Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.04.2026 15:14:54
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e1f532b09926

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра: Защита в чрезвычайных ситуациях

Курс лекций

«Безопасность урбанизированных территорий»

для студентов направления подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность, профиль – «Защита в чрезвычайных ситуациях».

Махачкала 2023

УДК: 004.9

Курс лекций по дисциплине «Безопасность урбанизированных территорий» для студентов направления подготовки 20.03.01 – «Техносферная безопасность», Махачкала, ДГТУ, 2023 г., 88 с.

Курс лекций составлен в соответствии с Государственным стандартом ФГОС3++ основной обязательной программы по направлению 20.03.01 – Техносферная безопасность.

Дисциплина «Безопасность урбанизированных территорий» является дисциплиной для подготовки бакалавров по направлению «Техносферная безопасность», относящейся к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, дает основные понятия и первичные знания.

Курс лекций предназначен для бакалавров, обучающихся по направлению 20.03.01 – «Техносферная безопасность».

Составитель: Р.М.Баламирзоева – к.б.н., ст. преподаватель каф. ЗвЧС ДГТУ

Рецензенты:

З.А. Омарова, канд. биол. наук, доцент кафедры Физиологии растений и биотехнологии ДГУ;

Магомедова С.Г., к.т.н., ст. преподаватель кафедры Защиты в чрезвычайных ситуациях

Печатается по решению Ученого совета ДГТУ от «__»_февраля_2023 г.

Содержание.

Введение……...……..……..4
Лекция 1. Основные понятия и термины ……..……...…6
Лекция 2. Город и окружающая природная среда - взаимосвязь и особенности взаимодействия……..18
Лекция 3. Роль зеленых насаждений в жизни городов……..……...…30
Лекция 4. Роль зеленых насаждений в жизни городов…….…….....…..39
Лекция 5. Загрязнение городской среды…..……...47
Лекция 6. Загрязнение городской среды……..…..59
Лекция 7. Аркология…….……..…..66
Лекция 8. Человек и городская среда ……76
Литература……...……..88

Введение.

Урбанизация – это процесс повышения роли городов, городской культуры и «городских отношений» в развитии общества, увеличение численности городского населения по сравнению с сельским и «трансляция» сформировавшихся в городах высших культурных образцов за пределы городов.

Урбанизация представляет собой сложный процесс, возникающий под влиянием большого количества разных факторов. Причиной урбанизации является научно-технический прогресс, благодаря которому повышается привлекательность городской жизни. Рост урбанизации вследствие автоматизации всех видов деятельности ведет к негативным изменениям природной среды: задымлению атмосферы, загрязнению гидросферы и почвы.

Глобальные и общие опасности (угрозы) характерны для всех городов мира, но и они имеют дифференцированный характер своего воздействия. Наводнения угрожают приморским городам и городам, расположенным вдоль рек. Разрушительные землетрясения могут произойти в сейсмически опасных районах. Эпидемии в большей мере затрагивают крупные города.

В крупных городах (мегаполисах) значительная концентрация людских потоков и их векторная направленность в зависимости от времени дня, недели, года и их интересов (часы пик, дачный сезон, массовые общественно-политические, спортивные, культурные и религиозные мероприятия и т . д.) сами по себе при определенных условиях становятся поводом для чрезвычайных обстоятельств.

У жителей города формируется ысокая потребительская зависимость от внешних источников: воды, энергии, продовольствия, лекарств, создает их уязвимость при угрозе дефицита или отсутствия необходимых средств жизнеобеспечения.

Постоянное накопление отходов жизнедеятельности человека приводит к перманентным экологическим угрозам при их утилизации на территориях, прилегающих к городу.

Городские жители подвержены высокой опасности распространения инфекционных заболеваний.

Подверженность определенной части городского социума паническим настроениям при возникновении явных или спровоцированных вымышленных угроз приводит к серьезным психологическим травмам и неадекватным действиям

Значительное влияние на человека в городе имеют электромагнитные излучения от большого количества приемо-передающих и усилительных устройств, бытовой техники и коммуникационных устройств.

Снижение межличностных коммуникаций между жителями города при высокой плотности населения и уровне миграции дает возможность для

распространения криминального элемента и его безнаказанной преступной деятельности и т . д.

Таким образом, урбанизация неоднозначно действует на человеческое общество. С одной стороны город предоставляет человеку ряд общественно-экономических, социально-бытовых и культурных преимуществ, что благоприятно сказывается на его интеллектуальном развитии, дает возможность для лучшей реализации профессиональных и творческих способностей, с другой стороны – человек отдаляется от природы и попадает в среду с вредными воздействиями. Загрязненный воздух, шум, вибрации, ограниченная жилплощадь, усложненная система снабжения, зависимость от транспорта, постоянное вынужденное общение с множеством незнакомых людей, неблагоприятно сказывается на его психическом и физическом здоровье.

В настоящее время процессы урбанизации в развитых и развивающихся странах сильно различаются. В развитых странах в последние годы начался обратный процесс – многие люди стремятся перебраться в сельскую местность. В развивающихся странах сохраняется старая тенденция – в городах наблюдается приток новых жителей, тогда как в деревнях население уменьшается.

Лекция 1. Основные понятия и термины.

Определение города.
Понятие города как системы в большой системе городов.
Функции города как системы.
Характерные черты поселений городского типа
Связи между городами и другими поселениями, объединяющие их в систему.
Понятие урбанизации. Основные причины и закономерности образования урбанизированных территорий.
Агломерации
Мегаполисы

1.1 Определение города.

В основе определения города лежит противопоставление его сельской местности, определение минимальной численности населения города, выполнение им административных функций и другие признаки. В России (с 1957 г.) к ***городам*** относятся центры с населением не менее 12 тыс. жителей, 85 % и более, населения которых составляют рабочие и служащие (вместе с членами их семей). При этом принимается во внимание административное значение центра, уровень его благоустройства, развитие коммунального хозяйства и сети социально-культурных учреждений. Иногда в состав городов включают другие населённые пункты. Например, Зеленоград входит в состав г. Москва. Города Ломоносов, Пушкин, Павловск и Петергоф входят в состав Санкт-Петербурга.

Словарь общегеографических терминов определяет ***город*** как компактное поселение с преобладанием несельскохозяйственных функций, в котором формируется сообщество людей, ведущих своеобразный образ жизни в условиях, отличающихся от окружающей сельской местности определенным типом антропогенного преобразования в виде застройки крупными зданиями и другими характерными сооружениями.

1.2 Понятие города как системы в большой системе городов.

Город как система представляет собой совокупность трёх основных подсистем:

населения,
экономической базы
сферы жизнеобеспечения.

Своеобразие города как сложной системы состоит в том, что он включает в себя элементы социальные, технические и природные.

Население. Город – это, прежде всего, крупный населённый пункт. Население – это главная подсистема города, определяющая параметры и

организацию всех других подсистем. Число жителей – базовый показатель для всех градостроительных расчётов и для получения производных показателей, характеризующих город с разных точек зрения.

Городское население формируется за счёт трёх источников:

а) естественного прироста;

б) механического прироста;

в) административного преобразования сельских поселений или включения их в городскую черту.

Соотношение естественного и механического прироста зависит от типа города, его «возраста» и размеров. Новые города формируют своё население за счёт механического прироста. В то же время и показатели естественного прироста вследствие высокой рождаемости и низкой смертности здесь также выше (сказывается преобладание молодых возрастов). Большие города, как правило, притягивают людей, а малые – отдают население.

Половозрастной состав населения позволяет охарактеризовать трудовой потенциал города.

По национальной структуре городское население более неоднородно, чем сельское. Города, как узлы миграционных потоков имеют возможности для формирования многонационального населения, распределение населения по вероисповеданию, что может проявиться в микрогеографии города.

В странах с рыночной экономикой отчётливо проявляется расслоение населения городов по социальному признаку. Это выражается в территориальной обособленности отдельных его групп с разными доходами, в существовании, с одной стороны, элитных районов, а с другой – районов, где живут обездоленные люди, образующих пояса нищеты.

Для больших городов характерна высокая подвижность населения вследствие пространственной удалённости мест проживания, мест работы и объектов сферы обслуживания. Разрастание городов вызывает удлинение маршрутов городского транспорта, усложняет транспортное обслуживание.

Экономическая база города. Состоит из двух основных частей – *градообразующих* и *градообслуживающих отраслей*. Разница между ними принципиальная, граница довольно условна, а в некоторых городах очень расплывчата.

Градообразующие отрасли характеризуют производственное лицо города, его специализацию, место в общественном разделении труда, работу города для удовлетворения потребностей страны, региона, окружения самого города.

Градообслуживающие отрасли существуют для самого города, его населения. Они производят продукцию, потребляемую на месте.

Нечёткость деления отраслей на градообразующие и градообслуживающие вызвана тем, что одни и те же предприятия могут выпускать продукцию, как предназначенную для вывоза в другие центры и районы, так и рассчитанную на местного потребителя. Например, в городах-курортах типично обслуживающие отрасли выпускают продукцию,

потребляемую не только постоянными жителями, т.е. частично приобретают значение градообразующих.

Градообразующая база вместе со всем городом находится в процессе постоянной эволюции, причём именно она выступает в роли побудителя необходимых изменений.

Сфера жизнеобеспечения. Включает разнообразные отрасли социальной и технической инфраструктуры (транспорт, инженерные системы, жильё, сферу обслуживания), которые обеспечивают жизнь населения и функционирование экономической базы.

Социальная инфраструктура ориентирована на удовлетворение потребностей городского населения в различных видах обслуживания – в образовании, лечении, отдыхе, покупках продовольственных и промышленных товаров и т.д. Набор видов услуг, оказываемых населению, чрезвычайно широк, в связи с чем, эта сфера имеет много отраслей. Распределение учреждений и предприятий обслуживания по территории города зависит от частоты их посещения жителями города и от характера услуг. Объекты, занятые повседневным обслуживанием, максимально приближены к жилым микрорайонам, встроены в них. Учреждения и предприятия, оказывающие услуги периодического и эпизодического спроса, размещаются вблизи часто посещаемых мест, обладающих хорошей доступностью. Объекты культурной инфраструктуры – театры, концертные и выставочные залы, музеи, а также крупнейшие универмаги и главные специализированные магазины – тяготеют к центральному району города. Даже в гигантском городе, подобном Москве, это выражено вполне отчетливо.

Обеспечение города транспортом и организация в нём движения – одна из острейших проблем в городах XXI в. Возрастание транспортных потоков требует создания системы мощных, обладающих большой пропускной способностью многополосных магистралей. Эти транспортные коридоры, связывая части растянувшегося города, одновременно осложняют взаимодействие расположенных по обе стороны от них территорий. В старинных городах, обладающих заслуживающей сохранения исторической средой, устройство таких транспортных коридоров невозможно, так как оно требует сноса большого количества зданий.

1.3 Функции города как системы.

Город выполняет разнообразные функции.

экономические (промышленные, транспортные, торгово-распределительные, снабженческие)

неэкономические (административно-политические, организационные, культурные, научные).

градообразующие

градообслуживающие.

Города делятся на ***монофункциональные*** (однофункциональные) и ***полифункциональные*** (многофункциональные).

Монофункциональные, особенно в России, – это преимущественно небольшие поселения курортного, научного, промышленного профиля и т.д., а также города – районные центры.

Среди ***полифункциональных*** городов наиболее полным набором функций и мощным их развитием выделяются, помимо Москвы и Санкт-Петербурга, также межрегиональные (например, Самара, Екатеринбург, Новосибирск) и некоторые республиканские, областные и краевые центры.

Чем крупнее город как экономический центр, тем шире его база и возможности для развития науки, культуры, образования и тем большее организационное влияние он способен оказывать на окружающую территорию и развивать у себя разнообразный комплекс функций.

Функциональная структура активно влияет на многие черты города, в первую очередь на численность и динамику его населения. Как правило, многофункциональные города отличаются большей численностью и более быстрым ростом населения. Функциональная структура города влияет на половозрастной и профессиональный состав населения, его образовательный уровень, образ жизни и т.д. В городах с преобладанием «мужских» отраслей (металлургия, химическая, горнодобывающая промышленность) среди населения высока доля мужчин. В текстильных центрах, наоборот, преобладают женщины.

1.4 Характерные черты поселений городского типа

Поселки городского типа (сокращенно ПГТ) представляют собой населенные пункты, в которых проживает не менее трех тысяч человек. Причем более 80% населения должно быть занято не в отрасли сельского хозяйства. Можно сказать, что ПГТ - это промежуточное звено между селом и городом

ПГТ можно разделить на несколько подвидов. Каждый указанный тип имеет свои характеристики и особенности.

Например, ***рабочий поселок*** находится рядом с городом или крупным градообразующим предприятием. Все его жители могут работать в одном месте, а численность населения часто не превышает двух тысяч человек.

Курортные и дачные поселки располагаются в местах, где построены санатории и здравницы. Население данных ПГТ обслуживает различные учреждения и подвержено сезонности. Особенно это касается дачных поселков, они сохраняли свой статус только при наличии в нем не менее полутора тысяч человек жителей в течение всего года.

ПГТ в общих чертах практически не отличается от города. В средней полосе России, где расположено множество старинных городов, население поселков городского типа часто в несколько раз превышает численность городских жителей. Тем не менее, они по-прежнему именуются ПГТ.

Поселок городского типа обычно бывает достаточно велик. Среднестатистический ПГТ имеет население в 15 000 человек. На его территории расположены поликлиники, школы, дошкольные учреждения и многочисленные торговые центры. Довольно часто через поселок городского типа проходит несколько дорог, в том числе и федерального значения. Нередко такой населенный пункт имеет несколько парков или пересекается рекой. В этом случае он занимает просто огромную территорию.

Можно сказать, что ПГТ - это тот же город, но в нем не хватает объектов социальной инфраструктуры. Детям негде заниматься творчествам, взрослые не имеют возможности попасть в театр или музей. Именно это не позволяет данному поселению получить статус города. В среднем численность населения поселков городского типа колеблется от одной-двух тысяч человек до двухсот тысяч человек.

Эти два типа поселения очень похожи между собой, однако имеют некоторые отличия.

Во – первых, различия заметны в управлении поселением. ПГТ имеет главу, который располагает штатом административных работников. В городе главой является мэр, а в его отсутствие важными вопросами занимаются замы. Далее идут чиновники низшего звена.

Во – вторых, в посёлках большая часть жилья является частным, а города в основном состоят из многоэтажных домов.

1.5 Связи между городами и другими поселениями, объединяющие их в систему.

Связи между городами и другими поселениями, объединяющие их в систему, можно отнести к следующим основным группам:

1. *Трудовые связи* в виде ежедневных или периодических поездок из одного поселения в другое имеют исключительно большую системообразующую силу. Их отличительные особенности – сравнительно небольшая протяжённость (до 1,5 ч в один конец). Особенно велико значение трудовых связей для агломераций.
2. *Производственные* (главным образом, внешние) *связи* расположенных в городе предприятий по сырью, полуфабрикатам, производственной инфраструктуре. Одновременно с комбинированием производства увеличиваются и дальние производственные связи. Они особенно характерны для крупнейших специализированных предприятий общегосударственного масштаба, таких как ВАЗ (Тольятти) или КамАЗ (Набережные Челны), которые связаны с сотнями предприятий-смежников, разбросанных по всей стране и за её пределами.
3. *Организационно-хозяйственные связи* по управлению, руководству предприятиями, их финансированию, проектированию. Роль этих связей особенно заметна в сельской местности. Производственное кооперирование предприятий содействует образованию специализированных

(«ведомственных») систем поселений. По такому принципу возникают, например, линейные системы железнодорожных посёлков.

4. *Административные связи* носят обычно иерархический характер от центров низших рангов к высшим (администрация сельского поселения – администрация района – администрация области и т.д.).

5. *Связи по обслуживанию населения* (культурно-бытовые, рекреационные, деловые) обычно не замыкаются внутри данного поселения, они многогранны и могут играть значительную роль в формировании территориальных систем и их центров.

6. *Информационные связи* в виде потоков информации между поселениями, которые на современном этапе растут особенно быстро и становятся всё более важными системообразующими факторами.

Город обычно выступает в двух основных качествах – как ***центр своего окружения (центральное место)*** и ***специализированный центр***.

Любой город развивается и функционирует в тесном взаимодействии с пригородной зоной и более отдалённой окружающей его территорией. Он обслуживает их потребности, выполняя ***центральные функции***, т.е. роль центра того или иного прилегающего ареала, который тяготеет к своему центру. Радиус пригородной зоны согласно рекомендациям градостроителей для средней полосы России устанавливается в 20–25 км для города с населением 100–500 тыс. жителей, 25–30 км – при численности 500 тыс.–1 млн чел. и 35–50 км – для городов-миллионеров.

Города, являющиеся ***специализированными центрами*** имеют одну функцию и не заняты, либо мало заняты обслуживанием окружающей их территории. Сам спектр деятельности у таких городов ограничен, нередко он сводится к одному виду, зато территориальное простирание связей очень большое: нередко оно охватывает не только большую часть страны, но и выходит за её пределы.

Обычно специализированные центры – это центры различных отраслей промышленности, а также железнодорожные узлы, порты, курорты, центры науки, высшего образования. Им часто свойственны существенные социальные недостатки, прежде всего связанные с ограниченностью выбора занятий, досуга, образования и т.п.

Выделяются наиболее распространенные категории специализированных центров:

1. Центры отраслей с повышенным негативным воздействием на окружающую среду, что «отпугивает» другие виды деятельности. Таковы города цветной металлургии, тяжелой химии, цементной промышленности, теплоэнергетики.

2. Центры в районах с экстремальными природными условиями, где суровый климат, продолжительная зима и короткое прохладное лето не позволяют дополнить развитие основной отрасли другими видами деятельности.

3. «Закрытые» города с предприятиями и учреждениями военно-промышленного комплекса, характеризующиеся повышенной секретностью.

4. Города, входящие в крупнейшие ***агломерации***, где многофункциональность специализированного центра опирается на разнообразие социальной среды и многофункциональность всей агломерации.

С развитием регионов и увеличением разнообразия их функций различия между центральными местами и специализированными центрами нередко утрачивают свою первоначальную чёткость и начинают успешно выполнять функции друг друга.

1.6 Понятие урбанизации. Основные причины и закономерности образования урбанизированных территорий.

Урбанизация (от лат. *urbanus* – городской, *urbs* – город) – это исторический процесс повышения роли городов, городского образа жизни и городской культуры в развитии общества, связанный с пространственной концентрацией деятельности в сравнительно немногочисленных центрах и ареалах преимущественно социально-экономического развития.

Конкретизируя это определение, следует подчеркнуть два важных момента:

1) ***выход города за свои официальные (ставшие слишком тесными) границы*** и образование постгородских урбанистических систем – ***агломераций***, ***урбанизированных районов***, ***мегалополисов***;

2) существенное ***изменение самого человека в городе*** – т.е. рост разнообразия потребностей, повышение требований к качеству, уровню и образу жизни, изменение системы ценностей, норм поведения, культуры, интеллекта и т.д.

В понимание урбанизации в России и за рубежом, как правило, вкладывается следующее содержание:

1) урбанизация в узком понимании означает рост городов, особенно больших, увеличение доли городского населения;

2) в широком значении – исторический процесс повышения роли городов, городского образа жизни и городской культуры в развитии общества.

Урбанизация охватывает в территориальном плане не только городскую, но всё в большей степени и сельскую местность, во многом её трансформируя. Города и агломерации оказывают разностороннее влияние на окружающую сельскую территорию, постепенно «перерабатывая» её, сокращая размеры сельской местности.

Урбанизация – процесс глобальный. Глобальность современного процесса урбанизации проявляется в трёх основных аспектах.

Во-первых, ***в философско-мировоззренческом***. Урбанизации принадлежит одно из первых мест среди глобальных проблем современности, поскольку именно в городе концентрируется большинство мировых проблем и определяются перспективы развития человечества.

Поэтому урбанизация во многом определяет развитие земной цивилизации со времени появления античного города и до наших дней.

Во-вторых, ***в проблемном***. Урбанизацию в современном мире характеризуют следующие главные проблемы (по Г.А. Гольцу, 1995):

1. конфликт между интенсивно расширяющимися урбанизированными территориями и ресурсами обрабатываемых сельскохозяйственных земель, лесных площадей и т.п., необходимых для поддержания равновесия между природой и обществом;
2. культурный и экономический конфликт между городской и сельской местностью, деградация хозяйства и демографического состояния сельского населения под влиянием расширения урбанизации;
3. конфликт между увеличивающимся формально городским населением и явно не городским уровнем (для значительной части) его культуры и сознания, недостаточной подготовленностью производственной и обслуживающих сфер (псевдоурбанизация, или ложная урбанизация);
4. конфликт социально-культурного и социально-этнического характера внутри урбанизированных территорий в результате резко возросших имущественных и других различий между так называемыми старыми и новыми жителями городов, ввиду пополнения малоквалифицированной рабочей силой за счёт иммигрантов.

В-третьих, ***в пространственном (географическом)***. Урбанизацией в той или иной степени затронуты все континенты и страны современного мира. При этом наблюдается глубокая территориальная и региональная дифференциация процесса урбанизации, которая в своей совокупности только усиливает его глобальный характер в странах разного типа.

Таким образом, урбанизация как глобальный социально-пространственный процесс обладает рядом общих черт, особенно важных для географического анализа. Среди них можно выделить:

1) рост городского населения;
2) увеличение его концентрации в крупных городах и агломерациях;
3) расширение урбанизированных территорий.

На карте мировой урбанизации резко выделяются три основных её очага – ***США, Западная Европа*** и ***Япония.*** Их дополняют мозаично распространённые по большинству районов крупнейшие агломерации прежде всего с населением свыше 1 млн жителей.

Существуют два принципиально разных взгляда на перспективы урбанизации как глобального процесса:

- процесс урбанизации близок к закату, наступает период деконцентрации, а с ним и «дезурбанизации», или контрурбанизации;
- урбанизация продолжает развиваться, но её содержание, формы и пространственные структуры заметно меняются по мере эволюции самого процесса в странах разного типа.

Урбанизированная территория представляет собой фактическую территорию города и поселков городского типа или городского пространства. Урбанизированные территории отличаются:

- высокой плотностью населения;
- высокой концентрацией объектов различного назначения - жилые, производственные, рекреационные, инфраструктурные и т.д.;
- высокой скоростью процессов обмена информацией, коммуникаций и т.п.;
- разнообразием видов деятельности человека - работа, отдых, общение, образование, общественная деятельность и т.п.

Все указанные процессы и явления осуществляются на ограниченной урбанизированной территории, выплескиваются в агломерацию и привлекают из агломерации участников, информацию и ресурсы. Таким образом, урбанизированные территории или города характеризуются сложной многофункциональной территориальной организацией.

Термин «урбанизированные территории» применим к крупным городам. Крупными городами, территории которых могут определяться как «урбанизированные территории», являются в первую очередь города федерального значения и столицы субъектов Российской Федерации (регионов). На территориях таких городов процесс воздействия человека на природную среду носит комплексный характер. Природная среда на урбанизированной территории характеризуется повышенным воздействием от зданий, сооружений, инженерных и транспортных коммуникаций и отходов жизни и деятельности человека, что существенным образом изменяет среду обитания человека. Природная среда такой урбанизированной территории преобразуется в природно-антропогенную среду, которая, в свою очередь, оказывает воздействие на природные ресурсы, при котором изменяются физические и химические свойства ресурсов, природный ландшафт становится городским природно-антропогенным (природно-техногенным).

