленными выбросами и развитие шума,
- обеспечении удобных путей сообщения между отдельными частями города.

Застройка не должна препятствовать вентиляции и естественному освещению города и помещений. Большая плотность застройки приводит к тесному расположению домов, образованию узких улиц и малых площадей, плохо освещаемых и проветриваемых.

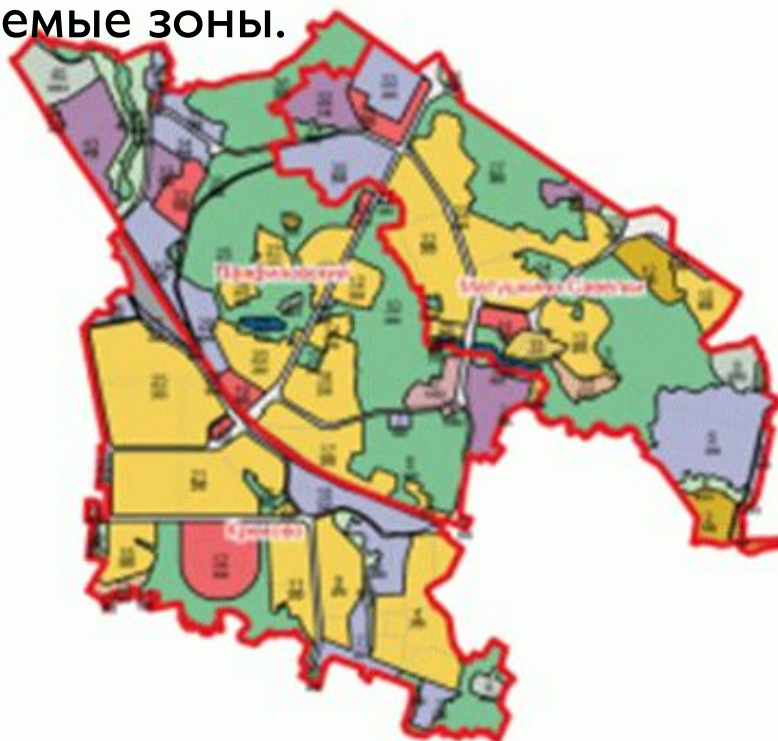
В настоящее время в градостроительстве и архитектуре наблюдается **урбанизация**, выражающаяся в укрупнении городов и уплотнении их застройки.



## 2.2. Структура города и его застройка

Любой город состоит из нескольких разных по назначению зон:

- селитебная (жилая) зона,
- общественно-деловая зона,
- промышленная зона,
- зона транспортной и инженерной инфраструктуры,
- зона рекреационного назначения ,
- особо охраняемые зоны.



УСТАНОВЛЕННЫЕ ТИПЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ

400	природный (А)
100	общественный (Б)
200	жилой (В)
300	промышленный (Г)
120	общественно-жилой (БВ)
130	общественно-промышленный (БГ)
140	природно-общественный (АБ)
240	природно-жилой (АВ)
340	природно-промышленный (АГ)
124	природно-общественно-жилой (АБВ)
134	природно-общественно-промышленный (АБГ)
700	водные поверхности (в)
600	территории внешнего транспорта (т)
500	территории улиц и дорог



## Общественно-деловые зоны предназначены:

- для размещения объектов здравоохранения, культуры, торговли,
- объектов общественного питания, социального и коммунально-бытового назначения, предпринимательской деятельности,
- объектов образования,
- административных, научно-исследовательских учреждений,
- культовых зданий и иных объектов, связанных с обеспечением жизнедеятельности граждан.





В состав **производственных зон** могут включаться:

- зоны размещения коммунальных и складских объектов,
- объектов ЖКХ,
- объектов транспорта,
- объектов оптовой торговли,
- зоны размещения производственных объектов,
- зоны железнодорожных подъездных путей.

В производственных зонах допускается размещать сооружения и помещения объектов аварийно-спасательных служб, обслуживающих расположенные в производственной зоне предприятия .

В пределах производственных зон **не допускается** размещать жилые дома, дошкольные и общеобразовательные учреждения, учреждения здравоохранения и отдыха и другие общественные здания.



Санкт-Петербург. Промышленная зона города, городской порт и инфраструктура.  
© Parmenov Pavel / Фотобанк Лори



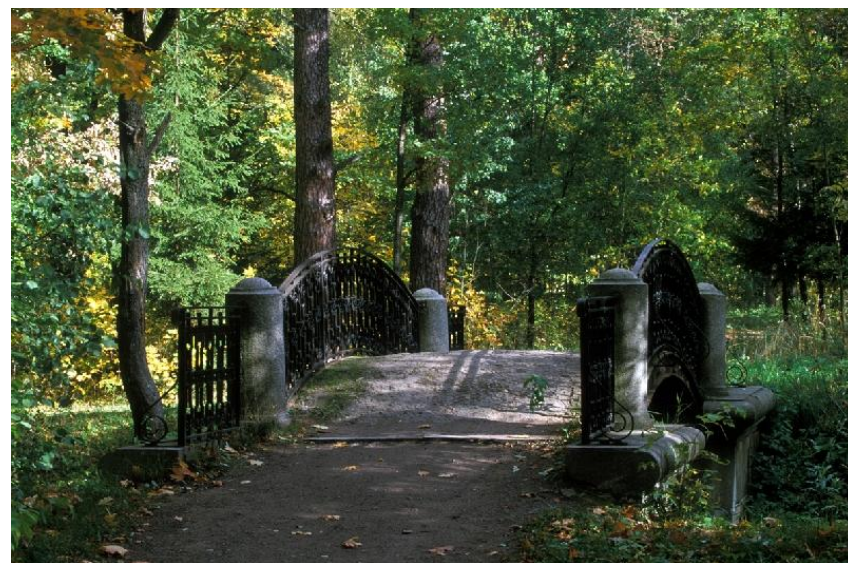


В состав **зон рекреационного назначения** могут включаться зоны занятые городскими лесами, скверами, парками, городскими садами, прудами, озерами, водохранилищами, пляжами, предназначенных для отдыха, занятий физической культурой и спортом.

В пределах города могут выделяться **зоны особо охраняемых территорий**, в которые включаются земельные участки, имеющие особое природоохранное, историко-культурное, оздоровительное и иное особо ценное значение.

**Селитебная зона** – это территория, предназначенная для постройки жилых зданий ( жилой район), жители которого ежедневно ездят на работу в ближайший город или конурбацию. Селитебные зоны больших городов обычно формируются из отдельных микрорайонов.

На территории сельского населенного пункта выделяют только селитебную и производственную зоны.



## **Эколого-гигиенические требования к застройке городского микрорайона предусматривают:**

- создание благоприятных условий микроклимата, инсоляции и защиты от перегрева, аэрации или снижения подвижности воздуха на территории и в помещениях жилых и общественных зданий;
- защиту от транспортного шума, загрязнения атмосферного воздуха выхлопными газами транспорта внутри микрорайона;
- организацию полноценного обслуживания жителей учреждениями культурно-бытового назначения и коммунальными объектами;
- благоустройство и озеленение территории;
- централизованное водоснабжение, канализацию и удаление бытовых отходов.



При проектировании жилой застройки города выделяют микрорайон и жилой район.

**Микрорайон (квартал)** занимает площадь 10-60 га, на его территории проживают десятки тысяч человек, не расчленен общегородскими магистралями и железными дорогами. В пределах микрорайона размещают учреждения и предприятия повседневного пользования с радиусом обслуживания не более 500 м (кроме школ и ДООУ).

**Жилой район** площадью от 80 до 250 га представляет собой самостоятельно функционирующую градостроительную единицу.

В границах **санитарно-защитной зоны**, и на территории промышленных площадок запрещается размещать предприятия пищевой промышленности, склады готовой продукции, комплексы водопроводных сооружений для подготовки и хранения питьевой воды.



### 2.3. Микроклимат города.

На жизнедеятельность населения большое влияние оказывает микроклимат, который во многом обусловлен характером инсоляции. Величина инсоляции зависит от многих факторов.