В качестве наиболее важных причин образования урбанизированных территорий социологи называют такие как:

- стремительный экономический рост;
- постоянное появление новых рабочих мест;
- улучшение транспортной инфраструктуры;
- снижение потребности в сельскохозяйственном труде;
- более высокий уровень жизни в городских условиях;
- возможности для трудоустройства и самореализации;
- возможности для образования и саморазвития;
- доступ к большому количеству благ;
- высокий уровень обслуживания в городах.

Причиной большинства этих факторов (а значит, и основной причиной урбанизации) **является научно-технический прогресс.** Именно благодаря ему повышается привлекательность городской жизни. И благодаря ему же

сельскохозяйственная отрасль практически полностью автоматизирована, вследствие чего у сельского населения нет работы.

1.7 Агломерации

Агломерация (от латинского *agglomerare* – присоединять, прибавлять) – компактная территориальная группировка городских и сельских поселений, объединённая в сложную локальную систему разнообразными интенсивными связями – трудовыми, производственными, коммунально-хозяйственными, культурно-бытовыми, рекреационными, природоохранными, а также совместным использованием разнообразных ресурсов данного ареала.

По сравнению с городом агломерация является более сложной локальной городской системой, которая обретает новые качества, пространственную структуру, планировку и располагает бóльшими возможностями для эффективного социокультурного развития. Поэтому агломерация становится распространенной формой эволюции и функционирования современного крупного города.

Моноцентрические агломерации с единым ядром, подчиняют своему воздействию все остальные поселения и резко отличаются от них по своему размеру и социокультурному потенциалу. Примерами агломераций такого типа могут служить Московская, Санкт-Петербургская, Нижегородская, Новосибирская и др.

Полицентрические агломерации имеют несколько взаимосвязанных друг с другом центров. Последние обычно не равнозначны по размеру и уровню развития, но каждый из них имеет свою пригородную зону. Таковы, например, агломерации Самара – Тольятти или Кузбасская.

Основные элементы *территориальной структуры агломерации* – её ***центр***, или ***ядро*** (узел наибольшей концентрации населения и разнообразных видов деятельности), и ***периферийная (пригородная) зона***, обычно подразделяемая на внутреннюю и внешнюю. Пригородная зона выполняет по отношению к ядру вспомогательные, обслуживающие функции, нередко весьма важные.

Агломерации являются важным, но промежуточным этапом в пространственной эволюции ***урбанизации***. Их скопления, территориально сближаясь, образуют в развитых или плотно заселённых странах обширные надагломерационные системы – ***урбанизированные районы урбанизированные зоны, урбанизированные территории, мегалополисы***. Формирование этих систем – одна из наиболее важных особенностей территориально-урбанистического развития мира во второй половине XX в.

Урбанизированная зона – сложная и обширная структура мегалополисного типа, которую характеризует интенсивное развитие городских поселений и зон их влияния. Урбанизированная зона включает несколько ***урбанизированных районов*** и характерна только для стран и

регионов с высоким уровнем ***урбанизации***. Примером сложившйся урбанизированной зоны может служить Центральная (Москва – Нижний Новгород – Ярославль). Формирующиеся урбанизированные зоны:

* Поволжская (Чебоксары – Казань – Набережные Челны – Самара – Тольятти – Ульяновск),

* Уральская (Пермь – Екатеринбург – Нижний Тагил – Челябинск).

Все урбанизированные районы и зоны сформировались на базе значительного развития разнообразных отраслей обрабатывающей и добывающей промышленности, сферы обслуживания, инфраструктуры, характерных для Центра, Юга, Поволжья, Урала, Санкт-Петербурга. Причём предпосылки для формирования в них урбанизированных районов наметились ещё в довоенный период, а в ряде случаев – до 1917 г.

1.8 Мегаполисы

Мегалополис – это наиболее высокоурбанизированная пространственная структура полосовидной конфигурации, возникающая путём срастания близко расположенных крупнейших городских ***агломераций***.

В настоящее время мегалополисы получили широкое распространение по всему миру. Лидером в этом отношении можно назвать США (рис. 15). На территории США наиболее известными являются мегалополисы Северо-Восточный, Приозёрный и Южно-Калифорнийский.

Северо-Восточный мегалополис США имеет протяжённость около 1000 км, ширина достигает 200 км (рис. 16). Он состоит из переходящих друг в друга ***агломераций*** Бостона, Нью-Йорка, Филадельфии, Балтимора, Вашингтона и ряда других менее крупных (около 40 агломераций). Население этой «главной улицы» страны насчитывает около 50 млн (почти 20 % всего населения США).

Приозёрный мегалополис сформировался на южном побережье Великих озёр путём слияния агломераций Чикаго, Детройта, Кливленда, Питтсбурга и др. – всего около 35, численность населения примерно 35–40 млн (без тяготеющей к ним агломерации Торонто в Канаде).

Самый молодой *Южно-Калифорнийский мегалополис* по своим размерам значительно уступает двум другим. Он протянулся от Сан-Франциско через цепочку центров Большой Калифорнийской долины до Лос-Анджелеса и далее до Сан-Диего и насчитывает около 20 млн жителей.

Самым большим в мире по численности населения является *мегалополис Токайдо* (около 70 млн человек), который находится на Тихоокеанском побережье Японии. Эта урбанизированная территория протяжённостью в несколько сотен километров включает в себя крупнейшие ***агломерации*** страны – Токио, Иокогаму, Кавасаки, Нагою, Киото, Осаку, Кобе и др. (всего около 25). В мегалополисе Токайдо

сосредоточено примерно 60 % населения страны и 2/3 его промышленного производства.

Мегалополисы формируются и в Западной Европе. Там они, как правило, меньше по масштабам концентрации населения, чем в США и Японии. Выделяются своими размерами *Английский мегалополис*, главными центрами которого являются агломерации Лондона, Бирмингема, Манчестера, Ливерпуля, и *Рейнский мегалополис*, основную ось которого составляют агломерации, расположенные вдоль нижнего и среднего течения Рейна.

Лекция 2. Город и окружающая природная среда - взаимосвязь и особенности взаимодействия.

Взаимодействие городов с абиотическими (атмосферой, гидросферой и литосферой) и биотическими компонентами природы.
Условия экологического равновесия. Пути решения проблемы сохранения экологического равновесия урбанизированных территорий
Анализ демографической емкости территории
Модели устойчивого развития городов.
Трансформация экологических факторов в городской среде.

2.1. Взаимодействие городов с абиотическими (атмосферой, гидросферой и литосферой) и биотическими компонентами природы.

Города, как материальная среда обитания, прежде всего, взаимодействуют с абиотическими компонентами геосферы: литосферой, гидросферой и атмосферой. Влияние населенных мест на эти компоненты весьма велико.

Взаимодействие с литосферой. Города и другие техногенные образования на Земле занимают примерно 2,5-3% ее суши. Но эта доля непрерывно растет. Каждый день в мире изымается для различных целей из сельского хозяйства 2 тыс. га земель, а общая их площадь (вместе с лесными и другими территориями) значительно больше. Считают, что уже к началу XXI века 15% суши будет занято городами, промышленными устройствами, и высказываются опасения, что через 150 лет (при современных темпах роста населения) на каждого жителя планеты будет приходиться менее 0,5 га территории.

Земля имеет огромную потребительскую ценность, главным образом потому, что ее верхний слой является почвой. Почвы характеризуются высокой концентрацией в них живого вещества, продуктов его жизнедеятельности и отмирания, обладают высокой химической активностью. Через почвенный покров осуществляются сложнейшие процессы обмена веществ и энергии литосферы, атмосферы и гидросферы.

Запасы почвы достаточно велики, но условия для дальнейшего почвообразования существуют лишь на 22% площади планеты. Разрушение почвы происходит достаточно быстро вследствие естественных и антропогенных причин. А на создание слоя почвы толщиной 3 см уходит порядка 1000 лет.

Процессы взаимодействия литосферы с урбанистическими образованиями многообразны по физической, химической природе, по времени антропогенных воздействий на грунты почв и глубинные геологические структуры. При этом комплексное влияние нескольких факторов (статические, динамические нагрузки, химические превращения, влияние электромагнитных излучений, токсинов и др.) существенно изменяет

участки литосферы, делая их в ряде случаев непригодными для застройки, ведения сельского или лесного хозяйства.

Развитие городов приводит к изменениям *рельефа* поверхности земли, физико-механических свойств пород, гидрогеологических условий. Это происходит при вертикальной планировке, застройке и благоустройстве территории, добыче полезных ископаемых.

В городах и городских агломерациях широко распространены негативные физико-геологические процессы. При этом городская застройка ведет к активизации процессов, увеличивающих непригодные городские земли. Негативные процессы в литосфере наиболее ярко проявляются в наиболее крупных городах (наличие крупных подземных коммуникаций, метрополитена, больших масс многоэтажных зданий, тяжелого наземного транспорта и т.д.), а также в районах открытой добычи полезных ископаемых и ведения интенсивного сельского хозяйства.

Антропогенное воздействие на атмосферу определяют, в основном, два процесса - извлечение и использование составляющих ее газов, а также внесение в нее веществ, не свойственных ее естественному состоянию. Все это существенно нарушает не только физическую и химическую структуру атмосферы, но, и изменяет в худшую сторону экологические ее свойства

Современное человечество использует в промышленных целях ничтожную часть азота и других газов атмосферы. Но этого нельзя сказать о кислороде. Для поддержания жизни человека как биологического вида ежегодно достаточно примерно 800 млн. т кислорода, т.е. в 25-30 раз меньше чем его накапливается за это время в атмосфере. Однако огромные масштабы промышленного производства, энергетики, развития транспортных средств, привели к тому, что в настоящее время ежегодно "сжигается" не менее 10-12 млрд. т этого газа, т.е. почти на порядок больше того количества, которое поступает в течение года в воздушный океан.

Человечество издавна использовало атмосферу не только как среду, исключительно важную для обеспечения многих его биологических потребностей, но и как своеобразную свалку, куда выбрасывало вначале дым с костров, затем каминов и печей, а в индустриальную эпоху с мощных энергетических топок и устройств, а также с химических установок, ненужные отходы своей деятельности.

Атмосфера загрязнялась и до человека. Естественное ее загрязнение происходит и сейчас - в основном от извержения вулканов, лесных пожаров пыльных бурь и других явлений природы. Фоновое естественное загрязнение атмосферы в индустриальную эпоху значительно усилилось антропогенными загрязнениями, в том числе несвойственными для естественного состояния атмосферы. И этот процесс, увеличивающийся год от года, является предметом особой тревоги экологов и градостроителей.

Главными антропогенными загрязнениями атмосферы являются диоксид углерода, аэрозоли, сернистые и угарные газы, оксиды азота, тяжелые металлы и т.д.

Особую опасность в глобальном плане представляет загрязнение атмосферы соединениями азота и все большее насыщение углекислым газом. Ежегодно в атмосферу выбрасывается до 20 млрд. т углекислого газа техногенного происхождения. За последние несколько десятилетий его содержание в атмосфере увеличилось на 12%. В процессе фотосинтеза, зеленый покров планеты не в состоянии использовать такое количество углекислого газа.

Проблема усложняется еще и тем, что антропогенные загрязнения атмосферы в отличие от природных концентрируются на сравнительно небольших участках земной поверхности - в промышленных районах, городах, агломерациях. В сельской местности загрязненность атмосферы в 10 раз в промышленных городах в 150 раз выше, чем над океаном. В городе с населением свыше 500 тыс. жителей концентрация наиболее распространенных загрязнений в 1,5 -2 раза выше, чем в малых городах. В городах развивающихся на базе металлургической и нефтеперерабатывающей промышленности концентрация в воздухе CO, например, в 2-3 раза выше, чем в поселениях такой же величины, но другого народнохозяйственного профиля.

Взаимодействие с гидросферой. Вода входит в состав всех живых организмов, она является растворителем и переносчиком питательных веществ, участником биохимических процессов, регулятором теплообмена с окружающей средой. Вода - один из важнейших компонентов регулирования климата планеты и обеспечения хозяйственной и промышленной деятельности людей.

Для нормальной жизнедеятельности человека ежесуточно необходимо около 400 л воды. Удельное водопотребление в городах зависит от степени благоустройства (наличие водопровода, канализации, центрального водяного отопления, бытовой техники и т.п.). Так, удельное водопотребление для некоторых городов составляет, л/сутки: Нью-Йорк - 600, Париж - 500, Москва - 400, Киев - 300, Лондон - 263. Для города с населением более 3 млн человек суточные расходы воды составляют около 2 млн $м^3$, а годовые - около 1 млрд $м^3$. При этом используется вода достаточно высокого качества, определяется требованиями потребителя.

Городские поселения возникали на берегах рек и озер, которые и были источниками водоснабжения, а также удобным транспортным средством. Одновременно реки использовались для удаления отходов жизнедеятельности людей и домашних животных, что приводило к загрязнению водоемов и возникновения различных инфекционных заболеваний.

К водным объектам в черте города относятся водотоки, водоемы, подземные воды.

Влияние города на количественные и качественные характеристики природных вод определяются в первую очередь забором воды на производственные и коммунально-бытовые нужды, сбросом промышленных стоков, спуском хозяйственно-бытовых сточных

вод, а также загрязнением водного бассейна ливневыми сточными водами. Причем воздействие человека на гидросферу множественно - как по характеру антропогенного пресса, так и по месту. При этом значительная подвижность водной среды и каскадное загрязнение того или иного водного бассейна способствуют сохранению высоких уровней загрязнений рек в пределах территории города. Резко возрастает значимость очистки питьевых вод, так же как и ее стоимость.

С ростом благоустройства городов расположенные в городской черте водные объекты все больше приобретают важное архитектурно-планировочное, рекреационное и эстетическое значение.

Взаимодействие с флорой и фауной. Влияние городов распространяется не только на абиотические компоненты, но и на растительность (флору) и животный мир (фауну) урбоэкосистем.

Все виды флоры и фауны на территории города входят в состав биотических сообществ (биоценозов) и формируют сложную мозаику урбоекосистем.

Часть этих видов (первая группа) существует только в одомашненном (животные) или в окультуренном (растения) состоянии и используются человеком для удовлетворения его жизненных потребностей (лекарства, строительные материалы, транспортные средства и т.п.).

Вторая группа - это неокультуренные растения и неодомашненные животные, обитающие в неурбанизированными среде других природно-климатических зон, отличных от данной. В городах они могут жить в жилищах человека или в специальных сооружениях (оранжереи, вольеры, аквариумы и т.д.), где искусственно поддерживаются условия существования и размножения этих видов (экзотических растений и животных).

К третьей группе видов флоры и фауны относятся также неодомашненные животные и неокультуренные растения, которые человек сознательно расселяет или выращивает в городах, но не в жилых помещениях, а в природно-антропогенных или антропогенных зонах.

Виды этой группы делятся на две подгруппы: 1) новые для региона виды (интродуценты) 2) аборигенные (автохтонные) виды.

В четвертую группу видов флоры и фауны входят "непреднамеренные" интродуценты, "виды-пришельцы". Появление их в регионе не предусматривалось человеком, но они распространились и натурализовались благодаря человеку в результате антропогенных преобразований ландшафтов, которые способствовали урбанизации.

К пятой группе видов флоры и фауны относятся виды, живущие в селитебном ландшафте, в непосредственном соседстве с человеком ("синантропные" виды). Это виды, эволюция которых, по крайней мере с неолита, происходила в контакте с человеком (например, полевые сорняки, тараканы, мыши, вши, клопы и т.п.), а также виды, которые в нынешних условиях освоили экологические ниши, параметры которых определяются

жизнедеятельностью человека (например, серая крыса, воробей домовой, сизый голубь и др.).

Шестая наиболее многочисленная группа видов флоры и фауны - это дикорастущие растения и дикие животные, которые живут в городах, в нарушенных природных или в антропогенных местах проживания.

Невозможно переоценить роль зеленых насаждений в улучшении городского климата, свойств почв, очистке воздуха от загрязнителей, в шумоподавления. С другой стороны, растения и некоторые животные выделяют в окружающую среду вещества, которые могут вызвать у человека аллергические реакции. Нежелательными являются сорняки, хотя это неотъемлемая часть урбоекосистеми. Кроме того, многие виды животных и микроорганизмов, обитающих в городах, могут быть возбудителями заболеваний. В то же время некоторые из них выполняют санитарные функции, участвуя в процессах разложения органических веществ, производственных и бытовых отходов, выполняют декоративную функцию.

2.2. Сохранение экологического равновесия урбанизированных территорий.

Важнейшей задачей конструктивной урбоэкологии является поддержание равновесия в городских экосистемах. К сожалению, развитие человеческой цивилизации невозможно без существенного изменения природной среды. Однако эти изменения не должны носить катастрофический характер, поскольку сохранение определенных параметров природной среды является условием выживания самого человечества. Неизбежные антропогенные изменения в природной среде должны быть настолько постепенными и в таких объемах, чтоб к ним успевали приспособиться и человек, и природная среда. Такое *состояние экосистемы, когда происходит её постоянное изменение, но она сохраняет определенный баланс видового состава и численности её живых организмов, называется* ***динамическим экологическим равновесием***.

В практической деятельности приходится сталкиваться на одной территории с экосистемами различного уровня динамического равновесия. Исходя из этого, в градостроительной практике используют понятие *экологически сбалансированной территориальной структуры.*

Полное экологическое равновесие урбанизированной экосистемы может быть достигнуто при наличии значительных территорий формирования системы и выполнения ряда природно-экологических и социальных условий (климат, лесистость, обводненность и уровень хозяйственного освоения территории и т.д.). К примеру, для средней полосы нашей страны такой наивысший уровень экологического равновесия может быть обеспечен при плотности населения не более 50 человек на 1 км^2 и лесистостью не менее 20-30%.

Условное экологическое равновесие возможно при такой же лесистости территории (20-30%), но при плотности населения не выше 100 человек на 1 км^2.

Относительное экологическое равновесие должно быть обеспечено во всех остальных случаях. Обязательным условием при этом должно быть наличие достаточно сбалансированных отношений между природой и техникой, урбанизированной и природной средой.

Поддержание экологического равновесия не только жизненно необходимо человеку, но и весьма выгодно экономически. Если бы нам пришлось полностью взять на себя обеспечение нормативного состояния воздуха, поверхностных и грунтовых вод и почвенного покрова в городах, то это было бы многократно дороже затрат на сохранение экологического равновесия уже имеющихся урбоэкосистем.

2.3. Условия экологического равновесия. Пути решения проблемы сохранения экологического равновесия

Непременными условиями экологического равновесия должны быть:

1) воспроизводство основных компонентов природной среды, обеспечивающее их баланс в межрайонных потоках вещества и энергии;

2) соответствие степени геохимической активности ландшафтов (в том числе наличие условий для достаточно высоких темпов миграции продуктов техногенеза) масштабам производственных и коммунально-бытовых загрязнений окружающей среды;

3) соответствие степени биохимической активности экосистемы района (в том числе наличие условий для биологической переработки органических и нейтрализации вредного воздействия неорганических загрязнений) уровню антропогенных загрязнений;

4) соответствие уровня физической устойчивости ландшафтов силе воздействия транспортных, инженерных, рекреационных и других антропогенных нагрузок;

5) баланс биомассы в ненарушенных или слабо нарушенных антропогенной деятельностью участках экосистемы района расселения.

Наличие в пределах района формирования системы расселения первого и последнего условий в ряде случаев может рассматриваться как достаточно надежная гарантия удовлетворения всех других требований экологического равновесия.

Если рассмотреть все условия экологического равновесия на различных территориальных уровнях, можно заметить разницу в возможностях их реализации:

- на *глобальном* уровне все эти условия должны быть, безусловно, выполнены;
- их можно выполнить и на *макротерриториальном* уровне (континенты, крупные страны, отдельные регионы крупнейших государств);

- на *микротерриториальном* уровне применительно к локальным системам расселения (агломерации, города) можно выполнить только часть условий экологического равновесия, в чем нетрудно убедиться, рассмотрев упрощенный экологический баланс абиотических компонентов природной среды города с населением 1 млн жителей.

Территория (примерно 20 тыс. га) даже очень хорошо озелененного миллионного города за один год произведет не более 25–30 тыс. т кислорода. Потребление его промышленностью, энергетикой, транспортом города составит не менее 10 млн т (без учета ежегодного его потребления на окисление органических продуктов опада растительности, которое можно считать постоянным и независимым от антропогенной деятельности). Если бы воздушный бассейн такого города был ограничен какой-либо преградой, то кислорода его обитателям хватило бы всего на 40–50 лет. Благодаря тому, что воздух постоянно перемешивается и восстанавливается, убыль кислорода над урбанизированными территориями практически не ощущается. В среднем расход кислорода миллионным городом может быть восполнен за счет регенерации этого газа открытыми пространствами, занимающими не менее 15–20 тыс. км^2.

Таким образом, города существуют за счет открытых пространств – лесов, лугов, полей, акваторий.

Решают проблему экологического равновесия, в основном, двумя путями.

- снижением антропогенного давления на природные системы с одновременным повышением их продуктивности и устойчивости,

- путем включения в урбанизированное природопользование дополнительных территорий, чтобы обеспечить состояние динамического равновесия всей природно-антропогенной системы.

В обоих случаях исходят из значений допустимой антропогенной нагрузки.

Решение проблемы охраны флоры, фауны, ландшафтов, нейтрализации негативного антропогенного воздействия на окружающую среду можно достичь путем создания в непосредственной близости от городов территорий противовесов с различным градостроительным и экологическим режимом. Известная теория "поляризованного ландшафта", суть которой определяется искусственной поляризацией биосферы и техносферы и закреплением за полярным ландшафтом различных народнохозяйственных функций.

Экологическое равновесие при взаимодействии урбанистических структур и окружающей среды во многом зависит от характера пространственной организации систем расселения, то есть от соотношения в конкретных условиях зон с различным экологическим и хозяйственным режимом.

Формируя и проектируя крупные системы расселения, целесообразно рассматривать районы их формирования, включающие крупные городские

образования и обширные открытые пространства, которые могли бы экологически уравновесить друг друга.

Стабилизировать и оптимизировать урбаносреду возможно лишь путем поддержания на высоком уровне жизнедеятельность растений.

Активное избирательное отношение растительного организма к неблагоприятным, стрессовым условиям внешней среды выражается в его способности к саморегуляции, оптимизации протекающих в нем процессов, приспособлению их к факторам внешней среды, с которыми организм находится в непрерывном взаимодействии на протяжении всего онтогенеза. Сюда относится устойчивость растений к недостатку или избытку воды, низким и высоким температурам, неблагоприятным сочетаниям комплекса экологических факторов, неблагоприятным концентрациям солей в почвенном растворе, а также к различным патогенным микроорганизмам и вредителям.

Защитные свойства растений во многом зависят от тех экологических условий, в которых они находятся. В городских условиях оптимальными для роста и развития многих растений являются парки площадью 50-100 га и сады, несколько худшими - бульвары и скверы, и неблагоприятными - асфальтированные улицы.

2.4. Анализ демографической емкости территории

Одним из методов определения экологической совместимости природной среды с антропогенной нагрузкой является метод определения ***демографической емкости территории (ДЕТ)*** - *максимальной численности населения, проживание и деятельность которого на данной территории не приведет к деградации и разрушению природных экосистем.*

ДЕТ – это сопоставление продуктивности абиотических и биотических компонентов экосистемы с потребностями населения в природных ресурсах. Определяется ДЕТ на основании системы определенных критериев, которые можно объединить в четыре группы:

территориальную
гидросферную,
растительную
ресурсную.

В ***территориальную*** группу критериев входят: общая площадь района, площадь урбанизированных территорий, площадь лесных массивов, площадь сельхозугодий и площадь растительного покрова, не входящая в категорию лесных и сельскохозяйственных земель.

В группу ***гидросферных*** критериев входят значения показателей, определяющих гидрологический баланс территории: запасы наземных, грунтовых и подземных вод, динамика расхода воды, кратность водообмена.

К ***растительным*** критериям относят свойства растительных сообществ на данной территории, лимитирующих экологическую устойчивость системы. Они, в свою очередь, зависят от продуктивности и гомеостатичности природно-территориальных биогеоценозов, которых на территории Росси выделяют 8 видов. Это *лесотундра, северная тайга, южная тайга, широколиственные леса, лесостепь, степь и полупустыни.*

В ***ресурсную*** группу критериев включены: оценка уровня промышленно-хозяйственной деятельности населения и структуру потребления природных и топливно-энергетических ресурсов.

По полученным данным рассчитывается ***демографическая емкость территории (ДЕТ),***

Как правило, в реальности этот показатель в густонаселенных районах превышен во много раз, что является поводом для поиска путей его увеличения. Увеличить ДЕТ можно многими путями.

Самый простой (экстенсивный) путь – расширить расчетную территорию биоэкономической системы, включив в её экологический каркас буферные и компенсационные зоны в виде лесопарков, заказников и заповедников и т.д., которые снизят средний показатель техногенной нагрузки на расчетную территорию. К этому же пути относится увеличение этажности строений и перенос под землю не только коммуникаций, но и торговых, бытовых и промышленных предприятий. Это позволит высвободить на территории городов площади для их озеленения и улучшения экологической обстановки.

Можно увеличить ДЕТ путем наращивания ресурсной и, в первую очередь,топливно-энергетической базы территории. При этом не только объемы потребляемых ресурсов, но их экологические параметры будут иметь решающее значение для увеличения ДЕТ и экологической стабилизации территории. Так, к примеру, это может быть замена угля и нефтепродуктов на газообразное топливо или электроэнергию. Этот путь подразумевает также оптимизацию территории водой, пищевыми ресурсами и экологически рациональную утилизацию бытовых и промышленных отходов.

Снижение хозяйственно - промышленной активности населения, начиная с понижения мощности предприятий и перевода их на безотходное производство, и кончая их перепрофилированием или полным закрытием, ведет к увеличению ДЕТ.

2.5. Модели устойчивого развития городов.

Модель устойчивого развития городов включает три основных компонента – экологический, экономический и социальный.

Согласно классическому экономическому подходу, деятельность человека представляет собой удовлетворение потребностей в условиях наличия ограниченных ресурсов. Однако известны случаи, когда удовлетворение текущих потребностей стало полезным только тем, кто

пользуется его плодами в настоящее время, тем самым привело к исчерпанию данного ресурса для следующих поколений.

Со временем люди стали осознавать, что только экономический принцип не должен становится основой развития, он должен находиться в балансе с социальными и экологическими показателями. В этой связи принцип устойчивого развития стал проникать в самые различные сферы деятельности человека:

- использование источников энергообеспечения и продовольствия,
- строительство промышленных и других объектов,
- вопросы энергосбережения и пр.

Градостроительная деятельность основывается на удовлетворении потребностей людей в комфортной городской среде. Здесь имеется в виду использование ресурсов в ходе освоения городских земель, а также строительство объектов городской инфраструктуры, что прямым влиянием может навредить будущим поколениям. В этой связи в земельное и градостроительное законодательство постепенно внедряется принцип устойчивого развития.

В настоящее время можно говорить о пяти измерениях устойчивого развития, которые необходимо принимать во внимание при разработке стратегий развития городов:

1. Экономическое измерение.
2. Социальное измерение.
3. Экологическое измерение.
4. Пространственное измерение.
5. Культурное измерение.

Экономическое измерение представляет собой достижение положительных эффектов от размещения ресурсов и качественного городского управления, что позволяет обеспечить приток инвестиций частного и государственного типа.

Социальное измерение является процессом содействия развитию человека через обеспечение справедливого распределения активов, в том числе доходов с целью сокращения разрыва между богатыми и бедными слоями населения.

Экологическое измерение в отношении устойчивого развития реализуется через ограничения потребления:

- энергетических ресурсов;
- уменьшение загрязнения окружающего мира;
- максимально возможная переработка отходов всех видов;
- внедрение экономического подхода в процесс использования природных ресурсов;
- разработка энергосберегающих технологий;
- совершенствование законодательной системы по защите окружающей среды.

Пространственное измерение выражается главным образом в достижении более сбалансированного развития городов и сельской

местности. Это касается в первую очередь процесса перераспределения земель, минимизации негативного воздействия от миграции населения, разрастания окраин городов в ущерб сельскохозяйственной деятельности.

Культурное измерение выражается в поиске новых путей культурного обновления в отношении становления моделей плодотворного городского развития.

Город представляет собой сложную систему, которая по мере своего разрастания, способна достигнуть порога, после которого развитие может стать непредсказуемым и может стать причиной деградации во всех системах. Учитывать все пять измерений, важно, хотя бы потому, что именно они представляют собой тот минимум, который должен присутствовать в деятельности городского управления, органов, которые несут ответственность за градостроительное планирование.

2.6. Трансформация экологических факторов в городской среде.

Здания и сооружения Земного шара используют около 40% всей потребляемой первичной энергии, 67% всего электричества, 40% всего сырья и 14% всех запасов питьевой воды, а также производят 35% всех выбросов углекислого газа и чуть ли не половину всех твердых городских отходов.

Все сказанное выше характерно для подавляющего большинства российских городов и поселений. Неграмотно спланированные городские пространства, неэффективная транспортная инфраструктура, некачественные жилые и нежилые здания, убогие архитектурные формы, дорогая эксплуатация и высокая энергоемкость зданий, избыточное сжигание углеводородного топлива – все это лишь малая часть непродуманной градостроительной политики.

В городе подавляется жизнедеятельность животных и растительных видов, обитающих в естественной природе. Преимущественное развитие здесь получают специфические городские виды, которые паразитируют по соседству с человеком: вредные насекомые, грызуны – в жилье; вороны, галки – на городских свалках и т. д.

В городе быстро истощается и загрязняется плодородный слой почвы. Этому активно способствует «административный восторг» от ежегодной уборки опавших листьев и прошлогодней травы, в результате чего нарушается естественный процесс восстановления плодородия почв.

В городе затруднено поступление атмосферных осадков в подпочвенный уровень, так как большая часть территорий застроена и занята водонепроницаемыми покрытиями. Всё это значительно осложняет протекание естественных природных процессов в городских биогеоценозах.

Сегодня мировое архитектурное сообщество активно нарабатывает новые строительные практики, ищет новые подходы, позволяющие бережно относиться к окружающей среде. Этот поиск – реальная возможность научиться предупреждать негативные последствия строительства, придумать

новые пространства для жизни, создавать новаторскую архитектуру и воплощать социальную составляющую профессии архитектора.

Основными экосистемными услугами урбанизированыых территорий являются:

- смягчение последствий глобального изменения климата;
- создание условий для отдыха горожан;
- создание культурной идентичности города и отдельных его районов;
- уменьшение городского «острова тепла»;
- регулирование дождевого стока;
- регулирование скорости ветра;
- очищение воздуха от пыли;
- поглощение углекислого газа и выделение кислорода;
- поддержание биоразнообразия городских животных и растений.

Лекция 3. Роль зеленых насаждений в жизни городов.

1. Природный каркас города.
2. Растительность в городе.
   2.1 Санитарно-гигиеническая и декоративно-прикладная роль.
   2.2 Растительные сообщества городской среды.

3.1. Природный каркас города.

К зеленой инфраструктуре города относятся не только парки, бульвары и набережные. Это также озелененные территории дворов, школ, больниц, кладбищ, линий электропередач и других инженерно-технических зон, просто незастроенные резервные участки (пустыри). В общем, все зеленые территории, которые есть в городе. Возможно, в России скоро этот список пополнят территории зеленых крыш — большой резервный потенциал для города.

В конце 19 века Эбенизер Говард впервые сформулировал градостроительную концепцию. В 1898 году вышла его книга «Завтра» («Города-сады будущего»). В ней известный английский социолог высказал мысль, что мегаполис изжил себя и нет большого удовольствия и смысла жить в огромном, грязном и неудобном городе, если можно переехать в небольшой населенный пункт, практически – деревню, которая при этом сохраняет все лучшие черты мегаполиса.

Идея «города-сада» Э. Говарда, высказанная в конце XIX века, привела к тому, что на протяжении XX столетия архитекторы и градостроители так или иначе пытались воплотить её в жизнь.

Не реализовавшись в своей первозданной чистоте, она, тем не менее, оказала большое влияние на совершенствование планировочной структуры современных городов, предопределила повышенное внимание к развитию систем озеленения и решению экологических вопросов городской среды.

В России в практике советского градостроительства довольно много внимания уделялось озеленению городов. В этом русле и решались проблемы экологизации: генеральные планы Москвы, разработанные в 30-70-х гг. и реализующие концепцию «зелёных клиньев» на территории города, «водно-зелёный диаметр» города Минска и др. В Сибири реализован планировочный подход «город в лесу», среди них Новосибирский Академгородок, Усть-Илимск, Ангарск, Дивногорск и другие города.

Главной составляющей экологической инфраструктуры является система зелёных насаждений и акваторий города. Её можно так же обозначить термином «природный каркас».

Природный комплекс города – основной тип природной среды, с которой имеет повседневное общение каждый из горожан. Именно сам город должен давать человеку, особенно растущему человеку, доступную полноту непосредственного общения с природой.

Природный каркас должен быть составной частью системы жизнеобеспечения города. Это система – естественного типа в отличие от другой системы жизнеобеспечения – техногенного каркаса города. Во многом именно она должна отвечать за создание приемлемых с экологической точки зрения условий жизни в городе.

В природный каркас города должны входить парки, скверы, бульвары, сады, водоёмы и элементы гидрологической сети города.

В процессе формирования данной системы должно быть выполнено основное условие – обеспечена непрерывность природного каркаса в пространстве города и его связь с пригородными лесами и акваториями. В этом случае энергия, живое и неживое вещество (в том числе и сам человек) биогеценозов и урбоценозов смогут беспрепятственно циркулировать в пространстве города и за его пределами.

В настоящее время активно развивается лишь «техногенный каркас города» то есть инженерная и транспортная инфраструктуры. Эти искусственные по своему происхождению системы препятствуют формированию непрерывной экологической инфраструктуры, они расчленяют её на локальные фрагменты – «островки природы» в городе.

Потому именно от планировщиков-градостроителей во многом будет зависеть решение этой трудной и важной для экологии города задачи: как развести элементы природного и техногенного каркасов в пространстве города так, чтобы не происходило их взаимного пересечения на одном уровне.

3.2 Растительность в городе.

3.2.1 Санитарно-гигиеническая и декоративно-прикладная роль растений.

Зеленые насаждения являются органической частью планировочной структуры современного города и выполняют в нем разнообразные функции. Эти функции можно подразделить на две большие группы:

- санитарно-гигиенические
- декоративно-планировочные.

Санитарно-гигиенические функции зеленых насаждений.

1. Снижение запыленности и загазованности воздуха.

Зеленые насаждения очищают городской воздух от пыли и газов. Этот процесс происходит следующим образом. Загрязненный воздушный поток, встречающий на своем пути зеленый массив, замедляет скорость, в результате чего под влиянием силы тяжести 60—70% пыли, содержащейся в воздухе, оседает на деревья и кустарники. Некоторое количество пыли выпадает из воздушного потока, наталкиваясь на стволы, ветви, листья. Во время дождя эта пыль смывается на землю.

Под зелеными насаждениями вследствие разности температур, возникают нисходящие потоки воздуха, которые также увлекают пыль на землю.

Распространению или движению пыли препятствуют не только деревья и кустарники, но и газоны, которые задерживают поступательное движение пыли, перегоняемой ветром из разных мест.

Среди зеленых насаждений запыленность воздуха в 2—3 раза меньше, чем на открытых городских территориях. Древесные насаждения уменьшают запыленность воздуха даже при отсутствии лиственного покрова. В глубине зеленого массива, на расстоянии 250 м от его опушки, запыленность уменьшается в 2,5 раза.

Пылезадерживающие свойства различных пород деревьев и кустарников неодинаковы и зависят от морфологических особенностей листьев. Лучше всего задерживают пыль шершавые листья и листья, поверхность которых покрыта ворсинками, как у сирени. Если принять количество пыли, задерживаемой 1 см2 поверхности листа тополя за 1, то количество пыли, удерживаемой таким же по площади листом клена остролистного, составит 2, сирени 3, вяза 6. Осевшая на листьях пыль, периодически смывается дождем, сдувается ветром, и листья вновь способны задерживать пыль.

2. Газозащитная роль зеленых насаждений.

Зеленые насаждения значительно уменьшают вредную концентрацию находящихся в воздухе газов. Например, концентрация окислов азота, выбрасываемых промышленными предприятиями, снижается на расстоянии 1 км от места выбросов до 0,7 мг/м^3, а при наличии зеленых насаждений до 0,13 мг/м^3. Вредные газы поглощаются растениями, а твердые частицы аэрозолей оседают на листьях, стволах и ветках растений. Зеленые насаждения, расположенные на пути потока загрязненного воздуха, разбивают первоначальный концентрированный поток на различные направления. Таким образом, вредные выбросы разбавляются чистым воздухом, и их концентрация в воздухе уменьшается. Следует отметить, что газозащитная роль зеленых насаждений во многом определяется степенью их газоустойчивости.

Подкормка азотными удобрениями, а также известкование, улучшающие водный режим почв, заметно повышают устойчивость растений к газам.

Особенностью зеленых насаждений является также то, что они в результате фотосинтеза поглощают из воздуха углекислый газ и выделяют кислород. В среднем 1 га зеленых насаждений поглощает в 1 ч 8 л углекислоты (т. е. столько, сколько углекислоты выделяют за это время 200 человек). Разные породы древесно-кустарниковых растений обладают неодинаковой интенсивностью фотосинтеза и поэтому выделяют различное количество кислорода. Дерево с большей лиственной массой выделяет больше кислорода.

Влияние зеленых насаждений на снижение концентрации газов в воздухе зависит и от плотности их посадки. Наблюдения показали, что среди плотных непродуваемых насаждений деревьев и кустарников, расположенных вблизи источников выбросов в атмосферу пыли и газов, создается застой воздуха, в результате чего возникают очаги повышенной концентрации загрязнений атмосферы. Поэтому вблизи источников выбросов следует создавать хорошо продуваемые насаждения в групповых ажурных посадках.

Зеленые насаждения могут защищать застройку от пыли и газов только в том случае, если они располагаются между источником загрязнения и застройкой.

3. Ветрозащитная роль зеленых насаждений.

В практике проектирования нередко возникает необходимость защиты городской застройки от неблагоприятных ветров. В этом случае поперек основного ветрового потока устраивают защитные полосы зеленых насаждений.

Защитная роль полос зеленых насаждений определяется их плотностью и расположением, а также типом застройки. Ветрозащитными свойствами обладают зеленые насаждения даже сравнительно небольшой высоты и плотности посадки.

Ветрозащитное влияние неширокой зеленой полосы, состоящей из восьми рядов деревьев высотой 15—17 м, отмечается на расстоянии 300—600 м. В этой зоне скорость ветра составляет 25—30% первоначальной. Установлено, что для снижения скоростей ветра достаточно наличие размещаемых на определенных расстояниях друг от друга зеленых полос шириной 20— 30 м. В глубине леса на расстоянии 120—240 м наступает полный штиль. Наиболее эффективны ажурные защитные полосы, пропускающие сквозь себя до 40% ветра всего потока. Допускаются небольшие разрывы среди зеленых полос для проезда и проходов, которые практически не снижают ветрозащитных свойств зеленых насаждений. При большой величине защищаемого участка на нем равномерно располагают посадки ажурной конфигурации так, чтобы они находились поперек ветрового потока, что способствует равномерному снижению скорости ветра на всем участке.

4. Фитонцидное действие зеленых насаждений.

Большинство растений выделяет летучие и нелетучие вещества — фитонциды, обладающие способностью убивать вредные для человека болезнетворные бактерии или тормозить их развитие. Например, фитонциды дубовой листвы уничтожают возбудителя дизентерии. К числу ярко выраженных фитонцидных деревьев и кустарников относятся береза, дуб, тополь, черемуха. Известно более 500 видов деревьев, имеющих фитонцидные, свойства.

Особенно много фитонцидов образуют хвойные породы; 1 га можжевельника выделяет в сутки 30 кг летучих веществ. Большое количество фитонцидов (20— 25 кг) выделяют сосна и ель. Благодаря

способности растений выделять фитонциды воздух парков содержит в 200 раз меньше бактерий, чем воздух улиц.

5. Влияние насаждений на тепловой режим.

Температура воздуха среди зеленых насаждений, особенно в жаркую погоду, значительно меньше, чем на открытых местах. Зеленые насаждения, защищая почву и поверхности стен зданий от прямого солнечного облучения, предохраняют их от сильного перегрева и тем самым от повышения температуры воздуха. Например, температура воздуха в Москве над газоном на 4°С ниже, чем над асфальтовым покрытием тротуара. Температура воздуха внутри зеленого массива в среднем на 2—3° С ниже, чем внутри городского квартала.

Температура лесной почвы, как правило, ниже температуры окружающего воздуха.

Наиболее эффективно снижают температуру растения с крупными листьями, которые значительную часть энергии отражают не поглощая и таким образом способствуют снижению количества солнечной энергии. На озелененной территории солнечному нагреву подвергаются листья главным образом верхней части кроны деревьев и кустарников, а также газоны.

Наиболее высокие температуры воздуха характерны для центральных частей города, имеющих высокую плотность застройки и обширные поверхности улиц и площадей с асфальтовыми или другими твердыми покрытиями. Чем больше город, тем больше разница температур воздуха в городе на открытых местах и на озелененных территориях.

Смягчающее влияние на летний температурный режим зеленые насаждения оказывают и на ближайшие (в пределах 100 м) территории города. Выяснено, что в радиусе до 100 м вблизи зеленого массива температура воздуха на 1 — 1,5°С ниже, чем на удаленных от массива открытых местах, что связано с повышенной циркуляцией воздушных масс вблизи зеленых насаждений. Более теплый воздух на открытой территории поднимается вверх, и на его место поступает более холодный из соседних зеленых массивов. На лужайках, окруженных со всех сторон высокими и плотными посадками, а также на широких аллеях, где расстояние между древесными породами не превышает двойную высоту деревьев, т. е. в случаях, когда имеются препятствия движению воздуха, температура может быть значительно выше, чем на открытых местах.

Зеленые насаждения оказывают большое влияние и на улучшение радиационного режима в городе. Напряжение общей радиации (прямой и рассеянной) на открытой городской территории в солнечные дни может достигать больших величин, а среди зеленых насаждений города это напряжение снижается в 7 раз. Сильно нагретые солнечными лучами стены зданий излучают значительные количества тепла и резко повышают радиационную температуру вблизи них: при расстоянии 3—4 м она достигает 60—73°С. Следовательно, дорожки и тротуары должны быть расположены не ближе 4 м от линии застройки. Оптимальным удалением

является 8—12 м. Следует иметь в виду, что смягчающее действие зеленых насаждений на радиационный режим проявляется только в том случае, если обеспечивается проветривание участка.

В холодный период года поверхность древесных стволов сохраняет температуру. Это обстоятельство при определенной полноте древесных насаждений должно оказать умеряющее действие на зимний микроклимат, особенно в связи с затуханием ветра в зеленых массивах.

Эффективность воздействия зеленых насаждений на регулирование теплового режима в городе определяется следующим основным условием: зеленые насаждения должны образовывать систему, включающую все типы зеленых насаждений (посадки деревьев, кустарников, газоны), так как каждый из них выполняет определенные функции.

Радиус воздействия зеленых насаждений на окружающую застройку незначителен, поэтому необходимо, чтобы зеленые насаждения вводились непосредственно вглубь застройки. Оптимальным вариантами являются:

- размещение застройки среди зеленых насаждений;

- размещение зеленых насаждений в виде редких оазисов, характерное для старых, уже сложившихся городов, не отвечает современным требованиям;

- площадь зеленых насаждений в городах должна быть достаточно велика, так как в небольших скверах и парках температура и чистота воздуха практически не отличается от температуры и чистоты воздуха прилегающих к ним участков городской застройки;

- плотность посадок деревьев и кустарников должна обеспечивать затенение не менее 50% занимаемой территории.

6. Влияние зеленых насаждений на влажность воздуха.

Нагреваясь, поверхность листьев деревьев и кустарников испаряет в воздух большое количество влаги. Так, один хорошо развитый бук испаряет в день около 0,6 т воды.

Если принять относительную влажность на улице, равной 100%, то в жилом квартале с озеленением влажность будет составлять 116%, на бульваре —205%, в парке — 204%. Повышение влажности на 15% воспринимается организмом как понижение температуры на 3,5°С. Известно, что для испарения 1 л воды нужно 600 мкал тепла. Следовательно, 1 га дубов поглощает 15600 ккал/сут. Этот процесс способствует уменьшению температуры в нижних слоях кроны на 3—5°С (по сравнению с температурой окружающего воздуха).

Повышенная влажность воздуха от зеленых насаждений может распространяться на прилегающие открытые пространства. Установлено, что влажность воздуха может повышаться на 30% в зоне, отстоящей от зеленого массива на расстоянии 500 м. Даже неширокие древесно-кустарниковые полосы (10,5 м) уже на расстоянии 600 м увеличивают влажность воздуха на 8% по сравнению с открытой площадью. Влажностный режим среди зеленых насаждений в жаркую погоду является

благоприятным, смягченным и не имеет резких колебаний, как на облучаемых открытых участках.

7. Влияние зеленых насаждений на образование ветров

Зеленые насаждения способствуют образованию воздушных потоков. Это происходит следующим образом. В жаркие дни нагретый воздух городской застройки поднимается вверх, а на его место поступает более холодный воздух с территории зеленых насаждений. Такие воздушные течения образуются при разнице температур не менее 5°С и разности давления не менее 0,7 мм рт. ст. Чаще всего они возникают на окраине города. В прохладные дни воздушные течения не создаются. Глубина проникновения воздушных течений в городскую застройку зависит от ее характера. При плотной застройке воздушные течения быстро ослабевают, при свободной застройке — проникают вглубь города значительно дальше.