В равнинных ландшафтах солнечные лучи улавливаются и отражаются горизонтальной поверхностью, а в городе — сложной системой различно ориентированных плоскостей зданий и сооружений. В городах эти плоскости выполняют роль рефлектора, поглощая часть энергии.

Повышению температуры воздуха в городе способствует тепло жилых домов, заводов и др. Трубопроводы теплофикационной системы выделяют в окружающую среду 15-20% тепла, проходящего по ним.

**Среднегодовая температура воздуха в городах выше, чем в малонаселенной местности, примерно на 1,5 °С.**

Высокие температуры воздуха в летние солнечные дни в городе могут вызывать дискомфорт за счет увеличения тепла, излучаемого окружающими зданиями. Разница в температуре вызывает циркуляцию, в результате которой более холодный воздух окрестностей проникает в город.

**Количество осадков в городах на 10% больше, чем в незастроенной местности.** Количество дождей увеличивается от окраин города к его центру в зависимости от преобладающего направления ветра.

### 3. Влияние жилищных условий на здоровье населения.

Большую часть своей жизни человек проводит в различных помещениях, где находит защиту от непогоды и создает необходимые условия для работы, отдыха и удовлетворения эстетических запросов.

Всё это возможно при соблюдении в жилищном строительстве не только правил архитектуры и техники, но и требований гигиены, предусматривающих правильную эксплуатацию помещений и надлежащий уход за ними. В противном случае в жилищах могут возникать условия, оказывающие вредное влияние на состояние здоровья человека.

Связь повышенной заболеваемости и смертности населения с плохими жилищными условиями известна давно.

Установлено, что недостаточная жилая площадь, отсутствие вентиляции способствуют **распространению инфекционных заболеваний и глистных инвазий** вследствие увеличения возможности передачи инфекции путем прямого контакта с **бациллоносителями**.

Теснота затрудняет уборку жилых помещений. Качество воздуха в таких помещениях обычно неудовлетворительное, что служит фактором развития заболеваний в связи с понижением сопротивляемости организма.

Сырые и холодные помещения играют отрицательную роль в этиологии простудных заболеваний.

В плохих жилищных условиях развиваются симптомы патологических явлений со стороны ц.н.с., которые выражаются в головной боли, плохом самочувствии, понижении аппетита и нарушении сна.

Общепризнанно вредное влияние на здоровье темных жилищ с недостаточным естественным освещением. У детей из-за отсутствия возможности образования в коже витамина D часто развивается рахит.



Существует несколько **типов жилых зданий**:

1. **секционного типа** (здание, состоящее из одной или нескольких секций);
2. **галерейного типа** (здание, в котором квартиры имеют выходы через общую галерею не менее чем на две лестницы);
3. **коридорного типа** (здание, в котором квартиры имеют выходы через общий коридор не менее чем на две лестницы).

**Гигиенические требования к жилищам регламентируют:**

- параметры квартир (размер жилой площади на одного человека, высоту помещений, подсобные помещения);
- оптимальные микроклиматические параметры с учетом сезона года и климатических районов; требования к воздушной среде, включая системы отопления, вентиляции;
- требования к естественному и искусственному освещению, включая инсоляцию помещений;
- допустимые параметры физических факторов среды (шум, вибрация, ультразвук, инфразвук, электрическое и электромагнитное поле и др.);
- требования к строительным материалам и внутренней отделке жилых помещений

Основным элементом жилища является **квартира**.

Внутренняя планировка квартиры должна обеспечить благоприятные условия для жизнедеятельности:

достаточную звукоизоляцию и инсоляцию комнат, возможность их сквозного проветривания.

Планировка квартир может быть односторонней или двусторонней, последняя наиболее благоприятна с гигиенической точки зрения, когда помещения располагаются и на сторону фасада здания, и во двор.

В зависимости от функционального назначения **помещения в квартире разделяют:**

- на жилые (спальни, зал, кабинет);
- подсобные (холл, кухня, ванная, туалет, кладовая).

Спальни и кабинет должны быть изолированы, общая комната — зал — может быть проходной.



Минимальная площадь кухни должна составлять не менее 8 м<sup>2</sup>, она должна быть изолированной, позволяя обеспечить удовлетворительный воздухообмен.