8. Значение зеленых насаждений в борьбе с шумом.

Зеленые насаждения, располагаемые между источниками шума (транспортные магистрали, электропоезда и т. д.) и жилыми домами, участками для отдыха и спортивными площадками, снижают уровень шума на 5—10%. Кроны лиственных деревьев поглощают 26% падающей на них звуковой энергии. Хорошо развитые кустарниковые и древесные породы с густой кроной на участке шириной в 30—40 м могут снижать уровни шума на 17 - 23 Дб, небольшие скверы и внутриквартальные посадки с редкими деревьями — на 4—7 Дб. Крупные лесные массивы снижают уровни шума авиационных моторов на 22—56% по сравнению с открытым местом на том же расстоянии. Наличие травяного покрова также способствует уменьшению уровня на 5—7 фонов.

Однако при неправильном расположении зеленых насаждений по отношению к источникам звука можно получить противоположный эффект, т. е. усилить уровень шума там, где требуется его снижение. Это может произойти при посадке деревьев с плотной кроной по оси улицы с оживленным транспортным движением. В этом случае зеленые насаждения будут играть роль экрана, отражающего звуковые волны по направлению к жилым домам и участкам отдыха и спорта.

Декоративно-планировочные функции зеленых насаждений

Декоративно-планировочные функции зеленых насаждений можно подразделить на три большие группы:

- ландшафтообразующие,
- планировочные,
- организацию отдыха городского населения.

Являясь органической частью планировочной структуры города, зеленые насаждения активно участвуют в создании *ландшафтов* жилых районов. Крупные зеленые массивы, расположенные между отдельными районами застройки, объединяют их, придают городу целостность и законченность. Богатство красок и форм растений, изменение окраски

лиственного покрова деревьев и кустарников по сезонам года оживляют городские ландшафты.

Городские зеленые насаждения являются средством индивидуализации районов и микрорайонов города. С их помощью преодолевается монотонность городской застройки, вызванная индустриальными методами строительства и применением типовых проектов. Зеленые насаждения позволяют привести в соответствие масштаб человека и застройки, который нарушается при многоэтажном строительстве и сделать город более уютным.

Планировочные функции зеленых насаждений заключаются в организации городских территорий. Даже небольшие участки зеленых насаждений, отдельно стоящие деревья и кустарники, газоны и цветники, расположенные на городских магистралях и площадях, играют огромную планировочную роль, организуя движение и подчеркивая наиболее ответственные элементы архитектуры. Высаженные у жилых домов зеленые насаждения являются основой функционального деления жилых территорий, изолируя их от проездов и транспортных магистралей, ограничивая детские площадки и площадки для отдыха от хозяйственных площадок и т. д.

Большое значение имеют зеленые насаждения и в решении проблемы *организации отдыха населения*. благотворное физиологическое действие на нервную систему человека оказывают:

зеленая окраска листвы, ее тихий шелест,

мягкий рассеянный свет в садах и парках,

менее высокая температура в жаркие дни,

наличие в воздухе фитонцидов, бальзамических и других веществ, выделяемых растениями,

слабая запыленность воздуха и повышенное содержание в нем кислорода.

Все это снимает напряжение, вызванное ритмом городской жизни, укрепляя здоровье человека и повышая его работоспособность.

Огромное влияние оказывают на человека различные ландшафты, создавая у него определенное настроение и повышая жизненный тонус.

3.2.2 Растительные сообщества городской среды

Растительное сообщество - это совокупность растений, произрастающих совместно на однородной территории, характеризующаяся определенным составом, строением, сложением и взаимоотношениями растений как друг с другом, так и с условиями среды.

Растительные сообщества городской среды представлены зелеными насаждениями – совокупностью лесной, древесно-кустарниковой и травянистой растительности естественного и искусственного происхождения на территории города.

В зависимости от функционального назначения зеленые насаждения включают в себя насаждения общего пользования, имеющие рекреационное значение:

- городские леса,

- лесопарки,
- городские сады,
- скверы,
- парки,
- бульвары,
- аллеи,
- другие зеленые насаждения вдоль улиц и набережных, при административных и общественных учреждениях.

Городские леса – участки естественных лесных массивов, расположенные вне городской застройки, но находящиеся в пределах юридических границ города.

Лесопарки – участки городских лесов, занимающие значительную площадь и приспособленные для массового отдыха.

Городские сады – структурный элемент системы озелененных территорий города, выполняющий рекреационные и архитектурно-художественные функции. Особенно велико их значение в плотно застроенных районах города, где имеется дефицит озелененных пространств. В зависимости от функциональных особенностей общественного здания такие сады могут носить общедоступный, ограниченно доступный и закрытый характер. Например, сад при НИИ, промышленном предприятии, административном здании обычно закрытого типа, а сады при торговых предприятиях, музеях, театрах – открытого типа.

Скверы — объект озеленения города, представляющий собой участок величиной 0,15–2 га; размещается обычно на площади, перекрёстке улиц, либо на примыкающем к улице участке квартала.

Парки — земельные участки с естественной или специально посаженной растительностью, обустроенными дорогами, аллеями, водоёмами. Это открытые озеленённые территории, с продуманным ландшафтным дизайном, подчиняющимся рельефу местности. Как правило, парки предназначены для отдыха и прогулок и содержатся государством (чистка водоёмов, уборка территории, оформление деревьев и кустарников).

Бульва́ры — аллеи или полосы зелёных насаждений обычно посреди улицы, вдоль берега реки, моря, предназначенные для прогулок. Бульвары служат для пешеходного движения, кратковременного отдыха, защищают тротуары и здания от пыли и шума.

Алле́и— дороги пешеходные или проезжии (обычно в парке, саду, иногда вне их), обсаженные по обеим сторонам деревьями, иногда в сочетании с кустарниками.

Лекция 4. Роль зеленых насаждений в жизни городов.

1. Экологические функции городских лесов и лесов зеленых зон
2. Устойчивость зеленых насаждений к городским условиям
3. Озелененность урбанизированных территорий как индикатор их экологического благополучия.
4. Сохранение природных ландшафтов лесопаркового защитного пояса городов

4.1 Экологические функции городских лесов и лесов зеленых зон

Углеродная функция лесов.

Большие надежды по выводу излишка углерода из атмосферы т решению проблемы парникового эффекта связывают с лесными экосистемами. При образовании 1т растительной продукции используется 1,5 – 1, 8 т углекислого газа и высвобождается 1,1 – 1, 3 т кислорода. Концентрация больших доз углерода в лесах связана с большой массой древостоев. Из всей массы углерода, сконцентрированного в растениях земного шара, 92% содержится в лесных экосистемах.

Воздухоочистительные функции лесов.

Леса способны удалять из воздуха помимо углерода другие посторонние вещества. Очищение воздуха от загрязняющих веществ совершается как в результате их поглощения, так и через физическое осаждение. 1 кг листьев может поглощать за один сезон около 50 – 70 г сернистого газа, 40-50 г хлора и 15-20 мг свинца.

Климатические и метеорологические функции лесов.

Леса воздействуют на атмосферные явления и таким образом создают свою специфическую среду – микроклимат. Это свойство используется для защиты почв, дорог, посевов, населенных пунктов. Лесу свойственна большая влажность воздуха и верхних слоев почв. В глубине леса почти полностью отсутствует ветер. Ночью можно наблюдать токи воздуха противоположного направления. Эти перемещения воздуха имеют большое экологическое значение: происходит выравнивание концентрации углекислого газа.

Водоохранные функции лесов.

Положительное влияние оказывают леса на питание грунтовых вод. Это связано с переходом значительной части поверхностных вод в подземные. Грунтовые воды, питая реки, обеспечивают высокий уровень воды в них как зимой, так и летом. Главной причиной увеличения грунтового стока лесами является сохранение под ними неплохой водопроницаемости почв. Положительное воздействие лесов на качество вод связывают с процессом фильтрации вод через почвенно-грунтовую толщу, а также водоочищающей способностью растений.

4.2. Устойчивость зеленых насаждений к городским условиям.

Эффективное использование и полноценное выполнений функций зеленых насаждений возможно в том случае, если составляющие их растения обладают высокой жизнеспособностью, а условия произрастания в гогодской среде соответствуют их биологическим потребностям и экологически особенностям.

В промышленных городах древесная растительность подвергается значительной техногенной нагрузке: запыление, загазованность, загрязнение и засоление почв, грунтовых и почвенных вод. В результате ослебленные деревья теняют жизнеспособность, постепенно усыхают и отмирают значительно раньше, чем в естественной среде обитания. Вовремя не убранные поврежденные растения или их чпсти могут обламываться по действием собственного веса или ветровых нагрузк, становятся опасными для здоровья и жизни горожан, приносят экономические убытки.

Изменение микроклиматических условий, сильное запыление и загрязнение воздуха в городе задерживает значительную часть солнечных лучей. В городах меняется качество света, его спектральный состав. Городские растения получают ухудшенный по качеству свет. Искусственное освещение нарушает привычный для растений режим. Также в городах изменяется тепловой режим, поэтому в городах возрастает доля более южных видов растений. Кроме этого, изменяется тепловой режим, состав и качество почв. Влагооборот почв часто нарушен, так как насаждения со всех сторон плотно окружены асфальтом.

Воздействие загрязнения окружающей среды. Растения обладают способностью очищать атмосферный воздух от разных загрязняющих веществ. Но защитные функции растений зависят от степени чувствительности к различным загрязнителям. Если концентрация вредных газов превышает предельно допустимые нормы, то растение начинает плохо расти и развиваться, а иногда просто гибнет. В городах с развитой промышленностью проблемой являются кислотные дожди, нередко приводящие к гибели деревьев. Срок жизни и «работы» листьев в промышленных районах заметно укорочен. Свою долю в загрязнение воздуха вносят электростанции, а особенно автотранспорт. Деревья тяжело переносят свинцовое отравление.

Воздействие рекреационной нагрузки - один из факторов урбанизации на зеленые насаждения как внутри города (парки, скверы и др.), так и вне него. Возрастающая рекреационная нагрузка оказывает негативное воздействие на растительность: происходит уплотнение почвы, гибель подроста, подлеска и древостоя, повреждение живого почвенного покрова и т.д. Состояние деревьев в рекреационных зонах заметно ухудшено: отсыхают верхушки, велика подверженность насекомым-вредителям и болезнетворным грибам, снижается годичный прирост деревьев.

Изменение растительности на территориях, трансформированных деятельностью человека. Во флоре любого района есть виды естественного местообитания (аборигенные) и попавшие на данную территорию из других областей Земного шара (адвентивные). Соотношение аборигенных и адвентивных видов в городе складывается в пользу последних. Расселение адвентивных видов происходит благодаря хозяйственной деятельности человека. В городской флоре существуют виды антропофиты – растения, появившиеся в данной местности вместе с человеком, и апофиты – растения, которые нормально обитают в естественной среде, но охотно переходят на антропогенные местообитания. С ростом урбанизации доля апофитов в составе растительных сообществ города уменьшается, так как большинство местных видов не способны жить в городах и уступает жизненное пространство более выносливым (а зачастую и более агрессивным) пришлым антропофитам. Это объясняется соответствующими особенностями городского климата и плодородия почв.

Меньше всего видов в центре города. Центры некоторых крупных городов называют «бетонными (или асфальтовыми) пустынями». Здесь растут только так называемые «урбанофильные» растения (т.е. любители города). От центра к окраинам города число видов городской флоры возрастает. В отличие от видового состава естественной растительности флора городов очень динамична и непостоянна, здесь бывают свои волны наступления и отступления видов. Зеленые пришельцы появляются постоянно. Процесс формирования городской флоры под влиянием антропогенных факторов ботаники назвали «синантропизация» флоры. Этот термин означает приобретение черт, свойственных растительному миру, окружающему и сопровождающему человека. По выражению современных экологов, в городе происходит процесс всеобщего обеднения и унификации растительного мира.

4.3 Озелененность урбанизированных территорий как индикатор их экологического благополучия

Площадь городских лесов в современных мегаполисах по-прежнему невелика.

Сохранение и оптимальное использование зеленых зон – это инновационные подходы, которые способствуют повышению качества жизни в городах, повышению жизнестойкости местных сообществ, формированию устойчивого образа жизни, а также улучшению здоровья и благополучия городских жителей.

Создание и поддержание парков, игровых площадок и зеленых насаждений в общественных и частных зонах способствует:

- созданию для городских жителей адекватных возможностей для контакта с природой;

- сохранению и поддержанию биоразнообразия в городских условиях;
 - снижению экологических опасностей, таких как загрязнение воздуха и шум;

- смягчению последствий экстремальных погодных явлений (тепловые волны, экстремальные ливни, наводнения и т.д.);
- улучшению качества городской жизни;
- повышению уровня здоровья и благополучия жителей.

Городские зеленые зоны – это один из компонентов озеленения городов или “зеленой инфраструктуры” . Они также являются важной частью общественных открытых пространств и общих служб, предоставляемых городами, и могут служить одним из средств укрепления здоровья всех членов городского сообщества. Поэтому необходимо обеспечить, легкую доступность общественных зеленых зон для всех групп населения и справедливо распределять их внутри города.

Зелень парков и садов, опрятные улицы не только украшают город, но и оказывают своё экологическое воздействие.

Зеленые насаждения создают для человека благоприятные условия жизнедеятельности. Улучшают условия труда, быта и отдыха населения.

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.

Положительно влияет на теплоощущения человека не только оптимальная температура воздуха, но и его влажность. Освежающий эффект одного растущего в благоприятных условиях дерева эквивалентен эффекту 10 комнатных кондиционеров.

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

Зеленые насаждения в три раза увеличивают количество легких отрицательно заряженных ионов и способствуют уменьшению количества тяжелых ионов. Тяжелые ионы возникают в результате соединения легких ионов с тяжелыми ядрами конденсации. Повышенная конденсация тяжелых ионов ухудшает видимость, отрицательно влияет на дыхание людей, вызывает усталость, а легкие отрицательные ионы улучшают деятельность сердечно-сосудистой системы. В наибольшей степени улучшают ионный режим атмосферного воздуха смешанные хвойно-лиственные насаждения, а также многие цветущие растения.

Комплекс мер по озеленению зданий минимизирует негативное влияние высотного здания на окружающую среду. К примеру, в рамках сертификации объектов в Сочи, одним из важных инновационных технологических решений было частичное применение вертикального и горизонтального озеленения (зелёные кровли и стены). Кроме того,

особенно в странах с жарким климатом, фасадная система озеленения позитивно отражается на показателях уровня энергопотребления – повышает теплоизоляцию и снижает теплопотери через ограждающие конструкции, обеспечивает солнцезащиту и охлаждение за счёт испарения влаги и снижения скорости ветра.

Затенение растениями снижает температурный градиент на внутренней и внешней поверхности ограждающих конструкций. Следовательно, снижается теплопроводность конструкций и инфильтрация воздуха внутрь помещений, что обеспечивает уменьшение потребления электроэнергии зданием

Во многих регионах мира, урбанизированные территории особенно неприятны для пешехода из-за преобладания гомогенных бетонных поверхностей и транспорта. Зелёные стены не только разбавляют однородный городской вид, также они заметно влияют на снижение температур и оказывают положительный психологический эффект на горожан.

Благодаря таким положительным эффектам, как улучшение качества воздуха и воды, защита от шума и смягчение последствий экстремальных погодных явлений, зеленые зоны в городах способствуют снижению экологических рисков, связанных с городской жизнью. Кроме того, они способствуют сохранению и улучшению здоровья и благополучия граждан, создавая условия для снижения стрессов и расслабления, физической активности, а также для улучшения социальных взаимодействий и сплоченности сообщества. Позитивные эффекты для здоровья включают повышение уровня психического здоровья и физической подготовленности, улучшение когнитивных и иммунных функций, а также снижение показателей смертности среди населения в целом. Городские зеленые зоны приносят пользу всем людям, но они могут иметь особое значение для социально неблагополучных или недостаточно обслуживаемых групп населения, которые зачастую имеют наименьший доступ к высококачественным зеленым зонам.

Зеленые насаждения оказывают эмоционально-психическое воздействие на человека. Природный ландшафт — естественный или искусственный — активно способствует восстановлению сил, возобновлению подвижного равновесия между организмом и окружающей средой, нарушаемого вследствие болезни, утомления и недостаточного пребывания на свежем воздухе.

Согласно цветовой теории, успокаивающее действие природы состоит в формировании в ней двух цветов — зеленого и синего. Важное значение имеет также своеобразное мягкое лесное освещение, богатство красок, аромат цветов, шелест листьев, пение птиц.

Считается, что пирамидальные, сферические и устремленные вверх кроны растений возбуждают человека, а овальные и плакучие успокаивают.

Теория снижения стресса предполагает, что естественная среда способствует восстановлению и помогает избавить от негативных

последствий. В частности, психоэмоциональное состояние улучшают природные элементы с такими характеристиками, как пространственная открытость, изогнутые линии обзора и наличие “открытой воды”. В Техническом университете Чалмерса проследили за пациентами, перенесшими операцию на желчном пузыре, и установили – те, кто наблюдал из окна за деревьями, выздоравливали быстрее и использовали меньше сильнодействующих анальгетиков, чем пациенты с видом на кирпичную стену. С теми же целями в Японии разработали практику, называемую синрин-йоку (купание в окружении лесов).

Было измерено когнитивное развитие детей от 7 до 10 лет с помощью повторных компьютерных тестов в течение года. У детей, чьи школы находились в более «зеленых» районах, память развивалась на 6% лучше, чем у других участников исследования.

Зафиксировали снижение смертности от сердечно-сосудистых заболеваний на 4%, снижение смертности от всех причин на 8%, при сравнении местностей с самым высоким и самым низким уровнями зеленых насаждений.

Европейский центр окружающей среды и здоровья человека отслеживал состояние психического здоровья переезжающих в другой дом. У тех, кто переезжал в более зеленые районы, обнаружили улучшение показателей психического здоровья с эффектом продолжительностью не менее 3 лет, у тех, кто переехал в менее зеленые зоны - ухудшение показателей. Кроме того, по данным ряда исследований, с увеличением доли зеленых насаждений вероятность умеренной или высокой физической активности увеличивается до 30%.

Но вопросы о необходимых площади и распределении зеленых насаждений в городах по-прежнему остаются открытыми. Чтобы дать на них ответ, необходимы дальнейшие исследования и стандартизированные методы оценки качества зеленых насаждений и оценки эффективности зеленых предписаний в клинической практике. На многие вопросы могут ответить эпидемиологи-экологи, которые должны работать с другими заинтересованными сторонами, чтобы применять свои знания и претворять идеи в жизнь.

4.4 Сохранение природных ландшафтов лесопаркового защитного пояса городов

Лесопарковый защитный пояс **(ЛПЗП)** — система природных территорий (лесов, лесопарков), связывающая городской и пригородный ландшафты. Сохранение лесопаркового защитного пояса

было одой из основ концепции развития городов лесной зоны с 1970-х годов. В состав ЛПЗП были включены пригородные леса, парки и лесопарки, сельскохозяйственные ландшафты, зоны ограничения застройки; теоретически пояс должен был сохраняться непрерывным. В настоящий

момент пояс вокруг интенсивно растущих городов включает лишь строго охраняемые лесные массивы и лесопарки, разделенные застройкой различного назначения и этажности, промышленными и другими техногенными ландшафтами.

Лесопарки — благоустроенные и приспособленные для отдыха леса площадью не менее 500 га. С помощью расчистки полян и опушек, удаления малоценных насаждений и устройства новых посадок формируют живописные пейзажи; организуют места отдыха на полянах и у водоемов. Благоустройство лесопарка включает прокладку троп, размещение парковой мебели и небольших сооружений для обслуживания посетителей. При создании лесопарка обязательно сохранение многоярусного лесного древостоя, подроста и подлеска. Они обеспечивают необходимую влажность воздуха, состав и влажность почв, ветровой режим, необходимый для существования сложившегося лесного массива.

Оптимальное соотношение площадей крупнейших городов и пригородного лесопаркового защитного пояса должно быть не менее 1:5-1:10

Истощение естественного «зеленого щита» урбанизированных территорий, нарушение функций их «зеленых легких» может привести к необратимым экологическим последствиям.

В этой связи законодательные и общественные инициативы по наведению порядка в пригородных зонах городов заслуживают всесторонней поддержки.

Для этого необходимо решение следующих задач:

- введение ясного и непротиворечивого правового определения лесопаркового зеленого пояса;
- установление исчерпывающего перечня видов хозяйственной деятельности, запрещенной в границах указанного пояса;
- введение прямого законодательного запрета на размещение отходов производства и потребления, опасных химических, радиоактивных веществ, ограничение строительства;
- определение особенностей осуществления рубок лесных насаждений, включая полный запрет сплошных рубок в лесопарковом зеленом поясе, установление жесткого режима выборочных рубок в лесах, расположенных в водоохранных зонах, запрещение выборочных рубок в лесах, расположенных в нерестоохранных зонах и орехово-промысловых зонах;
- наделение органов государственной власти субъектов Российской Федерации полномочиями по установлению границ лесопарковых зеленых поясов;
- установление порядка осуществления контроля и надзора за соблюдением правового режима лесопарковых зеленых поясов, включая определение уполномоченного государственного органа исполнительной власти, отвечающего за осуществление этого контроля и надзора.

Кроме того, представляется очевидным, что задача увеличения площади защитных лесных насаждений и поддержания благоприятной экологической обстановки в мегаполисах и на прилегающих территориях

нуждается в разработке комплекса мер не только правового, но и административного, организационного и финансового характера (возможно, с использованием программно-целевых инструментов), а также в эффективном контроле и надзоре.

Для этого, как федеральными, так и региональными уполномоченными органами государственной власти должны быть приняты исчерпывающие меры:

- постановке на кадастровый учет границ лесопарковых зеленых поясов, как зон с особыми условиями использования территорий,

- по ограничению возможностей самозахватов земель и незаконного строительства в пределах зеленых поясов,

- по обеспечению надлежащего и усиленного контроля и надзора за соблюдением требований земельного, лесного законодательства, законодательства об охране окружающей среды и об особо охраняемых природных территориях в установленных границах таких зон.

Законодательным актам установили действенные механизмы контроля за оборотом заготовленной древесины, созданы условия снижения масштабов незаконных рубок лесных насаждений и более эффективного осуществления лесохозяйственных мероприятий. Определили законодательные стимулы к развитию арендных отношений и улучшению экономического климата в лесной отрасли. Упростили доступ малого и среднего бизнеса к заготовке древесины на основании договоров купли-продажи, значительно повысив вклада этих предприятий в экономику. Усовершенствовали правила проектирования и предоставления лесных участков. Оптимизировали систему мероприятий по защите лесов, в том числе сократив сроки подготовки и осуществления мер санитарной безопасности в лесах и ликвидации очагов вредных организмов, а также устранили пробелы в правовом регулировании проведения лесопатологических обследований и государственной экспертизы соответствующих изменений в проекты освоения лесов.

Особое место в системе правового регулирования рационального природопользования и охраны окружающей среды заняли принятые в 2014 году 219-й и 458-й Федеральные законы. Данными законодательными актами созданы действенные стимулы к проведению технологической модернизации экономики, сформирована законодательная база для развития экологически эффективных технологий и их масштабного внедрения, на новый уровень эффективности выведена система обращения с отходами производства и потребления.

Лекция 5. Загрязнение городской среды.

1. Климат и формирование микроклимата городской среды.
2. Загрязнение атмосферы.
   2.1. Основные источники загрязнения.
   2.2. Отличительные особенности загрязнения воздушной среды городов автомобильным транспортом.
3. Изменение поверхностной гидрографической сети и подземных водотоков.
4. Загрязнение почвенного покрова чужеродными химическими элементами, твердыми бытовыми и промышленными отходами.

5.1 Климат и формирование микроклимата городской среды.

Климат – это средняя погода за фиксированный период времени на определенных территориях.

Каким будет климат на определенной территории, определяется на основе нескольких факторов. Ученые выделяют следующие характеристики, которые к нему относятся:

- температура верхнего уровня почвы и водоемов;
- прозрачность воздуха;
- количество солнечных лучей и получаемая от них радиация;
- ветер, его направление и скорость;
- влажность;
- температура в атмосфере;
- количество осадков; облачность;
- давление.

От значения каждого из этих параметров зависит, какой климат будет на наблюдаемой территории. Когда ученые начинают изучать особенности местности и погодных условий, они в первую очередь собирают сведения о вышеперечисленных характеристиках.

Климат влияет на внешний вид поверхности планеты, на живущих существ. Для человека он играет большую роль, поскольку от благоприятности погодных условий напрямую зависит его образ жизни на данной земле. Климатом определяется наличие на территориях определенных растений, животных, а также пригодность для существования в целом. Большое значение состояние атмосферы играет при строительстве зданий и дорог. Людям требуется учитывать особенности климата и использовать те материалы, которые будут наиболее подходящими в данных условиях.

Хоть на климат и оказывают влияние водоемы и особенность рельефа, главным образующим фактором является географическая широта, в которой располагаются территории. Чем ближе земля к экватору, тем выше будет средняя температура. По мере отдаления к полюсам она падает. Играет роль

в образовании климата наличие гор и равнин. Возвышенности способны препятствовать появлению осадков и ветров. Если же местность в большей степени состоит из полей, то на ней могут идти частые дожди, а воздушные массы перемещаться с большой скоростью.

Океан оказывает определенное влияние на климат близлежащих территорий. Нагрев и остывание воды происходит значительно медленнее, чем воздуха. Поэтому с наступлением лета океан еще остается холодным и оказывает охлаждающее воздействие на местность. А зимой вода наоборот, отдает накопленное тепло, немного повышая температуру. Также водоем является стабильным источником осадков, которые выпадают в окрестностях, что сказывается на климате. На погоду оказывают воздействие течения, присутствующие в океане. Теплые повышают значение температуры, холодные – понижают. Из-за наличия водоема на местных территориях может быть морской, континентальный и муссонный климат.

Выделяют ***четыре основных типа климата***, которые зависят от окружающих условий:

- экваториальный,
- тропический,
- полярный,
- умеренный.

Они находятся в определенных поясах и дублируются от экватора в сторону полюсов по обе стороны. Тип климата по мере путешествия по территориям не меняется моментально: переход осуществляется плавно, с помощью зон переходного характера.

Под ***климатическими зонами*** подразумевается поверхность планеты, обладающая однородными погодными условиями. Они ограничены территориями, где средняя температура, давление и количество осадков постепенно начинают меняться.

Горизонтальные климатические зоны – территории, где высота рельефа находится практически на одном значении.

Вертикальные климатические зоны – горные участки планеты, где погода меняется по мере подъема вверх. В большинстве случаев границы климатической зоны совпадают с поясом, в котором она находится. Это отчетливо видно на соответствующей географической карте.

Микроклимат – особенности климата на небольших пространствах, обусловленные особенностями местности

В городе формируются особые микроклиматические условия, присущие отдельным участкам городской территории. На формирование микроклимата города, помимо природных условий, оказывают влияние условия, создаваемые городской застройкой, а также функционированием автотранспорта, теплоэлектростанций, промышленных и других предприятий.

факторы формирования микроклимата города:

– изменение рельефа, обусловленное городской застройкой;

– различие теплофизических свойств поверхностей элементов городской застройки и природного окружения;

– различие в альбедо (характеристика диффузной отражательной способности поверхности) подстилающих поверхностей территории города и окрестностей;

– искусственные потоки тепла;

– загрязнение воздуха;

– снижение испарения из-за асфальтовых покрытий и зарегулированности стока атмосферных осадков;

– резкое уменьшение площади поверхности с растительным покровом и естественной почвой.

Эти факторы влияют на микроклимат города одновременно, но их вклад в разное время и в различных климатических условиях различается. Они определяют микроклиматическую изменчивость общеклиматических режимов в отдельных районах крупного города:

1. Инсоляционный режим – режим облучения городских территорий и помещений зданий прямыми солнечными лучами. Вследствие загрязнения атмосферного воздуха твердыми частицами и аэрозолями происходит уменьшение его прозрачности. Поэтому часть солнечной радиации)коло 20%) не проникает на территорию города. Инсоляцию городской застройки уменьшает облачность. Нормы инсоляции зависят от климатической зоны размещения городской территории. В соответствии с СанПиН на территориях игровых площадок, спортивных площадок жилых домов, групповых площадок дошкольных учреждений, спортивных зон, зон отдыха общеобразовательных школ и школ – интернатов, зоны отдыха лечебно-профилактических учреждений стационарного типа продолжительность инсоляции должна составлять не менее 3 часов на 50 % площади участка, независимо от географической широты;

2. Температурный режим микроклимата городов. Температура воздуха в крупном городе по сравнению с его окрестностями выше на 1-8 C^0. Повышение температуры обусловлено нагревом элементов застройки за счет поглощения ими солнечной радиации и отражением радиации городскими поверхностями, а также уменьшением эффективного излучения тепла над городом и соответственно уменьшается его ночное охлаждение. На испарение влаги асфальтным покрытием и другими городскими поверхностями тратится значительно меньше энергии, по сравнению с энергией, необходимой для испарения влаги растительным покровом. Поэтому в приземном слое воздуха городской территории, остается значительно больше тепла по сравнению с территорией окрестностей.

Дополнительное поступление тепла в атмосферный воздух происходит за счет тепловых выбросов транспортных средств, промышленных и энергетических предприятий. По данным космического мониторинга, тепловые аномалии занимают четвертую часть территории города Москвы.

Повышение температуры воздуха внутри города по сравнению с температурой окружающей местности приводит к образованию так

называемого «острова тепла» над городом – области повышенной температуры воздуха, которая имеет вид купола. В «острове тепла» давление атмосферного воздуха понижено. Это способствует притягиванию облаков верхних слоев атмосферы. Поэтому облака над городом расположены значительно ниже, чем над открытой местностью. Образование «острова тепла» вызывает уменьшение притока солнечной радиации на территорию крупного города, увеличение количества атмосферных осадков, увеличение повторяемости туманов;

3. Ветровой режим микроклимата города. Элементы городской застройки и зеленые насаждения изменяют скорость ветра и его направление. Ветровой режим приземного слоя воздуха в условиях городской застройки принято называть аэрационным режимом. Аэрационный режим считается комфортным, если скорость ветра на территории застройки 1 – 5 м/с. Участки городской территории, где скорость ветра меньше 1 м/с, относятся к непроветриваемым, а более 5 м/с – к зонам продувания. Непроветриваемые участки городской территории, или зоны застоя воздуха, создают антисанитарное состояние. Зоны продувания дискомфортны для человека;

4. Влажностный режим микроклимата города. Влажность города в крупных городах ниже по сравнению с окрестностями. Это связано с повышенными температурами атмосферного воздуха и меньшим содержанием в нем влаги за счет снижения количества испарений. Наибольшая разница по влажности воздуха между городом и его окрестностями в течение года наблюдается летом, а в течение суток – в вечерние часы. Зимой в городе выпадает меньше снега, а летом выпадает больше дождей. Конвективные потоки над городом, препятствуют горизонтальному перемещению воздушных масс, поступающих с наветренной стороны, вовлекают их в восходящий поток воздуха, образуют облачность и выпадают осадки. При высокой влажности, значительном загрязнении атмосферного воздуха и ослаблении скорости ветра туманов в городе может быть больше. С повышением температуры и понижением относительной влажности туманов в городе становиться меньше, чем за его пределами.

К атмосферным явлениям, опасным для жизнедеятельности человека в городе, относятся:

- инверсии температуры (увеличение температуры с высотой в некотором слое атмосферы вместо обычного понижения)
- смог.

Инверсия температуры препятствует вертикальным перемещениям воздуха и способствует образованию дымки, тумана, смога, облаков, миражей. Инверсия сильно зависит от местных особенностей рельефа. Приземные инверсии обуславливают отсутствие аэрации жилых кварталов и способствуют скоплению загрязняющих веществ в приземном слое. При проявлениях инверсии температуры участки застройки на холмистом рельефе располагают выше верхней границы инверсионного слоя, на средних

и верхних частях склона или плато. При этом непригодными для жилой застройки являются территории, расположенные в котловине или долине.

Смог – токсический туман. Он возникает при неблагоприятных метеорологических условиях и высоких концентрациях вредных веществ в приземном слое воздуха. Выделяют три типа смога – восстановительный (смог лондонского типа), окислительный или фотохимический, и смог ледяного типа.

Восстановительный смог характерен для крупных промышленных центров. Он представляет собой воздушную смесь частиц сажи и оксидов серы и азота. Оксиды при взаимодействии с водой атмосферы образуют аэрозоли серной и азотной кислот. За счет раздражающего действия кислот на бронхи и дыхательные пути смог оказывает отрицательное влияние на здоровье людей;

Фотохимический смог наблюдается в городах с высокой интенсивностью радиации солнца. Он образуется при взаимодействии солнечного света с оксидами азота и углеводородами, содержащимися в выхлопных газах автотранспорта и промышленных выбросах. Фотохимический смог – это сильное загрязнение воздуха. Воздействие смога на дыхательную и кровеносную системы человека вызывает стойкую неспособность крови к усвоению и переносу кислорода. Образованию смога способствует интенсивная солнечная радиация и безветрие. Предвестником образования фотохимического смога является озон. Поэтому особое внимание при контроле атмосферного воздуха города необходимо уделять мониторингу озона;

Ледяной смог возникает в городах северных широт при неблагоприятных климатических условиях под воздействием пыли, оксидов серы и азота, высокой влажности и низкой температуры. Воздействие аэрозолей кислот на органы дыхания человека усиливается механическим действием мелких кристалликов льда. На твердых взвешенных частицах загрязненного воздуха могут скапливаться электрические заряды. Их совокупность составляет атмосферное статическое электричество, называемое «электрическим смогом». Статическое электричество оказывает отрицательное влияние на здоровье человека, вызывая нарушения работы сердечно-сосудистой и других систем организма.

Для оценки территории города также используется экологомикроклиматическая оценка. Выделяют три основных экологических критерия для оценки микроклимата различных частей территории города. Микроклимат должен способствовать:

– уменьшению техногенного загрязнения атмосферы;

– повышению комфортности биоклиматических условий для человека;

– улучшению условий роста и развития растительности.

Установлено влияние на эколого-микроклиматические условия города геоморфологического состояния подстилающей поверхности. Типы местоположений подстилающей поверхности ранжированы по комфортности микро- и биоклимата, а также по потенциальным условиям рассеяния

атмосферных загрязнителей (таблица 1). Комфортность климатических условий ухудшается с I по V ранг, то есть самым комфортным является I ранг.

Потенциальные условия рассеяния примесей ухудшаются в рангах в алфавитном порядке от А до Д, то есть наилучшие условия соответствуют рангу А. Как видно из таблицы, комфортным микро- и биоклиматическим условиям не всегда соответствуют лучшие условия рассеяния загрязнителей.

Таблица 1

Ранжирование типов микроклимата по степени комфортности и потенциальным условиям рассеяния примесей (РП)

Тип местоположения	Ранг микроклимата	
	по степени комфортности	по потенциальным условиям РП
1	2	3
Ровные участки (в том числе предгорные)	III	В
Возвышения, верхние части склонов	I-II	А, Б
1	2	3
Средние и нижние части склонов разной ориентации	II-III	Б, В
Пониженные участки	IV	Г
Пониженные заболоченные участки	V	Г
Котловины	V	Д
Прибрежные территории (речные морские): а) высокий берег; б) низкий берег.	 II III	 А Б
Поймы рек	IV	Г
Надпойменные террасы (первая, вторая и тд.)	II-III	Б, В, Г
Ложбины, долины мелких речек, ручьев: а) без стока; б) со стоком воздуха.	 IV II	 Д Б

5.2 Загрязнение атмосферы.

5.2.1 Основные источники загрязнения.

На территории нашей страны загрязнение воздуха происходит в основном из-за функционирования предприятий таких сфер, как: теплоэнергетика, производство черных металлов, добыча нефти и ее

химическая обработка, транспортные перевозки, производство цветных металлов и строительных материалов.

Что касается западных стран, то там влияние разнообразных предприятий на состояние атмосферы другое. Например, в ФРГ, Соединенных Штатах, Великобритании больший урон атмосфере наносят автомобили (50-56%), а теплоэнергетика приводит к появлению всего лишь 16-20% загрязнений.

Основные искусственные (антропогенные) загрязнители воздуха:

- Электростанции и котельные

Во время сгорания твердого или жидкого топлива происходит образование дыма, в котором присутствуют компоненты полного и неполного сгорания. Их объем – значительный. Если говорить о степени экологичности топлива, то наиболее низка она у твердых его видов. Жидкое топливо и особенно газ гораздо более безопасны для окружающей среды. Современные предприятия и котельные интенсивно работают в направлении перестройки работы с целью использовать только безопасное топливо.

Во время работы атомных электростанций в атмосферу попадает большое количество самых разных токсичных соединений. Система отопления жилых зданий также играет большую роль в загрязнении окружающего нас воздуха. В ходе работы котельных выделяется много продуктов частичного сгорания, которые в больших количествах оседают на территориях вблизи мест сгорания. Происходит это из-за того, что трубы предприятий не имею достаточной для правильного удаления дыма высоты.

- Металлургия – черная и цветная

Работа предприятий данной сферы становится причиной масштабных выбросов загрязняющих веществ, в том числе и в составе парогазовых смесей.

- Химическая промышленность

Приводит к появлению относительно небольшого количества вредных компонентов – всего 2% из всех выбрасываемых в воздух. Однако они весьма опасны, потому что очень токсичны, концентрированы и разнообразны. Выбросы химических предприятий представляют собой значительную угрозу как для человека, так и для всего живого.

- Автомобили

Автомобили – это самые основные искусственные источники загрязнения атмосферы в крупных городах. Всего в мире используется несколько сотен миллионов машин, потребляющих огромное количество продуктов переработки нефти. Двигатели автомобилей, особенно старые (карбюраторные), выделяют много видов вредных веществ. Производителями автомобилей в наши дни введено в эксплуатацию много технических средств для снижения количества опасных выбросов. Так, современные двигатели можно настраивать, что приводит к уменьшению числа вредных компонентов в выхлопных газах в полтора раза. Если применить специальные нейтрализаторы, то газ и вовсе станет безопаснее в 6 раз.

- Свалки бытовых отходов.

Несанкционированные свалки, полигоны ТБО за чертой города – источники биогазов, изменяющих состав воздуха.

5.2.2 Отличительные особенности загрязнения воздушной среды городов автомобильным транспортом.

Ежегодно на дорогах увеличивается число автомобилей. В потоке движутся новые и старые машины, оставляющие черный дым. Загрязнению окружающей среды автомобильными выхлопными газами отводится первое место. Опасный побочный продукт работы двигателя наносит вред экологической системе и человеку.

Факт. Городом «черного неба» называют российский Красноярск. Это дни, когда стоит безветренная погода и автомобильные выбросы висят над городом. С 2014 года количество таких дней резко увеличилось.

При работе двигателя сгорает топливо, образуя газы. Они удаляются выхлопной системой, которая снабжена фильтрами. У исправного автомобиля газы бесцветные, очищенные от вредных частиц.

Кратковременное изменение цвета не несет опасности и говорит об исправности машины. Черные и белые выхлопы, сохраняющиеся длительное время, содержат ядовитые компоненты.

Отработанные газы состоят почти из 200 канцерогенных и токсичных веществ. У неисправной машины выхлоп канцерогенных веществ увеличивается в 3-4 раза. Все это поднимается в атмосферу, вызывая катаклизмы.

Справка. Одна машина выбрасывает 1 кг канцерогенов, которые сохраняются в воздухе до 4-5 лет.

Состав выхлопных газов зависит от топлива, на котором работает автомобиль. Бензиновый двигатель содержит большую долю свинца, дизельный – сажу. В российских городах проблема усугубляется отсутствием контроля выхлопов на содержание вредных частиц.

Количество отработанных газов определяют расходом топлива. Норма указывается производителем в технических характеристиках автомобильного транспорта. Объем выхлопных газов рассчитывают по схеме – 1 кг сожженного бензина образует 15,5 кг различных газовых смесей.

Бензиновый двигатель выбрасывает в воздух от 0,7 до 0,8 г/см^3, автомобиль, работающий на дизельном топливе, оставляет 0,8 г/см^3. До 75% свинца, окисей углеродов, азота загрязняют атмосферу, из них 40% выпадает на почву, остальное остается в воздухе.

Дополнительная информация. Уровень загазованности в Москве превышает допустимые нормы в 30 раз. Более 120 дней в году над столицей висит смог.

Выбросы стоят на первом месте по загрязнению атмосферных слоев. Это вызывает глобальное потепление, становится причиной кислотных дождей.

Газовые выхлопы стали причиной подтопления стран Запада в 2002 году. Были затоплены Франция, Германия, Чехословакия, Италия. Вызвали засуху и смог на территории центральной России.

Справка. 1 автомобиль, проехавший 10-15 тыс. км, расходует около 2-х тонн топлива, сжигая при этом 28 тонн воздуха, из которых 5 тонн кислорода. При этом он выделяет в атмосферу 690-700 кг угарного газа ежегодно.

5.3 Изменение поверхностной гидрографической сети и подземных водотоков.

Гидрографическая сеть урбанизированных территорий, обеспечивая дискретность инфраструктуры города, поддерживает, определенную комфортность проживания в больших массивах застроенных пространств, определяет целостность природно-антропогенной структуры городской среды, и может быть основой формирования экологического каркаса города. Следовательно, приуроченность городов к водным объектам является важным фактором в организации их природной составляющей.

Как известно, к городским водным объектам относятся водоемы, все берега которых находятся на урбанизированной территории, а также реки или участки рек, протекающие в ее границах. При этом следует иметь в виду, что развивающийся город вносит свои коррективы в формирование и функционирование гидрографической сети, способствуя появлению искусственных водоемов различного назначения или преобразованию русел малых рек в сеть малопроточных прудов, или их полной деградации. В то же время сохранившиеся водные объекты в условиях урбанизации по-прежнему выполняют функции естественной дренажной сети.

Вместе с тем естественные процессы формирования поверхностной и подземной составляющих стока и самоочищения городских водотоков подвергаются значительным изменениям в результате трансформации их водосборов в ходе перепланировки городского рельефа и забора подземных вод для нужд города. Большинство сохранившихся в условиях урбанизированных территорий рек в той или иной степени зарегулированы, часть из них забраны в коллекторы и динамика стока претерпела существенные изменения.

Несмотря на существенную трансформацию гидрографической сети и изменения водного режима в пределах урбанизированных участков водосборов, организация природного каркаса города на основе долинных комплексов градообразующих рек и их притоков является, оптимальным вариантом, в пользу которого говорят несколько факторов:

– у этих территорий есть планировочный стержень

– река, единственное открытое пространство, беспрепятственно проходящее через территорию города;

– экологические свойства прибрежных ландшафтов способны при определенных условиях эффективно воспроизводить и поддерживать существование биоценозов;

– данные территории наиболее востребованы населением для отдыха и занятий спортом.

К структурообразующим элементам экологического каркаса относятся также и небольшие естественные или искусственные водоемы, расположенные в «ткани» жилой застройки или в непосредственной близости от нее в любой части города, поскольку они обеспечивают соразмерное чередование застроенных и озелененных пространств.

Небольшие естественные или искусственные водоемы, расположенные в непосредственной близости от жилой застройки в любой части города, следует рассматривать как микроузлы экологического каркаса, обеспечивающие дискретность застроенной территории, способствуя, таким образом, разграничению сплошных массивов застройки. Аналогичную роль играют и долинные комплексы малых рек (притоков градообразующей реки, которые по своей сути являются осями, соединяющими при определенных условиях весь каркас в «единое целое»).

Вместе с тем с развитием города малые водотоки зачастую исчезают, а их долины засыпаются, в то время как они, являясь естественными дренажными системами, объединяют расположенные на разных геоморфологических уровнях природные и природноантропогенные ландшафты города.

Длительная эксплуатация подземных водопроводящих инженерных сетей без должного профилактического ремонта и, вследствие этог,о в значительной степени изношенных, создает крайне неблагоприятную экологическую ситуацию. До 20% транспортируемой жидкости попадает в грунты и вызывает не только повышение уровня подземных вод. Канализуемые стоки становятся агрессивными к окружающей геологической среде, засоряют грунты и почвы токсичными веществами.

Большое количество вредных веществ дают промышленные предприятия, находящиеся в пределах городов (за счет выбросов в атмосферу и последующих осаждений газов, а также за счет непосредственного стока отработанных вод в ливневую канализацию или в водные объекты), а также транспорт.

Выбор схемы отведения и очистки поверхностного стока определяется его количественной и качественной характеристиками. Степень очистки

поверхностного стока в зависимости от схемы отведения его определяется требованиями к качеству воды, используемой для производственных целей, или условиями спуска в городской коллектор дождевой канализации или в водные объекты.

Смягчение неблагоприятного гидрологического влияния городов на водный баланс и связанный с ним вещественный обмен — дело сложное. Доступная мера - грамотная планировка городов. Прежняя планировка, когда строился дом к дому и непосредственно к периметру домов примыкали непроницаемые дорожные покрытия, сплетавшиеся в единую сеть, ныне, как правило, не получает большого распространения.

Системы дорог в пределах отдельных частей города следует проектировать так, чтобы не создавалось больших потоков снеговой и дождевой воды. Для этой цели на дорогах вдоль таких потоков целесообразно создавать ливнесточные системы, из которых вода должна поступать на массивы зеленых насаждений и расходоваться на инфильтрацию. Чрезвычайно важно поддерживать предельно возможную чистоту городских кварталов и улиц. Это, само собой разумеется, но подчеркиваю необходимость систематической мойки улиц, особенно при напряженном транспортном движении. Дождевой сток частично очищает такие улицы от загрязняющих веществ, но моечные машины создают мощные струи воды и производят эту работу более эффективно.

5.4 Загрязнение почвенного покрова чужеродными химическими элементами, твердыми бытовыми и промышленными отходами.