Ванная комната и туалет проектируются отдельно, однако в однокомнатных квартирах допускается устройство совмещенных санузлов.

**Микроклимат жилища** оценивается по температурному режиму, относительной влажности и скорости движения воздуха.

Оптимальные параметры микроклимата в жилых помещениях приведены в таблице 7.1.

Температура воздуха, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
<b>Холодный период года</b>		
20-22	45-30	0,15
<b>Теплый период года</b>		
12-25	60-30	0,2



Важную роль в поддержании благоприятных условий воздухообмена играет **вентиляция жилых помещений**. Естественная вентиляция должна осуществляться путем притока воздуха через форточки либо через специальные отверстия в оконных створках и вентиляционные каналы.

Наиболее рациональна **комбинированная система вентиляции квартиры**:

- в подсобных помещениях
- искусственная вытяжная вентиляция;
- в жилых — приточная.

Качество воздушной среды жилого помещения определяется газовым составом приточного атмосферного воздуха и веществами, которые выделяются внутри помещения в процессе жизнедеятельности человека, сгорания бытового газа, деструкции полимерных отделочных материалов и пр.

**Показателем чистоты воздуха** закрытых помещений считается **углекислый газ, оптимальное содержание которого в воздухе помещения не должно превышать 0,1%**.

Одним из важных показателей гигиенического благоустройства жилища является **воздушный куб**, т.е. объем воздуха на 1 человека.

За основу расчета принято допустимое содержание углекислоты в воздухе помещений, равное 0,1%, для поддержания которого необходимо подавать в час на 1 человека 37,7 м<sup>3</sup> воздуха, при выделении углекислоты — 26,6 л.

Приоритетную роль в формировании «климата» жилых помещений имеет **световая среда** — естественное освещение и инсоляция.

Естественное освещение помещения определяется различными факторами:

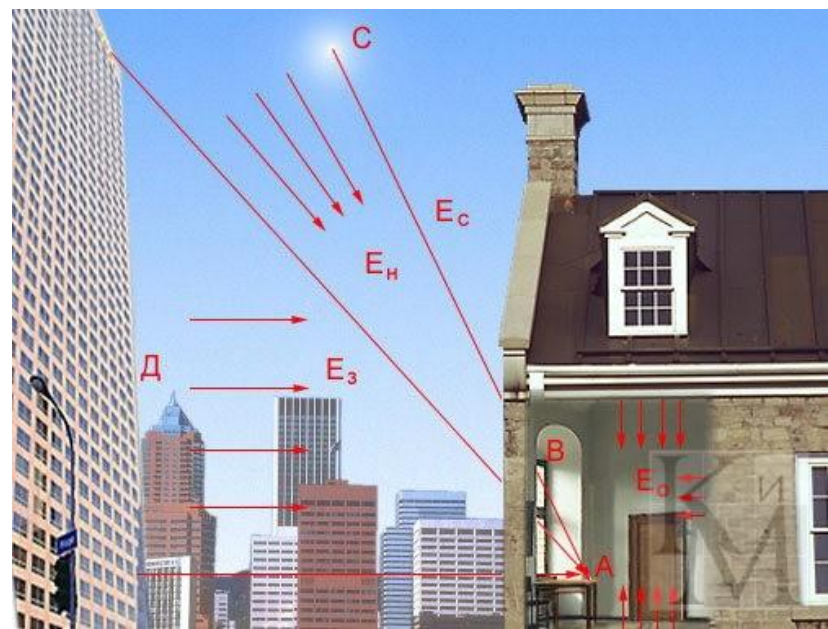
- ориентацией по сторонам света
- этажностью здания,
- размерами окон,
- плотностью застройки и др.

В большинстве домов естественное освещение обеспечивается через боковые оконные проемы, причем коэффициент естественной освещенности (КЕО) в жилых комнатах и кухнях должен быть не менее 0,5% в середине помещения.

Жилые здания должны инсолироваться — облучаться прямыми солнечными лучами, оказывающими оздоравливающее действие на организм.

**Длительность инсоляции** в жилых помещениях должна быть:

- в центральной зоне — не менее 2,5 часа в день;
- в северной зоне — не менее 3 часов в день
- в южной зоне — не менее 2 часов в день.