О масштабах химического загрязнения поверхности литосферы говорят следующие данные: за сто лет (1870-1970) на земную поверхность осели свыше 20 млрд т шлаков, 3 млрд т золы. Выбросы цинка и сурьмы составили по 600 тыс. т, мышьяка - 1,5 млн т, кобальта - свыше 0,9 млн т, никеля - более 1 млн т. Суммарные выбросы ртути составляют 4-5 тыс. т в год, а из каждой тонны добываемого свинца до 25 кг поступает в окружающую среду. Огромное количество свинца, в итоге оседающего на землю, выделяется в атмосферу с выхлопными газами автомобилей.

По оценкам специалистов, с ростом урбанизации в городах всё большее значение приобретает действие таких экологически неблагоприятных факторов, как:

- переуплотнения корнеобитаемого слоя и захламления поверхности,
- истощения и нарушения органопрофиля,
- сокращения биоразнообразия, микрофлоры и почвенной мезофауны и её структурных изменений,
- заражения патогенными микроорганизмами,
-внедрения загрязняющих веществ, источниками которых являются внутригородские и аварийные выбросы и глобальные массопереносы,

- загрязнения тяжёлыми металлами и другими токсичными веществами, изменения кислотности и щёлочности почв.

Источники химического загрязнения почв в условиях города чрезвычайно многообразны:

- загрязнения, выпадающие с атмосферными осадками;
- хранилища сырья и отходов промышленных предприятий;
- отвалы электростанций и шахт;
- утечки из инженерных сетей и сетей жилищно-коммунального хозяйства;
- полигоны и свалки промышленных и бытовых отходов,
- выгул животных,
- переуплотнение почв.

Перечислим главные источники загрязнения почвы.

1. Жилые дома и бытовые предприятия. В числе загрязняющих веществ преобладают:

- бытовой мусор, пищевые отходы, фекалии, строительный мусор, отходы отопительных систем, пришедшие в негодность предметы домашнего обихода;
- мусор общественный учреждений – больниц, столовых, гостиниц, магазинов и др.

Вместе с фекалиями в почву нередко попадают болезнетворные бактерии, яйца гельминтов и другие вредные организмы, которые через продукты питания попадают в организм человека.

2. Промышленные предприятия. В твердых и жидких промышленных отходах постоянно присутствуют те или иные вещества, способные оказывать токсическое воздействие на живые организмы и их сообщества. Например, в отходах металлургической промышленности обычно присутствуют соли цветных и тяжелых металлов. Машиностроительная промышленность выводит в окружающую среду цианиды, соединения мышьяка, бериллия. При производстве пластмасс и искусственных локон образуются отходы бензола и фенола. Отходами целлюлозно-бумажной промышленности, как правило, являются фенолы, метанол, скипидар, кубовые остатки.

3. Теплоэнергетика. Помимо образования массы шлаков при сжигании каменного угля с теплоэнергетикой связано выделение в атмосферу сажи, несгоревших частиц, оксидов серы, в конце концов оказывающихся в почве.

4. Транспорт. При работе двигателей внутреннего сгорания интенсивно выделяются оксиды азота, свинец, углеводороды и другие вещества, оседающие на поверхности почвы или поглощаемые растениями. Каждый автомобиль выбрасывает в атмосферу в среднем в год 1 кг свинца в виде аэрозоля.

Лекция 6. Загрязнение городской среды.

1. Опасности, связанные с загрязнением урбанизированных территорий.
   1.1. Электромагнитные и электростатические поля.
   1.2. Шумы и вибрации, источники шума, вибраций и специфика их воздействия.
   1.3. Города как источники теплового и радиационного загрязнения окружающей среды.
2. Экологическая опасность видимых гомогенных и "агрессивных" полей в современной городской архитектуре, видеоурбоэкология.

6.1 Опасности, связанные с загрязнением урбанизированных территорий.

6.1.1 Электромагнитные и электростатические поля.

Электромагнитное загрязнение является результатом развития человеческой цивилизации, что вредит всей окружающей среде. На экологию негативное воздействие оказывают приборы электроники, телевизионные и радиостанции, линии электропередач, технологическое оборудование, рентгеновские и лазерные установки, а также другие источники загрязнения. Электромагнитное поле характеризируется излучением и длиной волны. Чем дальше от источника, тем излучение сильнее затухает. В любом случае загрязнение распространяется на большую территорию.

Антропогенные источники появления ЭМП:

- линии электропередачи.
- бытовые электроприборы.
- радары.
- сотовая связь.
- спутниковая связь.
- теле- и радиостанции.
- телевизионные передатчики.

Электромагнитный фон был на планете всегда. Он способствует развитию жизни, но, оказывая естественное влияние, не наносит вред экологии. Так, люди могли подвергаться электромагнитному излучению, используя в своей деятельности драгоценные и полудрагоценные камни.

После того, как в промышленной жизни стали использоваться приборы, работающие от электроэнергии, а в бытовой жизни – электротехника, интенсивность излучения повысилась. Это привело к появлению волн такой длины, которых ранее в природе не существовало. В результате любой прибор, который работает на электроэнергии, является источником электромагнитного загрязнения.

С появлением источников загрязнения антропогенного характера, электромагнитные поля стали оказывать негативное воздействие и на здоровье людей, и на природу в целом. Так появилось явление электромагнитного смога. Он бывает как на открытых пространствах, в городе и за его пределами, так и в помещениях.

Электромагнитный смог – это загрязнение среды обитания человека неионизирующими излучениями от устройств использующих, передающих и генерирующих электромагнитную энергию и возникающие из-за несовершенства техники и/или нерационального ее применения

Электромагнитный смог можно классифицировать на три вида:

– смог открытой местности (уличный),

– смог в помещениях (от осветительной системы),

– смог от устройств мобильной связи.

Электромагнитное загрязнение представляет опасность для экологии, поскольку оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Как оно происходит, достоверно не известно, но излучение влияет не мембранную структуру клеток живых организмов.

Электромагнитное излучение способствует возникновению мутаций.

В результате электромагнитного загрязнения у растений изменяются размеры стеблей, цветков, плодов, меняется их форма, замедляется регенерация тканей растений, что приводит к снижению выживаемости и повышению смертности.

У некоторых видов фауны при воздействии электромагнитного поля нарушается обмен веществ, замедляется развитие и рост, ухудшается развитие репродуктивной системы, вплоть до бесплодия, страдает центральная нервная система, повышается агрессия. Электромагнитное загрязнение способствует нарушению численности видов различных представителей в пределах одной экосистемы.

Чтобы снизить уровень электромагнитного загрязнения применяется нормативное регулирование работы источников излучения. Запрещается применять приборы с волнами, которые выше или ниже разрешенных диапазонов.

При статической электризации во время технологических процессов, сопровождающихся трением, размельчением твердых частиц, пересыпанием сыпучих тел, переливанием жидкостей-диэлектриков на изолированных от земли металлических частях производственного оборудования возникает относительно земли электрическое напряжение порядка десятков киловольт.

Так, при движении резиновой ленты транспортера и в устройствах ременной передачи на ленте (ремне) и на роликах (шкивах) возникают электростатические заряды противоположных знаков большой величины, а потенциалы их: достигают 45 кВ. Основную роль при этом играют влажность, давление воздуха и состояние поверхностей лент (ремней) и роликов (шкивов), а также скорость относительного движения (пробуксовки).Аналогично происходит электризация и при сматывании тканей, бумаги, пленки и. др.

При относительной влажности воздуха 85% и более электростатических зарядов обычно не возникает.

В аэрозолях электрические заряды образуются от трения частиц пыли друг о друга и о воздух. Причинами электризации пыли могут быть непосредственная адсорбция заряда из окружающего воздуха вместе с

адсорбируемым газом. Потенциалы заряженных частиц пыли могут достигать значений: до 10 кВ в зависимости от концентрации пыли в воздухе, размера и скорости движения частиц пыли и относительной влажности воздуха.

Применяемое на электроподстанциях минеральное (трансформаторное) масло в процессе его переливания (например, слив из цистерны в бак) также подвергается электризации. Если металлическая емкость или автоцистерна не заземлены, то в процессе налива они окажутся электрически заряженными. Когда электростатические заряды велики, а влажность воздуха незначительна, может возникнуть быстрый искровой разряд между частями оборудования или разряд на землю. Энергия такой электрической искры может оказаться достаточно большой для воспламенения горючей или взрывоопасной смеси.

6.1.2. Шумы и вибрации, источники шума, вибраций и специфика их воздействия.

Такие проблемы современных мегаполисов, как шум и вибрации, увеличиваются по своей интенсивности с каждым годом.

К основным источникам шума и вибрации можно отнести средства городского, железнодорожного и авиационного транспорта, промышленные предприятия и очень часто территории строительных площадок или места производства ремонтных работ.

Шум — это такое сочетание звуков, которое оказывает на организм человека раздражающее и вредное действие. Шум - один из более распространенных неблагоприятных физических причин окружающей среды, приобретающих принципиальное социально-гигиеническое значение в связи с урбанизацией.

Значения шума в пределе 20–30 дБ являются безвредными для самочувствия и здоровья в целом. При длительном производственном шуме с уровнем 80–100 дБ возникает утомление, снижение работоспособности, ухудшается слух и память. Уровень шума свыше 130 дБ для человека является болезненным и может привести к необратимым последствиям для органов слуха.

Шум и вибрации, которые превышают пределы частоты звуковых колебаний, являются профессиональной вредностью. Под влиянием шума и вибрации у человека может измениться кровяное давление, нарушиться работа желудочно-кишечного тракта, ну а его длительное воздействие может привести и к потере слуха.

Влияние шума на организм человека, равно как и реакция человека на шум в каждом конкретном случае различна. Некоторые люди хорошо терпят шум, у других же он вызывает раздражение и стремление уйти как можно дальше от источника шума. Оценка уровня шума в основном основана на понятии восприятия, при этом большое значение имеет именно внутренняя настройка человека к источнику шума.

Двигаясь в автобусе, троллейбусе, вагоне метро, проходя мимо работающих механизмов по ремонту дорог, мы часто ощущаем неприятные воздействия и вибрации, и шума. Но, выйдя из транспортного средства, удалившись с места транспортных работ, мы очень быстро забываем эти неудобства. И совсем другое дело, когда эти два фактора действуют на организм в течение рабочего дня, месяца или многих лет. Тогда эти факторы выступают как профессиональные вредности, способствуя развитию шумовой и вибрационной болезней.

Особую актуальность проблема вибрации в жилых зданиях приобрела вследствие строительства метрополитена в крупных городах нашей страны и за рубежом. Наиболее благоприятные условия для распространения вибрации создаются при использовании неглубоких туннелей углубления, строительство которых является экономически целесообразным. Трассы метрополитена прокладывают под жилыми районами, а опыт эксплуатации подземных поездов свидетельствует о том, что вибрация проникает в жилые здания в радиусе 40-70 м от туннеля метрополитена.

Источники шума и вибрации на объектах торговли, службах быта и офисах, расположенных в полуподвальных и нижних этажах жилых зданий, создавая проблемные ситуации низкой шумо- и виброизоляции в зданиях, негативно влияя на состояние несущих и ограждающих конструкций.

Основным источником городского шума является автомобильный транспорт, главным образом грузовой. Повышается шум при эксплуатации транспортных средств с неисправными и не отрегулированными двигателями. Промышленные предприятия, расположенные вблизи жилой застройки также являются источниками шума, но их действие "смягчается" при наличии шумозащитной зеленой массы. На большей части города, где преобладают частные домовладения, шумовая нагрузка не выше допустимой. Шумовой режим города прежде всего связан с проблемой развития и организации наземного транспорта. При высокой интенсивности движения городского транспорта на главных автомагистралях уровень шума достигает 75-80 дБ, а на территории ближайшей жилой застройки - 70-75 дБ.

Улицы, в большинстве своем узкие, делят городскую застройку на маломерные кварталы и образуют множество перекрестков в одном уровне. Кроме того, транспортные потоки не дифференцированы по видам автомобилей. Наблюдения показали, что в озелененных кварталах при движении грузового автотранспорта только на расстоянии не менее 150-200 м от проезжей части происходит снижение уровня шума до нормативного.

6.1.3 Города как источники теплового и радиационного загрязнения окружающей среды.

Закрытость городских территорий и концентрация большого числа источников тепловой энергии создают условия для *формирования «тепловых куполов*», которые полностью или частично охватывают контуры крупных городов во всём мире.

Взвешенные частицы в загрязнённой атмосфере города препятствуют попаданию на землю лучистой энергии Солнца. Эта энергия непосредственно расходуется на повышение температуры воздуха.

Повышению температуры в городе способствуют и другие факторы. Одни их них связаны с пониженной теплоотдачей, другие - с дополнительными источниками теплового воздействия (тепло жилых домов, заводов и др.).

В городах энергия не тратиться на испарение дождевой воды, так как она стекает в канализацию. Взвешенные частицы, присутствующие в городском воздухе замедляют теплоотдачу. В течение ночи отдача тепла в городе происходит медленнее, чем в поле, где тепло уноситься ветром. Трубопроводы теплофикационной системы выделяют в окружающую среду 15-20% тепла, проходящего по ним.

Наблюдается тенденция к формированию обширных геотермических аномалий с превышением температуры над фоновой до 2-6 % в пределах городских территорий на средних глубинах (10-30 м). Это связано с работой скважин технического водоснабжения, кондиционеров большой мощности, наличием обогреваемых подземных сооружений и т.д.

Радиоактивное облучение связано с воздействием источников как естественного происхождения, так и созданных человеком. Основная часть получаемой жителями Земли дозы облучения обусловлена естественными источниками. Средняя годовая индивидуальная эквивалентная доза от них составляет 2 миллизиверта (мЗв). Для жителей горных местностей возрастает доля космического излучения в полученной за год эквивалентной индивидуальной дозе. Так, при подъеме от уровня моря до 2000 м облучение от космических лучей возрастает в несколько раз.

Повышение дозы облучения может быть вызвано использованием при строительстве зданий, дорог или планировке территорий материалов с высоким содержанием радионуклидов.

Опасным естественным источником облучения человека является газ *радон.* Он в 7,5 раза тяжелее воздуха, не имеет цвета и запаха. Радиоактивными свойствами обладают радоп-222 и радон-220, которые являются продуктом распада радия-226. Радон выделяется из горных пород через почву и скапливается в помещениях первых этажей зданий, особенно при их недостаточной вентиляции. Определенный вклад в поступление радона в жилые помещения вносят материалы, из которых они построены, и вода, поступающая из скважин. Радон скапливается в ванных комнатах, особенно при пользовании душем. В одном и том же городе концентрации радона могут различаться па два порядка в зависимости от архитектурно-планировочных решений зданий.

Источники радиоактивного излучения, созданные человеком (от светящихся циферблатов и аппаратов медицинской диагностики до атомного оружия и атомной энергетики), привели к возрастанию как индивидуальных, так и коллективных доз облучения.

По оценкам международных организаций, основную дозу, получаемую человеком от техногенных источников радиации, вносят медицинские процедуры. Рентгенологическое обследование получило в мире очень широкое распространение (от 300 до 900 обследований в год на 1000 жителей, не считая «обязательной» флюорографии, в развитых странах). Дозы облучения, получаемые пациентами, во многом зависят от квалификации персонала и состояния оборудования.

Источники ионизирующего излучения используют во многих приборах, предназначенных для контроля качества продукции, в исследовательских целях и т.п. Возможность сверхнормативного облучения в этих случаях связана в основном с недостаточной квалификацией или безответственностью персонала. Для населения доза облучения, связанная с влиянием техногенных производственных источников, не должна превышать 1 мЗв/год.

6.2 Экологическая опасность видимых гомогенных и "агрессивных" полей в современной городской архитектуре, видеоурбоэкология.

При создании искусственной среды обитания человека мы должны учитывать насыщенность ее видимыми элементами. Но в большинстве случаев это требование нарушается, и создается противоестественная визуальная среда, в частности ***гомогенные и агрессивные видимые поля.***

Гомогенное видимое поле представляет собой поверхность, на которой либо отсутствуют видимые элементы, либо их число минимально. Примерами гомогенных полей в городской среде являются панели большого размера, монолитное стекло, подземные переходы, асфальтовое покрытие, глухие заборы и крыши домов. В квартирах гомогенные поля начинаются с гладкой входной двери, продолжаются полированными стенками и шкафами и заканчиваются гладким пластиком на кухне.

Агрессивное видимое поле - это поле, на котором рассредоточено большое число одних и тех же элементов. Такую среду создают:

- многоэтажные здания с большим числом окон на стене,
- панели домов, облицованные стеклянной "ириской",
- стены, облицованные кафельной плиткой,
- кирпичная кладка с потайным швом,
- двери, обитые "вагонкой",
- всевозможные решетки, сетки, дырчатые плиты, гофрированный алюминий, шифер и т.п.

В агрессивной и гомогенной среде не могут полноценно работать фундаментальные механизмы зрения.

Результат воздействия такого поля на человека - дискомфорт, неприятные ощущения, даже тошнота. Перед храмом Василия Блаженного можно стоять часами и любоваться, архитектура его бесконечно сложна, а значит физического поля достаточно для работы глаза.

С точки зрения видеоэкологии агрессивные и гомогенные поля наносят наибольший вред нашему зрению и психике

Видеоэкология — это область знания о взаимодействии человека с окружающей видимой средой. Автором данного научного направления, а также термина является Филин В.А., сформулировавший его в 1989 году. Визуальная среда городского пространства стала настолько дискомфортна, что видеоэкология рассматривает ее как неблагоприятный экологический фактор.

Восприятие глухих торцов многоэтажных зданий находится в большой зависимости от освещённости, погоды и времени года. В вечернее время дня такая стена создает темное гомогенное поле, угнетающего вида. А в солнечный день — это яркая (белая) плоскость, на которую смотреть практически невозможно. При встрече с такими противоестественными полями глаз человека начинает работать, а длительном режиме поиска и не находит зрительного элемента для фиксации взгляда, что нарушает механизмы зрения, вызывает утомление, раздражение, дезинформирует мозг и по сути ведет к дезориентации в пространстве.

Балакина и Валеева в своем исследовании предположили, что безликая невыразительная однообразная застройка спальных кварталов провоцирует «бездуховность» ее жителей и способствует росту преступности, что подтверждается данными правоохранительных органов. Здесь важно заметить, что число горожан, которые ежедневно смотрят на многоэтажку, значительно превосходит число проживающих в этой многоэтажке. По мнению видеоэкологов, проживание и постоянное созерцание типовых кварталов многоэтажных домов может серьезно вредить психике, ведь человеческий глаз не терпит большого количества прямых углов и ребер и обилия плоскостей – ему нужны затейливые, «природные» линии и краски. Например, визуальное поле, создаваемое, старинным малоэтажным зданием, оказывается благоприятно для человеческого взгляда. В своем исследовании, доктор биологических наук Филин В.А. утверждает, что архитектура воздействует на человека постоянно и большей частью подсознательно. Жизнерадостность жителей южных берегов Эллады, Италии и других благоприятных уголков Земли объясняется, по мнению Филина, именно комфортной видимой средой. «Окружающая красота – это ключ к решению многих проблем, она может полнить содержанием жизнь и «притянуть» человека к жизни. Именно к созданию красоты и должны стремиться архитекторы и другие специалисты, ответственные за среду города.

Лекция 7. Аркология

1. Понятие об аркологии, содержание, предмет и задачи аркологии.
2. Экологическая оценка помещений.
3. Экология внутренней среды здания.
4. «Экологичные» здания.

7.1 Понятие аркологии, содержание, предмет и задачи аркологии.

Аркология - наука о взаимосвязях искусственных архитектурных объектов с окружающей средой (внешней и внутренней), о влиянии этих сооружений на здоровье населения, о методах и приемах проектирования и строительства «экологичных» зданий и сооружений.

Одна из ***основных задач аркологии*** - формирование здорового, экологически «чистого» жилища.

Актуальность этой задачи обусловлена необходимостью защиты людей, находящихся в зданиях, от дополнительных внутренних вредных химических и физических воздействий.

По мнению Н. Ф. Реймерса применительно к жилым зданиям ***содержание аркологии*** сводится к следующему:

а) домовый и приусадебный участок (внутренние дворы и дворики; служебные постройки; озеленение участка; вертикальное озеленение; животные вокруг дома; декор домов, цвет, национальная символика);

б) стеновые конструкции (теплоизоляция, ветроустойчивость. воздухопроводимость, естественная и принудительная вентиляция; эмиссия газов из стен; тяжелые и легкие ионы; пыль; радиоактивность, проблема радона; шумопоглощение и шумозащита);

в) план этажа (особенности зданий различной этажности; веранды, лоджии, балконы; ландшафтно-экологический подход);

г) планировка квартиры (экспозиция помещений, размеры окон; анфилады комнат и изолированная планировка; кухня-столовая; санитарный узел; ритуальные и традиционные объекты - камины и др.);

д) экология человеческого жилья (информационность комнаты, квартиры, дома, района; воздействие этажности и стеновых конструкций на биологию и экологию человека; тепловой комфорт, кондиционирование воздуха; объемы, размеры и высота жилых помещений, их воздействие на человека; цветовая гамма окраски стен и ее воздействие на человека; рациональная мебель, ковры; домашняя библиотека; степень изолированности и общения людей в жилище и квартале; опасность скученности населения и городская агрессивность; социальное разнообразие и его эколого-социальная роль);

е) животные и их антропоэкологическая роль (птицы, млекопитающие, рыбы, другие животные);

ж) комнатные растения и их экологическая роль;

з) коллекции в доме.

7.2 Экологическая оценка помещений.

Массовое жилищное строительство далеко не экологично. В помещениях складывается неблагоприятная для человека среда:

- вместе со строительными материалами, мебелью и оборудованием в квартиры попадают вредные для организма человека вещества,
- системы вентиляции не обеспечивают очистки воздуха в помещениях,
- нарушается шумовой режим,
- велики теплопотери зданий,
- микроклимат зданиях не соответствует требованиям комфортности жилой среды.

Вокруг непомерно крупных жилых домов формируются неблагоприятные микроклимат и психологическая обстановка, архитектурный облик построек не отвечает эстетическим запросам современного человека. Облегченные конструкции индустриальных зданий при очевидных недостатках отопительных систем и отсутствии солнцезащитных устройств на окнах ухудшают микроклимат в квартирах.

Критерием экологичности воздушной среды обитаемых помещений (квартир, служебных и других непроизводственных помещений) является чистый природный атмосферный воздух, который необходим для здоровой жизни всего живого. Свежий воздух - это один из элементов комфортного состояния организма. Недостаточная вентиляция помещения, широкое применение полимерных материалов, теснота, отсутствие в квартирах подсобных и летних помещений, отрыв жителей от придомовых участков ещё более обостряют экологические проблемы архитектуры жилища.

Изготовление бетонов с использованием вторичного сырья (шлаки, фосфогипсы и др.) повышают радиоактивный фон в конструкциях до пределов, небезопасных для человека. В практике отсутствуют контроль и средства, способные защитить жителей первого этажа от вероятного проникновения из-под земли радиоактивного газа - радона.

При блочном строительстве жилых помещений раньше использовали асбестовый материал, который выделяет в воздух микрочастицы (асбестовую пыль). В настоящее время применение асбестовых материалов в строительстве обитаемых помещений запрещено, однако здания прежней постройки могут выделять его компоненты. Асбест, стекловата, многие типы линолеума, древесностружечных плит, лаки, краски, стиральные порошки, пластические материалы далеко небезопасны для здоровья людей и домашних животных. Асбест пагубно действует на организм человека, приводя к подавлению защитных сил организма, развитию иммунодефицита.

В результате возникают заболевания органов дыхания и других систем организма.

Наряду с актуальностью использования в строительстве и архитектуре «чистых» материалов, все большее значение придается процессам воздухообмена, совершенствования вентиляции, посредством которой вредные примеси, содержащиеся в воздухе помещений, могут быть выведены наружу.

Эффективность искусственной приточной вентиляции подтверждают многие исследователи, одновременно отмечая, что ионный состав воздуха в жилых помещениях не отвечает требованиям гигиены.

Воздухообмен в помещениях взаимосвязан с теплопотерями зданий. Поскольку сжигание традиционного топлива неэкологично, важна также проблема экономии энергии, то есть достижение минимальных теплопотерь зданий путем проведения соответствующих архитектурно-конструктивных и инженерных мероприятий, а также использования возобновляемых источников энергии в строительстве.

Жилища загрязняют окружающую среду города. При этом жилые дома в 2,5 раза больше, чем общественные здания. Воздух загрязняется незначительно, хотя в помещениях он в 2-4 раза хуже, чем снаружи. Один 12-этажный дом загрязняет городской воздух так же интенсивно, как 2-3 легковых автомобиля. При этом важнейшей остается «мусорная» проблема(сбор, удаление и переработка твердых бытовых отходов).

7.3 Экология внутренней среды зданий.

Городские жители значительную часть жизни (пожалуй, не менее половины) проводят в тех или иных помещениях, будь то квартира или производственное помещение, поэтому особое внимание должно уделяться экологическому состоянию внутренней среды здания, определяющему здоровье людей, уровень их работоспособности и эмоциональности, качество досуга и многие другие составляющие бытия. Эти проблемы особенно актуальны для таких категорий населения, которые проводят много времени в квартирах (домохозяйки, пенсионеры, беременные женщины и матери с маленькими детьми, инвалиды).

Они в наибольшей степени подвергаются воздействию неблагоприятных экологических факторов в закрытых помещениях.

Довольно часто под термином «внутренняя среда здания» понимается его микроклимат, который характеризуется самыми разнообразными параметрами. Он оценивается по температуре, влажности, подвижности воздуха и т.д. В различных руководствах по гигиене указаны конкретные допустимые параметры микроклимата. В среднем оптимальные значения для человеческого организма составляют: относительная влажность 35-70%, температура окружающего воздуха 23-26^{o} С, скорость воздушного потока 0,2-0,5 м/с

Комфорт - это совокупность благоприятных условий, удобств, обеспечивающих хорошее самочувствие и высокую работоспособность человека. Зона комфорта - это оптимальное для человека сочетание температуры, влажности, скорости движения воздуха, воздействия лучистой энергии и других физических факторов.

Немаловажное условие комфортного микроклимата в жилище - примерно одинаковая температуры воздуха по всему помещению, как по вертикали, так и по горизонтали. Разница температур внутри помещения не должна превышать 2^{o} С. В домах должен происходить постоянный воздухообмен между всеми помещениями и улицей.

Существенное влияние на здоровье людей оказывают материалы, используемые при строительстве зданий и в быту. При исследовании различных видов отделочных материалов в 80 % проб содержание тяжелых металлов, опасных для здоровья, было во много раз выше предельно допустимых концентраций.

Мебель, изготовленная на основе фенолформальдегидных смол, является источником высокотоксичных соединений (формальдегид, фенол). Лакокрасочные материалы, применяемые при строительстве и ремонте для нанесения на паркет, полы, двери, оконные рамы и плинтусы, батареи отопительных систем, выделяют летучие высокотоксичные растворители (ацетон, уайт-спирит, ксилол, толуол и др.), которые являются гемолитическими ядами.

Энергогенерирующие приборы и устройства (печи, газовые плиты, камины, керосинки, бензиновые и спиртовые горелки), несмотря на наличие вытяжной вентиляции, являются потенциальными источниками целого ряда патогенных соединений: оксидов углерода, азота, различных алифатических и ароматических углеводородов. Следует иметь в виду особенности эксплуатации этой бытовой техники. Так, при интенсивной эксплуатации газовой плиты происходит массивное выделение в воздух диоксида азота, образующегося за счет окисления азота атмосферного воздуха

Существенно ухудшает качество жизни и обычная пыль. В течение года в доме (квартире) площадью 150 $м^2$ собирается до 20 кг пыли. Пыль - обычное жилище для домашних клещей: в 12 г пыли живет около 42 000 пылевых клещей (примерно 15 видов). Эти микроскопические (от 0,1 до 0,25 мкм) существа населяют диваны, кресла, ковры, подушки, декоративные шкуры животных; питаются преимущественно клетками рогового слоя кожи человека. Домашние клещи и их экскременты могут стать источником аллергии и вызывать астматические приступы. В 1 $м^2$ старого коврового покрытия аллергенов содержится в 400 раз больше, чем на голом полу. Являясь составной частью пыли, клещи и их отходы постоянно находятся в воздухе помещений. Против них влажная уборка и пылесос неэффективны: продукты жизнедеятельности пылевых (постельных) клещей настолько микроскопичны, что, попадая в пылесборник, опять выдуваются в воздух, которым мы дышим, и проникают в легкие.

Пыль является колоссальным носителем болезнетворных бактерий, всевозможных инфекций. Кроме того, болезнетворные бактерии находятся в охлаждающих и обогревающих системах, в местах проживания животных, мусорных сборниках, ванных и туалетных комнатах, т. е. везде. Около 10% простудных и инфекционных заболеваний обычно приобретаются вне помещений, а 90% - внутри помещений. В плохо проветриваемых помещениях создаются благоприятные условия для пылеобразования и микробной загрязненности. Наряду с микробным загрязнением в жилых помещениях обнаруживаются плесень, грибковые споры. Они появляются в сырых местах с повышенной влажностью. Продукты их жизнедеятельности вызывают аллергические реакции, острую головную боль, раздражительность, усталость, депрессию.

Все большее значение в городах приобретает так называемый синдром больных зданий, выражающийся в нарушении здоровья людей вскоре после вселения в новые административные и жилые здания. Считается, что основными причинами его возникновения являются увеличение степени герметичности зданий (уменьшение притока наружного воздуха), а также широкое применение синтетических материалов при строительстве и меблировке современных в первую очередь офисных, помещений

Выделяют две категории «больных» зданий:

- «временно больные »
- «постоянно больные».

В первом случае жалобы на плохое самочувствие, развитие болезненных состояний связаны с качеством строительных или отделочных материалов, с функционированием санитарно-технического оборудования. Причиной их возникновения чаще всего является превышение ПДК в воздушной среде помещений каких-либо химических веществ, например формальдегида, который используется в мебели. Эта категория включает недавно построенные или недавно реконструированные здания, в которых частота и интенсивность проявления болезненных симптомов ослабевают с течением времени. В большинстве случаев примерно через полгода они исчезают совсем.

Отличительной особенностью зданий второй категории является то, что симптомы расстройства здоровья у людей возникают при нахождении в помещениях, где параметры окружающей среды не превышают общепринятых ПДК. Тем не менее, у человека, находящегося в таком помещении, появляются слабость, головные боли, раздражение конъюнктивы глаз, слизистых оболочек носа и горла, нарушение вкусовых ощущений и т.д., но все эти явления исчезают или незначительно уменьшаются, как только обитатели таких зданий выходят на улицу

Полагают, что качество воздуха, в первую очередь его химический состав, играет важную роль в возникновении синдрома больных зданий. Правда, во многих случаях уровни концентраций химических веществ слишком низки, чтобы служить причиной появления вышеуказанных симптомов. С другой стороны, убедительно доказано, что число

органических соединений и в большинстве случаев их концентрация в воздухе помещений, где этот синдром наблюдается, намного больше, чем в наружном воздухе

Вероятной причиной появления синдрома является эффект синергизма токсического действия десятков, а то и сотен органических веществ различных классов, присутствующих в воздушной среде помещений, который во много раз может превосходить эффект вредного действия отдельно взятого соединения

Определенное негативное влияние в помещениях подвального и полуподвального типа оказывает инертный газ радон. Одной из первых стран, где стали контролировать присутствие радона в помещениях, быта Швеция. Жители этой страны, борясь за экономию электроэнергии, затрачиваемой на обогрев помещений, наглухо закупоривали свои дома. И чем меньше проветривались, вентилировались помещения, тем больше в них скапливалось радона. Положение усугублялось тем, что дома в Швеции, как правило, малоэтажные; в качестве добавки к стройматериалам использовался глинозем - дополнительный источник радона.

В жилище радон попадает из почвы через нижние этажи и подвальные помещения; выделяется из строительных материалов, водопроводных кранов и душей с подземными водами, при горении природного газа, а также из наружного воздуха. Активность радона в воздухе помещений на третьем этаже здания в 4-6 раз, а в воздухе подвала того же здания в 8-25 раз превышает естественную радиоактивность наружного воздуха. Наибольшая концентрация радона в квартирах - в ванной комнате, особенно при работающей душевой установке. На кухне повышенный уровень радона может сохраняться, если нет достаточной вытяжки над газовой плитой или колонкой

Негативные последствия воздействия радона и продуктов его распада (изотопов полония, висмута, свинца) проявляются в увеличении числа заболеваний раком легких, неблагоприятных генетических эффектах и патологических нарушениях системы кроветворения

7.4 «Экологичные» здания.

Повысить «экологический» эффект зданий можно различными способами. Не все из них широкодоступны, но с развитием науки и техники, а также технологий в строительстве экологичные конструкции и методы возведения зданий применяются во все более широких масштабах, особенно в развитых промышленных странах Европы и Америки.

В целом энергоэкономичность и энергоактивность зданий следует трактовать не как антагонистичные свойства, а как два уровня решения единого комплекса энергетических и экологических проблем:

- средства повышения энергоэкономичности имеют интенсивный характер, обеспечивая оптимальный расход энергии,

- энергоактивность (помимо энергоэкономичности) предполагает использование наиболее эффективных возобновляемых ее источников и имеет, таким образом, экстенсивный характер.

Выделение энергоэкономичных и энергоактивных зданий в два класса в наибольшей мере обусловлено технологическими и экономическими особенностями их проектирования и строительства.

Энергосберегающие здания - дома, в которых максимально используется тепловая энергия, выделяемая внутри, и предусмотрена передача теплоты наружу

Для достижения экономии энергии предусматривают:

- эффективные архитектурно-планировочные решения;
- ополнительную эффективную изоляцию наружных стен;
- энергосберегающие окна, форточки, жалюзи;
- устройство светопрозрачных теплиц на всю высоту стены или зимнего сада;
- обваловку части здания грунтом, герметичную заделку стыков;
- устройство окон с одной стороны здания;
- утилизацию тепла от внутренних источников с помощью тепловых насосов и аккумуляторов;
- динамическую теплоизоляцию наружных стен (с системой воздушных каналов внутри стены, сквозь которые проходит теплый воздух).

Экономия энергии обеспечивает уже объемно-планировочные решения, направленные на максимальное снижение потерь тепла через ограждающие конструкции - окна в доме лучше располагать с одной (солнечной) стороны, здание в плане стараться сделать простой прямоугольной формы, площадь окон должны быть минимальной, необходимой для нормального освещения. Желательно избегать сквозного проветривания через дверные и оконные проемы

Наиболее простой и широко используемый прием сбережения тепла - устройство дополнительной теплоизоляции снаружи или внутри здания. Для теплоизоляции применяют готовые панели из искусственного (пенополистирол, пенополиуретан и др.) и естественного (минеральная вата, древесноволокнистые плиты и т.д.) материалов. Динамическая теплоизоляция наружных стен более сложна, основана на обеспечении циркуляции свежего воздуха в сквозных вертикальных пустотах в стенах и его нагреве от тепла, проникающего в стену от системы солнечного отопления и изнутри здания от традиционных систем отопления

Большое значение имеет конструкция окон. Стекла заменяют вакуумными стеклопакетами (двух- или трехслойными), рамы утепляют твердым пенополистиролом. На окна устанавливают энергосберегающие жалюзи с высокими тепло- и звукозащитными свойствами и системой электронного управления. При необходимости жалюзи опускают и резко повышают тепло- и звукоизоляцию стен

Практическое значение имеет и вторичная утилизация тепла, когда приточный воздух в системе вентиляции подогревается вытяжным воздухом

из помещений в теплообменниках. В индивидуальных домах применяют систему воздушного отопления, в которой теплый вытяжной воздух дополнительно подогревается в газовой установке и, проходя через теплообменник, нагревает приточный воздух

Тепловой насос способен утилизировать тепло от наружных стен, если воздух в каналах пройдет через наружные стены, а затем его теплота будет отобрана тепловым насосом. Далее эта теплота может быть использована или поступить в тепловой аккумулятор. Утилизируется также энергия теплых сточных вод

Расчеты показывают, что при утилизации всей энергии и безупречном проекте энергосберегающего дома не потребуется дополнительной энергии для отопления здания в течение всего года

Энергоактивные здания. Ориентированы на эффективное использование энергетического потенциала внешней среды (природно-климатических факторов внешней среды) в целях частичного или полного (автономного) энергообеспечения. Это достигается посредством комплекса мероприятий, основанных на применении объемно-планировочных, ландшафтно-градостроительных, инженерно-технических, конструктивных средств, которые предполагают ориентированность пространств, архитектурных форм и технических систем на энергетические источники внешней среды (солнце, ветер, грунт и др.)

Гелиоэнергоактивные здания. Солнечная энергия – один из самых доступных, чистых и практически неисчерпаемых источников. Недостатком ее является то, что плотность энергии очень невелика, излучение прерывисто и зависит от метеорологических условий. Тем не менее, солнечную энергию уже сейчас используют для непосредственного преобразования в электрическую, нагревания теплоносителя и снабжения зданий горячей водой, для нагрева массивных элементов зданий и т.д

Целесообразность использования солнечной энергии выявляется на основе комплексной климатологической характеристики района будущего строительства (солнечная радиация, облачность, температура и влажность воздуха, скорость ветра, осадки и т.д.)

Система отопления должна быть в состоянии поглощать солнечную радиацию и преобразовывать ее в теплоту, аккумулировать тепло и распределять ее в зонах отопления. При этом пассивные системы солнечного отопления работают без принудительного вмешательства, а активные системы - с помощью дополнительного источника энергии - механических установок (насосов, вентиляторов и др.)

В настоящее время получили распространение следующие виды пассивных систем солнечного отопления:

а) система прямого облучения, когда солнечная радиация проходит сквозь оконные стекла, задерживающие инфракрасные лучи (парниковый эффект)

б) система «массивная стена», представляющая толстую стену с одной темной поглощающей поверхностью, закрытой оконным стеклом с зазором 100-120 мм, в котором циркулирует нагретый воздух

в) система «водозаполненных стен» (из водозаполненных и нагреваемых солнцем контейнеров или труб)

г) система «водоналивная крыша», в которой поверх перекрытия установлены емкости, окрашенные в черный цвет, служащие своеобразными аккумуляторами тепла

д) термасифонные системы, в которых система для нагревания воздуха (тепловой коллектор) располагается ниже теплового аккумулятора, что позволяет его эффективно нагревать

При проектировании и строительстве зданий с активными системами солнечного отопления необходимо обеспечить незатеняемость, рациональную форму и ориентацию домов. Коллекторы (гелиоприемники) размещают на обращенных в южную сторону склонах кровель, на экранах лоджий, на стенах и т.д. Коллекторы могут быть плоскими или фокусирующими. Первые устраивают в том случае, когда потребляется сравнительно низкопотенциальная энергия или в сочетании с тепловыми насосами. Вторые - при необходимости получения более высоких температур или для энергоустановок с кипящей жидкостью

Биоэнергоактивные здания. Биомасса (трава, кустарники, водоросли, деревья, сточные воды и др.) - мощный аккумулятор солнечной энергии. Она используется в качестве исходного продукта для образования биогаза или вместо традиционного топлива.

Биогаз на 50-80% состоит из метана и на 20-50% - из углекислого газа. Биогаз получают в установках, основной частью которых является реактор (метантенк) вместимостью от нескольких кубических метров до нескольких тысяч кубических метров. Реакторы играют роль бродильной камеры, куда ежесуточно загружают свежую биомассу, обеспечивая необходимую температуру брожения, равномерное перемешивание массы и опорожнение реактора от шлака Полученный в реакторе газ поступает в газгольдер. Затем газ очищают от сероводорода, удаляют углекислый газ и иногда сжижают. Готовое топливо применяют в горелках систем отопления, водонагревателях, газовых плитах, холодильных машинах и т.д

Комплексы, включающие в себя реакторы - метантенки с системами загрузки, перемешивания, очистки газа, удаления шлака и его аккумулирования (газгольдер), лучше всего размещать в местах постоянного накопления биомассы (в агропромышленных комплексах, на предприятиях по переработке древесины, в жилых микрорайонах, на промышленных предприятиях, на очистных сооружениях и т.д.)

Помимо рассмотренных выше «экологичных» зданий, известны и иные их типы:

- ветроэнергоактивные,
- гидроэнергоактивные,
- геоэнергоактивные.

В Европе, например, при реконструкции старой застройки получает все большее распространение экологическая модернизация жилищ при которой реконструируемые здания снабжаются комплектом «экологических» устройств - оборотным водоснабжением (для хозяйственных нужд), биореактором (сырьем для которого служит бытовой мусор), гелиоустановками (их мощность достаточна для отопления зданий в сравнительно мягком климате), установкой для компостирования прочих отходов системой вертикального озеленения зданий, комплексным обводнением и благоустройством дворов и т.д.

Лекция 8. Человек и городская среда.

1. Воздействие городской среды на человека: положительные и отрицательные стороны жизни в городе.
2. Комплексный характер влияния неблагоприятных экологических факторов на население городов.
   2.1. Влияние загрязнения городской среды на здоровье населения.
   2.2. Медико-демографические показатели здоровья населения.
   2.3. Социо - психологические факторы городской среды.
3. Экологические права и обязанности жителя города.
4. Социально-экологический облик и структура урбанизированных территорий.
5. Рост численности городского населения.

8.1 Воздействие городской среды на человека: положительные и отрицательные стороны жизни в городе.

Урбанизация – глобальный исторический процесс повышения удельного веса городского населения, а также создания и развития сложных систем инфраструктуры городов. Городской образ жизни сегодня как никогда популярен. По подсчетам Организации Объединенных Наций к 2030 году 80% всего населения нашей планеты будут жить в городе. С одной стороны города будут переполнены, но как и у любого эволюционного явления есть и другая сторона.

Уже сегодня более половины жителей планеты живут в городах, и в большинстве случаев толчком для переезда в город стала не плохая жизнь в сельской местности или вынужденные переселения вследствие военных конфликтов или техногенных/природных катастроф, а именно положительные стороны урбанизации.

Давайте рассмотрим положительные и отрицательные последствия урбанизации.

Плюсы урбанизации

Образование. Именно в крупных городах и мегаполисах сосредоточено большое число академий и университетов, которые дают возможность получить образование, а в последствие и состояться в профессии, реализоваться и получать достойную оплату.

Развитие рынка труда: большее число вакансий, предложений и возможностей. Кроме того, мегаполисы – сосредоточение капиталов и потребителей, а значит, шансы открыть успешное предприятие повышаются.

Квалифицированная медицинская помощь. Разнообразие медицинских центров позволяет получать своевременную помощь и консультации.

Общество в мегаполисе многообразно. Это позволяет находить единомышленников и развивать интересные для себя (а может, и других) направления.

Доступ к различным сервисам и развлечениям. Развитая инфраструктура городов – возможность посещать интересные места (музеи, выставки, конференции), пользоваться оптимально подходящими службами доставки, такси, супермаркетами и многим другим.

Минусы урбанизации

Жизнь в городе комфортна и безопасна, пока не приходится столкнуться с главной проблемой – перенаселение. Созданные инфраструктуры рассчитаны на обслуживание определенного числа жителей, и если их количество резко возрастает, качество предоставляемых услуг снижается. В некоторых случаях городские власти не реагируют должным образом на изменения, что приводит к нарушению равновесия распределения населения на единицу площади, транспортным проблемам (пробки, загруженность общественного транспорта), шумовому загрязнению.

Развитие жилищного комплекса приводит к повышению плотности застроек. Кроме того, для жизнеобеспечения всех служб мегаполисов, крупные города поглощают самые привлекательные (плодородные и продуктивные) участки земли.

Рост жителей – увеличение объемов потребления. Для сельскохозяйственной промышленности ставится задача повышения урожайности, а это использование синтетических удобрений и пестицидов. Плодородные земли отравляются тяжелыми металлами и химическими соединениями.

Также на нужды горожан и для функционирования всех систем города развивается промышленный комплекс (предприятия, заводы), которые несут с собой не только готовую продукцию для потребителя, но и отходы, вредные выбросы (диоксид азота, сероводород, озон, предельные углеводороды), токсины. Для многих мегаполисов смог стал привычной картиной. Это настоящая экологическая проблема города и всей планеты.

Всемирная Организация Здравоохранения предупреждает и о вреде здоровью, который несет с собой урбанизация. Одна из самых крупных проблем — это большое потребление и загрязнение предприятиями водоемов с пресной водой, как следствие миллионы людей ежедневно сталкиваются с дефицитом чистой воды.

Изменения образа жизни (в большинстве случаев – сидячий), в сочетании с неправильным питанием приводит к ожирению, неинфекционным болезням (диабет, сердечно-сосудистые патологии).

Угрожает урбанизация и этническому разнообразию, культуре, традициям и обычаям коренных поселений, стирая различия между жителями одного города, навязывая «правила» поведения, выбор одежды, досуга.

Положительные и отрицательные последствия урбанизации являются комплексным отражением процесса, указывающим на его несовершенность, а также необходимость контроля через государственную политику сбалансированности расселения.

8.2 Комплексный характер влияния неблагоприятных экологических факторов на население городов

8.2.1. Влияние загрязнения городской среды на здоровье населения.

Неблагоприятные факторы окружающей среды оказывают на человека комплексное, комбинированное и сочетанное действие. В результате снижается иммунный потенциал человека, возрастает специфическая (аллергенной, канцерогенной этиологии), и неспецифическая заболеваемость населения, выражающаяся в изменении устойчивости организма к воздействию других факторов, в нарушении восстановительных процессов, психо - эмоциональных нарушениях из-за невозможности организации здорового образа жизни.

Качество жизни является показателем, включающим в себя экологическую безопасность и медицинские аспекты, социально-экономическое положение человека, жилищные условия, материальное благополучие, здоровый образ жизни и рациональное питание, воспитание и образование и многое другое.

Комплексная оценка химического воздействия на население с применением модуля социально-гигиенического мониторинга и анализом многокомпонентных показателей (медь, свинец, кадмий, марганец, никель, цинк, хром) позволила выявить региональные закономерности путей поступления веществ в организм, установить суммарную нагрузку по фактическому содержанию элементов, определяемых загрязнением воздуха, почвы, питьевой воды, воды водных объектов и продуктов питания.