Гигиенические требования предъявляются и к **физическим факторам**, которые могут оказать неблагоприятное влияние на здоровье и жизнедеятельность жителей.

Основным источником внешнего шума является городской транспорт, а внутреннего — лифты, бытовые и электроприборы, громкая речь и пр.

**Допустимый уровень шума** в жилом помещении в дневное время должен быть не более **40 дБА**, а в ночное — **30 дБА**.

Строительные и отделочные материалы, а также материалы, используемые для изготовления встроенной мебели, должны быть разрешены к применению органами Роспотребнадзора.

Жилые здания высотой более пяти этажей должны быть оборудованы лифтами с соблюдением гигиенических нормативов по шуму



## 4. Загрязнение жизненной среды горожан

### Загрязнение атмосферного воздуха.

**Кислотные дожди и агрессивные химические соединения** в приземном слое атмосферы приводят к разрушению бетонных конструкций, ускорению коррозии металлических покрытий и ограждений. Население жалуется на быстрое загрязнение стекол, мебели, гибели комнатных растений, неприятный запах, невозможность проветривания жилищ и т.д.

От загрязнения воздуха сильно страдает городская растительность. Очень чувствительны к загрязнению атмосферного воздуха хвойные и плодовые деревья, более устойчивы липа, ясень, тополь.

Для нормального функционирования город нуждается в самых разнообразных продуктах и сырье, больше всего город потребляет **чистой воды**.

Для города с миллионным населением величина потребления воды составляет 470 млн т/год. Большая часть этой воды из города, поступает в природные водотоки, но уже в виде сточных вод, загрязненных различными примесями.

## Атмосферные выбросы города-миллионера.

**Основные источники загрязнения атмосферного воздуха городов — автотранспорт, промышленные предприятия и тепловые электростанции.**  
(автотранспорт занимает ведущее место).

Миллионы автомобилей ежегодно выбрасывают в воздух около 200 млн. т окиси углерода, 1 40 млн. т оксидов азота.

По данным статистики, по состоянию на 2016 г. в России зарегистрировано 56,6 млн. транспортных средств.

Выхлопные газы автомобилей представляют собой смесь **400 соединений**.

В них наряду с углеводородами, оксидами азота и оксидом углерода содержатся альдегиды, акролеин, формальдегид, непредельные углеводороды

Из-за неполного сгорания топлива в двигателе автомашины часть углеводородов превращается в сажу, содержащую смолистые вещества — ароматические углеводороды (бензпирен). Весьма опасная составная часть выхлопных газов автомашины — соединения свинца.

В 150 российских городах автомобильные выбросы преобладают над промышленными (Москва — 88%, Санкт-Петербург — 71%, Томск — 19%, Краснодар — 76%).



Состав промышленных и бытовых выбросов, поступающих в атмосферу разнообразен.

Самая большая доля среди атмосферных выбросов принадлежит **воде** и **углекислому газу**. Масса выброшенной в атмосферу воды составляет примерно 11 млн т, углекислого газа — 1,2 млн т.

Следующие ингредиенты в составе атмосферных выбросов — **сернистый ангидрид** (240 тыс. т), **оксид углерода** (240 тыс. т) и **пыль** (180 тыс. т).

Внутригодовое распределение этих выбросов неравномерно. Максимум поступлений в атмосферу отмечается в зимние месяцы, когда на полную мощность работают тепловые электростанции и котельные.

Еще один компонент выбросов в приземный слой атмосферы — **углеводороды**, которых выбрасывается ежегодно до 108 тыс. т.



## **Твердые и концентрированные городские отходы.**

Наибольшую массу среди городских отходов составляют зола и шлаки тепловых электростанций и котельных (16 % общего количества городских отходов)

Особенно неблагоприятное влияние на окружающую среду оказывают концентрированные осадки стоков химических заводов, вес которых в городе-миллионере равен примерно 90 тыс. т в год.

Масса **строительного мусора** около 190 тыс. т, что составляет около 5,5% всех отходов.

Сбор, вывоз и обезвреживание бытовых и промышленных отходов имеют большое санитарное значение. Эти отходы опасны для здоровья человека, они служат источником инфекционных болезней .

В мусоре размножаются грызуны и их паразиты, различные виды мух. На городских свалках обитают одичавшие собаки и кошки, которые могут стать источником инфекционных заболеваний. бешенства. Свалки на границе города и пригородных лесов привлекают лисиц — возможных носителей вируса бешенства.

При правильной организации количество отходов можно уменьшить на 50% , если компоненты мусора сразу отсортировать и отправлять на повторную обработку.

## Городские сточные воды.

Современные города интенсивно загрязняют природные воды. Вместе со стоками промышленных предприятий в водоемы сбрасываются **токсичные соединения металлов** (ртути, кадмия, свинца, фтора) и **неметаллов, агрессивные жидкости, поверхностно активные вещества (ПАВ), минеральные и органические взвеси, нефтепродукты** и пр.

Главную угрозу для водопользования представляет загрязнение рек, озер и других источников водоснабжения. Загрязнение нарушает биологическое равновесие водной флоры и фауны. Химические отходы могут приводить к изменению биологического цикла.

Город с миллионным населением ежегодно сбрасывает через канализационную сеть до 350 млн т загрязненных сточных вод. Городские сточные воды содержат до 16 тыс. т взвешенных веществ, 24 тыс. т фосфатов, 5 тыс. т азота. В них довольно много нефтепродуктов (до 2,5 тыс. т). Количество синтетических поверхностно-активных веществ в городских стоках достигает 600 т.

Сточные воды городов отрицательно воздействуют на источники питьевого водоснабжения, расположенные ниже по течению от места их выпуска. Они служат причиной тяжелых экологических последствий при проникновении в водоносные горизонты, вода из которых используется в хозяйственно-питьевых целях.

Таким образом, сточные воды городов играют важную роль в общем балансе вещества, поступающего в города и удаляемого из них.

**Акустический дискомфорт.** Серьезно ухудшает жизненную среду большого города шум. В условиях производства он вызывается работой технологического оборудования, на улицах города — транспортом и уличной толпой. На долю транспорта приходится 70-90% шумового загрязнения.

Ширина зон акустического дискомфорта в дневные часы может достигать 700-900 м, в домашних условиях — это шум от бытовых электроприборов, телеаппаратуры.


Особенность этих шумов — их **непериодичность**, т.е. усиления и спады их уровней наступают внезапно и по продолжительности сильно варьируют.

Организм часто реагирует на шум на бессознательном уровне: нарушение деятельности щитовидной железы и коры надпочечников, повышение давления крови, изменение активности мозга и центральной нервной системы.

Продолжительный шум приводит к снижению работоспособности человека, повышению стрессового состояния.

Для сокращения продолжительности воздействия шума в городах работы по уборке улиц, дворов, тротуаров должны начинаться не ранее 7 часов утра и заканчиваться не позднее 23 часов.





Жители домов при игре на музыкальных инструментах, выполнении домашней работы, связанной с производством шума, не должны причинять беспокойства **соседям с 23 часов до 7 часов утра**. При осуществлении индивидуальной деятельности в жилых домах уровни шума, проникающие в соседние жилые помещения, не должны превышать 55 дБ.

Создание живой изгороди из вечнозеленых растений уменьшает шум от автомобилей на 10 дБ.

Проблема изучения влияния антропогенно измененной среды на здоровье населения занимает особое место в **медицинской экологии**.

В современной профилактической медицине для выявления медико-экологического неблагополучия территорий используют методологию комплексной эколого-гигиенической экспертизы (КЭГЭ).

## Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите нормируемые параметры микроклимата жилищ
2. Каковы признаки здорового города?
3. Назовите основной структурный элемент жилой застройки.
4. Эпидемиологическое значение городского мусора.
5. Что является предметом изучения урбоэкологии?
6. Какие загрязнители городского воздуха вам известны?
7. Какие эколого-гигиенические требования предъявляются к застройке городского микрорайона?

## **Домашнее задание**

- Конспект лекции № 8
- Учебник Гигиена и экология человека автор И.Г.Крымская стр. 247-255



**Спасибо за  
внимание!**