Комплексная оценка состояния здоровья населения региона может являться реальным инструментом анализа разнородных данных, объединяющим параметры окружающей среды и состояния здоровья. Данная методика, основанная на определении доли вклада отдельных факторов в динамику тех или иных негативных тенденций, может обеспечить выбор наиболее эффективных мер их предупреждения и нейтрализации.

В результате интенсивного антропогенного воздействия в городах, и прежде всего в крупных, образуется новая жизненная сфера, которая по многим параметрам не соответствует условиям нормальной жизнедеятельности человека. В целом, кризисный характер взаимоотношений городов с окружающей средой можно определить как несоответствие масштабов урбанизации и индустриализации масштабам природоохранных мер по предотвращению и нейтрализации вредных экологических последствий.

Загрязнение окружающей среды оказывает влияние на здоровье человека самыми разнообразными путями и практически может воздействовать через все сферы контакта человека с ней. Атмосфера и гидросфера – наиболее подвижные среды и распространение через них загрязнения, особенно его химическими элементами, осуществляется значительно активнее, чем через биосферу.

В последние годы внимание ученых всех стран мира все больше привлекают изменения погодных условий и нередко связанные с ними загрязнения атмосферного воздуха, представляющие значительный риск для здоровья населения. Так, при повышенной температуре воздуха отмечается заметный рост концентрации химических веществ, типичных для загрязнения атмосферного воздуха крупных городов.

Загрязненность окружающей среды городов токсическими веществами ведет к обострению многих хронических болезней, прежде всего сердечно-сосудистых и легочных (атеросклероз, туберкулез, хронический бронхит, пневмония, рак легкого, бронхиальная астма и др.), заболеваниям нервной и иммунной систем, желудочно-кишечного тракта и др.

В экологически неблагоприятных районах, городах с большой концентрацией химических производств, происходит резкое снижение рождаемости, повышение уровней смертности от врожденных аномалий и опухолей, рост инвалидизации населения. Показатели смертности и инвалидности являются определяющими для характеристики здоровья населения, так как характеризуют ущерб здоровью вследствие безвозвратных потерь (убыль населения и потери трудоспособности). Это наиболее объективные показатели здоровья.

Рост смертности от болезней органов дыхания особенно отчетливо связан с увеличением в атмосферном воздухе взвешенных частиц с диаметром менее 10 мкм, которые способны вызывать множество неблагоприятных эффектов на здоровье в зависимости от их химического состава и дисперсности.

Рядом авторов отмечается обострение симптомов со стороны верхних дыхательных путей (ринорея, кашель, чувство жжения) у детей с ростом уровня содержания твердых частиц в воздушном бассейне. Установлена зависимость и в отношении связи возрастания заболеваемости детей острым бронхитом с увеличением показателей загрязнения воздуха взвешенными веществами в жилых районах. При сопоставлении заболеваемости взрослого населения пневмонией, астмой, ишемической болезнью сердца в различных по степени загрязненности промышленных городах был зарегистрирован отчетливый параллелизм между ростом указанных заболеваний и выраженностью загрязнения атмосферного воздуха взвешенными веществами и диоксидом серы.

Изучение заболеваемости острыми респираторными инфекциями верхних дыхательных путей у детей на загрязненных территориях позволило выявить выраженную связь их с загрязнением атмосферного воздуха диоксидом серы, диоксидом азота, пылью, оксидом углерода. Высокая заболеваемость детей связана, видимо, не только с раздражающим действием на слизистую оболочку органов дыхания вредных примесей, превышающих ПДК, но и с общим понижением сопротивляемости организма к вредным внешним воздействиям [17, 26, 57]. Отмечено, что болезни органов дыхания занимают первое место в структуре общей заболеваемости населения в

городах, атмосферный воздух которых наиболее загрязнен формальдегидом, диоксидом азота, сернистым ангидридом и др.

При изучении репродуктивного здоровья женщин, проживающих условиях, где загрязненность атмосферного воздуха в десятки раз превышает санитарные нормы по таким веществам, как пыль, окись углерода, сернистый ангидрид, окись азота, указано, что частота самопроизвольных прерываний беременности у женщин составляет 27,7% (10,4 в контроле).

Отмечается высокий уровень загрязнения питьевой воды летучими хлорорганическими соединениями, обладающими мутагенной и канцерогенной активностью. Присутствие хлорорганических соединений в воде связано с процессами избыточного хлорирования, а также с поступлением хлорсодержащих стоков от химических заводов, производств бумаги и целлюлозы.

Содержание в питьевой воде железа в концентрациях, превышающих гигиенические нормативы, может обусловливать повышенную вероятность (от 1,2 до 2,6 раз) возникновения хронических неспецифических заболеваний крови, кожи, слизистых оболочек, иммунной системы. Повышенное содержание в питьевой воде нитратов увеличивает вероятность хронических неспецифических заболеваний крови и ССС.

8.2.2 Медико-демографические показатели здоровья населения.

Проблема сохранения здоровья и увеличения продолжительности жизни человека всегда являлась и продолжает оставаться одной из самых важных и актуальных в биологии и медицине проблем. Результаты эпидемиологических наблюдений и статистических исследований последних двух-трех десятилетий, свидетельствуют о резком замедлении прогресса в увеличении продолжительности жизни населения индустриально развитых стран Европы и значительном увеличении случаев таких заболеваний, которые 30-40 лет назад встречались гораздо реже, чем в настоящее время.

Демография – наука о населении. В ее предмет и задачи входят изучение:

- численности, состава (по возрасту, полу, профессиональным, социальным и другим признакам),
- механического (миграции) и естественного движения (рождаемости, смертности и других процессов, определяющих воспроизводство населения),
- территориального размещения и других признаков в связи с социально-экономическим, политическими, экологическими и другими факторами условий и образа жизни людей.

Медицинская демография изучает демографические процессы и явления и их воздействие на состояние здоровья и здравоохранение, медико-демографические аспекты общественного здоровья и здравоохранения, т.е. находится на стыке общей демографии и науки об общественном здоровье и здравоохранении.

К основным медико-демографическим показателям относятся:

- заболеваемость,
- детская смертность,
- медико-генетические нарушения,
- специфические и онкологические заболевания.

Показатели рассчитываются по данным за 10 лет и (или) рассматривается их динамика за этот период.

Заболеваемость населения – это статистический показатель, позволяющий получить полноценную картину заболеваемости.

Причины заболеваемости населения:

1. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на уровень заболеваемости населения урбанизированных территорий
2. Влияние на состояние здоровья человека качества питания
3. Состояние здоровья населения территорий, подверженных радиоактивному загрязнению

1. С целью оценки влияния загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения используются ряд показателей:

- косвенные (показатели смертности по отдельным классам болезней, детская и перинатальная смертность),
- наиболее часто используемые показатели (заболеваемость по обращаемости, распространенность острых респираторных и хронических неспецифических заболеваний органов дыхания, гармоническое развитие детей).

Имеющиеся данные на протяжении длительного времени о влиянии загрязнения атмосферного воздуха на состояние здоровья позволили сделать следующие выводы:

- соблюдение ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе не оказывает негативного влияния на состояние здоровья чувствительных групп населения (детей).
- длительное превышение ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в 2 - 4 раза может привести (или сопровождаться) изменениями в состоянии здоровья по отдельным функциям у чувствительных групп населения.
- длительное превышение ПДК загрязняющих веществ, и их комбинаций, в атмосферном воздухе в 5 - 10 раз приводит к наиболее вероятному риску ухудшению в состоянии здоровья самых чувствительных групп населения (дети, пожилые) на фоне роста болезненности всех групп населения.

2. Одной из важных этиологических причин возникновения многих видов патологии является существенное изменение структуры и качества питания населения. E. Wynder, например, считает, что не менее 50% случаев рака у женщин и 33% у мужчин обусловлены непосредственно фактором питания.

Население стран с наибольшей распространенностью этого вида патологии в среднем употребляет на 29% больше жиров, на 320% больше белков и, по крайней мере, в 2 раза меньше клетчатки (диетических волокон), чем население стран, где заболеваемость раком наименьшая. Выраженный

дефицит клетчатки в рационе, как полагают многие исследователи, является одной из важнейших причин возникновения многих заболеваний.

Был выявлен дефицит в питании населения минеральных веществ, в частности, кальция и железа. В последние годы ряд крупных ученых считают, что эти дефекты питания резко повышают риск развития атеросклероза, гипертонической болезни, многих видов патологий костно-мышечного аппарата, анемии. Имеющиеся в литературе данные позволяют по-новому взглянуть и на роль соединительной ткани в питании человека.

Существенное место среди факторов риска возникновения болезней цивилизации занимает проблема пищевого белка. Как недостаток, так и избыток его отрицательно действует на состояние здоровья человека. Причем следует иметь в виду, что белки невысокого качества, утилизируясь лишь частично, могут приводить к повышенным нагрузкам на метаболические системы организма за счет необходимости утилизировать (перерабатывать до конечных продуктов распада) "лишний" белок. Это, в свою очередь, создает в крови повышенный пул белковых тел, который, вероятно, может оказывать отрицательное влияние на стенки кровеносных сосудов, что, в частности, является одним из пусковых механизмов в патогенезе их атеросклеротического поражения.

3. На территориях, подверженных радиоактивному загрязнению, состояние здоровья населения требует долгосрочного углубленного изучения. В последние годы резко обострилась проблема борьбы с эндокринными заболеваниями в районах, пострадавших от аварий на Чернобыльской АЭС, которые достигают 70% патологии населения.

Среди подверженных радиационному воздействию жителей Южно-Уральского региона у 935 человек диагностирована хроническая лучевая болезнь, на 41% увеличилась заболеваемость лейкозами среди 17 тыс. человек, наблюдаемых с 1950 г., зарегистрирован рост общей смертности на 17--24%.

Повреждения, вызываемые большими дозами облучения, обыкновенно проявляются в течение нескольких часов или дней. Раковые заболевания, однако, проявляются спустя много лет после облучения - как правило, не ранее чем через одно-два десятилетия. А врожденные пороки развития и другие наследственные болезни, вызываемые повреждением генетического аппарата, по определению проявляются лишь в следующем или последующих поколениях: это дети, внуки и более отдаленные потомки индивидуума, подвергшегося облучению.

Красный костный мозг и другие элементы кроветворной системы наиболее уязвимы при облучении и теряют способность нормально функционировать; уже при дозах облучения 0,5-1 Гр. К счастью, они обладают также замечательной способностью к регенерации, и если доза облучения не настолько велика, чтобы вызвать повреждения всех клеток, кроветворная система может полностью восстановить свои функции. Если же облучению подверглось не все тело, а какая-то его часть, то уцелевших

клеток мозга бывает достаточно для полного возмещения поврежденных клеток.

Репродуктивные органы и глаза также отличаются повышенной чувствительностью к облучению.

Восемь основных советов, как оставаться здоровым и предотвратить рак: не курить, поддерживать здоровый вес, регулярно заниматься физической культурой, есть здоровую пищу, употреблять алкоголь в умеренном количестве, защищаться от воздействия солнца, защищаться от инфекций, передающихся половым путем и регулярно проходить скрининговые тесты.

Диспансеризация населения представляет собой комплекс мероприятий, в том числе медицинский осмотр врачами нескольких специальностей и применение необходимых методов обследования, осуществляемых в отношении определенных групп населения. Основная цель диспансеризации заключается в раннем выявлении хронических неинфекционных заболеваний (состояний) и основных факторов риска их развития.

Детская смертность является показателем социального неблагополучия, неблагополучия здоровья населения. Если смертность в старческом возрасте является следствием физиологического процесса старения, то смертность детей есть явление патологическое.

Состояние здоровья населения оценивается в совокупности с критериями и показателями загрязнения окружающей среды: атмосферного воздуха, вод и почв.

8.2.3 Социо - психологические факторы городской среды.

Взаимодействие человека с пространственно-предметной средой изучает обособленная отрасль психологической науки, которая получила наименование «средовой психологии» [1], [7], [8], [12]. Изучение психологии городской среды – это комплексное исследование влияния среды города на развитие личности и формирование поведения его жителей. Актуальным становится всестороннее изучение как процесса формирования городской среды в результате человеческой деятельности, так воздействия городского пространства на личность горожан.

Анализ исследований позволил выделить нам три группы реакций в ответ на стрессогенное воздействие городской среды:

- Меняются состояния человека. Возникает тревога, фобии, апатия, депрессия. В результате информационных нагрузок и ощущения спешки возникают неврозы. Появляется деформация протекания когнитивных процессов (пренебрежение неглавной информацией, фильтрация и блокирование информации на входе, неспособность узнать большинство встречающихся людей). Усиливается чувство анонимности и обезличенности. Отсутствует сбалансированная физическая нагрузка, малоподвижный образ жизни, нарушенный режим сна и питания,

злоупотребление фармакологическими препаратами негативно влияют на здоровье жителей.

- Меняются отношения с другими людьми. Появляется нечувствительность к проблемам других людей, усиливается чувство одиночества, доверительное личностное общение заменяется ролевым: в городе люди взаимодействуют в узкоспециализированных. функциональных рамках (клиент, пассажир). Время на отдельные контакты сокращается, нет желания вступать в контакт с незнакомыми людьми. Возникает конкурентная борьба за «минимальные выгоды» – пробки, очереди, толкучка;
- Меняется поведение людей. Повышается уровень агрессии, возникает вандализм, криминальное и зависимое поведение, которое выражается в злоупотреблении химическими веществами и другими видами зависимостей как желание избавиться от напряжения.

Городские стресс-факторы можно разделить на следующие группы:

- Материальные стрессоры, в число которых входят шум, вибрация, загрязненность, запыленность и другие виды деформаций окружающей среды;
- Влияние общей численности населения города. Стрессовые факторы, связанные с перенаселённостью;
- Влияние организации жизненного пространства города;
- Архитектурное пространство города;
- Интенсивная автомобилизация и городской транспорт;
- Страх преступления как стресс-фактор городской среды.

При этом исследователи сталкиваются со сложностями при изучении влияния городских стресс-факторов на поведение людей, среди которых можно выделить такие, как:

- Воздействие в комплексе с другими стимулами на человека;
- Постоянные изменения (постоянно появляются новые переменные);
- Действие может носить отсроченный характер;
- Отсутствие стандартизированных методик изучения влияния стресс-факторов городской среды.

Это обуславливает актуальность дальнейшего изучения городских стресс-факторов и их воздействие на поведение жителей мегаполиса.

8.3. Экологические права и обязанности жителя города.

Экологические права жителя города:

1. Право на здоровую, красивую, разнообразную природу и ресурсы.
2. Право на здоровую, красивую, разнообразную и безопасную архитектурно-ландшафтную среду города.
3. Право на чистые и разнообразные компоненты ландшафта - воду, воздух, почву, флору, фауну.
4. Право на этичное воспитание и образование.

5. Право на мирную жизнь.
6. Право на экологический красивый и здоровый район, дом, квартиру.
7. Право на экологически обоснованное качество и размер жилья.
8. Право на чистую пищу, на экологическое лечение.
9. Право на экологический и этичный труд на благо Земли.
10. Право на занятия искусством и спортом.
11. Право на развитие своих способностей в соответствии с целью жизни.
12. Право на отдых среди чистой и красивой природы.
13. Право на доступ к экологической информации.
14. Право на участие в принятии решений по созданию здоровых городов.

Экологические обязанности жителя города:
1. Здоровая личная жизнь в гармонии с собой, с обществом и природой.
2. Сохранение экологически обоснованной части природы Земли в естественном состоянии.
3. Сохранение природы страны, города.
4. Восстановление загрязненных ландшафтов.
5. Поддержание биологического разнообразия.
6. Поддержание экологического равновесия.
7. Экологизация широкого круга потребностей.
8. Экологизация потребления ресурсов.
9. Сохранение невозобновимых ресурсов для последующих поколений.
10. Экологизация всех направлений деятельности.
11. Предотвращение загрязнения природной среды.
12. Активное участие в создании красивых и здоровых городов.
13. Активное участие в создании красивого, озелененного, здорового дома.
14. Недопущение жесткого вмешательства в природу.
15. Исключение негативных аспектов искусственности среды и жизни.
16. Решение конфликтов путем переговоров.

8.4 Социально-экологический облик и структура урбанизированных территорий.

Города во взаимодействии с окружающей природной средой превратились в сложную социально-экологическую систему, включающую в себя человеческое общество с застраиваемой средой и природную среду. В новую систему входят два основных компонента: социальный и экологический. Социальный компонент — это общество и все виды его деятельности; экологический компонент — это все виды природных территорий и природных ресурсов. Создание устойчивой социально-экологической системы города, выдерживающей внешние и внутренние воздействия без изменения фундаментальных функций — это одна из важнейших задач обеспечения безопасности урбанизированных систем.

Высокое качество городской среды и прилегающей территории поддерживает экологическая инфраструктура. Ландшафтная архитектура решает задачи улучшения среды городов и пригородных территорий с помощью ландшафтов, с учетом пейзажных особенностей местности, она направлена на функционально-пространственную организацию городской среды, улучшение эстетического восприятия пейзажей.

Социально-экологическую структуру урбанизированных территорий составляют:

- устойчивое строительство и его экологические основы направлены на создание устойчиво развивающихся городов как социально-экологических систем;
- обеспечение устойчивости ландшафтов под воздействием загрязнений, проектирование ландшафтов с повышенной устойчивостью и сохранять ландшафтов с естественным биоразнообразием;
- стабильность и устойчивость экосистем обеспеченное высокими продуктивностью и скоростью обмена веществ и энергии, сложностью структуры и разнообразием трофических уровней, биоразнообразием;
- гигиенические основы здоровья человека и его реакции на действие многочисленных факторов урбанизированной и естественной сред в целях обеспечения экологически обоснованных условий, которые позволят сохранить и укрепить здоровье человека;
- инженерно-строительные основы, направленные на совершенствование методов строительства в целях внедрения малоотходных технологий, возобновимой энергетики, экономии энергии, совершенствования очистки выбросов, введения естественных технологий, экологичных методов строительства;
- индустриальные и транспортные основы урбанизации — новые направления, ставшие актуальными в последние годы в связи с резким увеличением количества транспорта и «индустриальных перемещений» (переноса промышленных предприятий).

8.5 Рост численности городского населения.

Анализ урбанизации в отдельных регионах мира и ее прогноз на ближайшее двадцатилетие представлены на рис. 11 [41-43]. На этом рисунке приведены доли городского населения от общей его численности в рассматриваемом регионе. Наибольший рост городского населения приходится на регионы планеты, представленные развивающимися странами. В частности, в Азии ожидаемый прирост городских жителей составляет 1,8 млрд чел., в Африке - 0,9 млрд чел., в Латинской Америке и на островах Карибского моря - 0,2 млрд чел. соответственно. В развитых странах численность горожан будет расти незначительными темпами: с 2007 до 2050 ожидается ее увеличение на 200 млн человек. В целом, с 1950 но 2007 гг. включительно рост городского населения в среднем составил 2,6% в год. С

2007 по 2025 гг. его среднегодовой прирост ожидается в размере 1,8%, что может привести к удвоению числа городских жителей к 2030 г. С 2025 года ожидается снижение среднегодового прироста населения до 1,3%. Тем не менее, к 2050 году глобальный уровень урбанизации приблизится к 70% [41-44].

Интересно отметить неравномерную численность городских жителей в отдельных регионах Земли: больше всего горожан в странах Латинской Америки и Карибского бассейна. По абсолютной величине их численность приближается к величинам, характерным для более развитых стран. Но состоянию на 2000 год численность населения городов в Африке и азиатских странах была практически вдвое меньше, чем в странах Латинской Америки и в более развитых странах. Но уже в 2005 году совокупное городское население Европы, Латинской Америки и стран Карибского бассейна, Северной Америки и Океании составляло 1,3 млрд чел. и было меньше, чем число горожан в Азии (1,6 млрд чел.), наименее урбанизированном, наряду с Африкой, регионе мира. А к 2050 году ожидается, что доля горожан в Азии и Африке будет близка к среднемировым показателям, причем в Азии будет сосредоточено более половины всех городских жителей Земли [1,41-43 и др.].

Состав населения в пределах каждой городской территории формируется в процессе естественной смены поколений и в результате влияния социально-экономических факторов. Рождаются, подрастают и включаются в состав определенных групп населения новые поколения; уходят из жизни представители поколения старших возрастов; происходят приток и отток жителей вследствие миграций. Таким образом, имеет место социальная и экономическая мобильность, в ходе которой человек может изменить образование, профессию, род занятий, квалификацию и место работы.

Городское население планеты будет расти не только за счет естественного прироста, но и благодаря миграции сельских жителей в города

В целом, доля населения крупных городов от общего населения мира увеличилась с 1,7% в 1860 году до 25% в 2000 году. Если в 1700 году в мире был 31 город с населением свыше 100 000 чел., то в 1800 году уже 65 городов, в 1850 году - 114, в 1900 году - 360, в 1950 году - 950, а в 1980 году - более 2000 городов. Не менее примечательно развитие городов-«миллионеров». Если в 1800 году был только один город с числом жителей более 1 млн, то в 2000 году в мире насчитывалось свыше 220 таких городов. Больше половины (53%) населения 30 стран, входящих в состав Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), живет в 78 городах с числом жителей свыше 1,5 млн чел.

Литература.

1. Агаширинова В.Ю. Урбанизация как сложное комплексное явление // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2019. Т.42. №8
2. Быков Н.И., Мардасова Е.И. Практические занятия по дисциплине «Геоурбанистика». Методические указания. Барнаул: Изд-во Алтайского государственного университета. 2014.
3. Вершинин В.Л. Экология города. Учебное пособие. Екатеринбург. Изд-во Уральского университета. 2014. 88 с.
4. Воробьева И.В., Кружкова О.В. Психология городской среды. Монография. Екатеринбург: РГППУ 2012. 244 с.
5. Грищенко Л. Л., Таболин В. В., Корабельникова Ю. Л. Основы теории безопасности города с точки зрения юридической урбанологии // NOMOTHETIKA: Философия . Социология . Право . 2020 . Т . 45 . № 3 .
6. Грищенко Л. Л. Современные угрозы и опасности для населения в условиях урбанизации // Академическая мысль. Политологические науки. 2021. Т.17. №4.
7. Городские зеленые зоны: краткое руководство к действию. Всемирная организация здравоохранения. Региональное бюро. https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0020/342290/Urban-Green-Spaces_RUS_WHO_web.pdf
8. Егорова Н.Т., Мамасева П.С. Геоурбанистика. Учебное пособие. Новокузнецк: НФИ КемГУ. 2019. 136 с.
9. Заиканов В.Г. Минакова Т.Б. Геологическая безопасность урбанизированных территорий: подходы и пути реализации // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Криогеология 2019, №1, с. 17–23
10. Коротченко И.С. Урбоэкология и мониторинг. Учебное пособие. Красноярск. 2021. 159 с.
11. Крашенинникова С.В. Влияние урбанизированных территорий на формирование поверхностного стока. // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. 2008. Т.14. №10.
12. Мананков А.В. Урбанизация и техносфера. Учебник для академического бакалавриата. Москва: Юрайт. 2019. 494 с.
13. Хомич В.А. Экология городской среды. Учебное пособие. Омск: Изд-во СибАДИ. 2002. 267с.