**ЗНАЧЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ ДЛЯ РАЦИОНАЛЬНОГО**

**ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

2.1. Понятие и классификация антропогенных экосистем

Антропогенные экосистемы – это сообщества людей, находящихся в тесной взаимосвязи со средой обитания.

К антропогенным экосистемам относят урбоэкосистемы (индустриально-городские), агроэкосистемы (сельскохозяйственные), транспорт и транспортные коммуникации, замкнутые пространства обитаемых космических кораблей и глубоководных аппаратов.

Урбосистемы (индустриально-городские) – искусственные системы (экосистемы), возникающие в результате развития городов, и представляющие собой средоточие населения, жилых зданий, промышленных, бытовых, культурных объектов и т.д. В их составе можно выделить

Следующие территории: промышленные зоны, где сосредоточены промышленные объекты различных отраслей хозяйства и являющиеся основными источниками загрязнения окружающей среды; селитебные зоны (жилые или спальные районы) с жилыми домами, административными зданиями, объектами быта, культуры и т.п.; рекреационные зоны, предназначенные для отдых людей (лесопарки, базы отдыха и т.п.); транспортные системы и сооружения, пронизывающие всю городскую систему (автомобильные и железные дороги, метрополитен, заправочные станции, гаражи, аэродромы и т.п.). Существование урбоэкосистем поддерживается за счет агроэкосистем и энергии горючих ископаемых и атомной промышленности.

2.2. Агроэкосистемы: классификация, функционирование

Агроэкосистема (agros (греч.) – поле) – это искусственно созданная и поддерживаемая человеком экосистема, предназначенная для производства сельскохозяйственной продукции. Согласно типизации ФАО, выделяют пять типов агроэкосистем: земледельческие или полевые, плантационно-садовые, пастбищные, смешанные, характеризующиеся сочетанием нескольких видов землепользования, агропромышленные экосистемы – территории интенсивного «индустриализированного» производства молока, мяса, яиц и другой продукции на основе преобладающих процессов снабжения системы веществом и энергией извне.

Отличия агроэкосистем от естественных экосистем:

1 Незначительное видовое разнообразие, которое резко снижено в результате действий человека для получения максимальной биомассы какого-то одного продукта;

2 Устойчивость агроэкосистем поддерживается человеком. Смена растительных сообществ происходит в результате замены одного вида культурного растения другим;

3 Короткие цепи питания (урожай–человек);

4 Неполный круговорот веществ (часть питательных элементов выносится из агроэкосистем с урожаем);

5 Регулярное изъятие биологической продукции восполняется соответствующей агротехникой (посевом семян, внесением удобрений, обработкой почвы);

6 Источником энергии является не только солнце, но и деятельность человека. Агроэкосистемы получают вспомогательную энергию в виде мышечных усилий человека или животных, а также мелиорации, орошения, применения удобрений, использования сельскохозяйственной техники;

7 Искусственный отбор (действие естественного отбора ослаблено, отбор осуществляет человек).

2.3. Круговорот веществ и поток энергии в агроэкосистеме

Высокая продуктивность агроэкосистем имеет два значительных отрицательных последствия: нарушение круговорота веществ и потока энергии. Круговорот веществ изменен в результате ежегодного изъятия урожая, что выражается в уменьшении содержания питательных веществ – утрате плодородия. Почвенное плодородие, определяемое в основном запасами гумуса, является главной экономической и экологической характеристикой агроэкосистемы.

Величина потерь питательных элементов определяется следующими параметрами агроэкосистем: составом почв, их происхождением и подстилающими породами; микроклиматом; геоморфологией; соотношением сельскохозяйственных угодий и лесных насаждений; технологиями внесения и видам удобрений; наличием ферм и животноводческих комплексов и др.

Утрата плодородия сопровождается в следующими процессами. Потери биогенных элементов: азота – в процессе денитрификации, выщелачивания; фосфора при выщелачивании, калия – при вымывании. Уменьшение содержания гумуса ухудшает условия развития полезной микрофлоры, в том числе и «почвоочистительной». Агротехника, при которой уменьшается увеличивает угрозу потери питательных веществ при вымывании их за пределы корнеобитаемого слоя почвы. Потери почвой коллоидов в агроэкосистемах вызваны окислением и разрушением органического вещества, что происходит в результате длительной обработки почвы, а также при орошении. Параллельно окислению органического вещества происходит и интенсивная минерализация, что ведет к значительным потерям его подвижной части. В агроэкосистемах процессы окисления и минерализации усиливаются вследствие снижения густоты растительного покрова и повышения температуры почвы.

2.4. Урбоэкосистемы: структура, особенности влияния на здоровье человека

Урбоэкосистема (городская экосистема) – пространственно ограниченная природно-техногенная система, сложный комплекс взаимосвязанных обменом вещества и энергии автономных природных и техногенных, создающих городскую среду жизни человека, отвечающую его биологическим, психологическим, этническим, трудовым, экономическим и социальным потребностям.

Н. Ф. Реймерс (1990) подчеркивает при этом, что урбоэкосистемы — «неустойчивая природно-антропогенная система, состоящая из архитектурно-строительных объектов и резко нарушенных естественных экосистем».

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

Процесс роста и развития городов получил название урбанизации. Этот поступательный процесс особенно ярко проявился в эпоху научно-технической революции. Если городское население Земли в 1800 г. составляло всего лишь 3 %, в 1900 г. – 13,6 %, то в 2000 г. в городах мира проживала почти половина населения планеты.

Город является одним из видов социальной и пространственной организации населения, возникающий и развивающийся на основе концентрации промышленных, научных, культурных, административных и других функций. Город – это населенный пункт, как правило, с численностью жителей свыше 10 тыс. чел., преобладающее большинство которых заняты в отраслях, не связанных с сельским хозяйством. Город – рукотворный объект строительной деятельности человека.

Городская экосистема состоит из взаимосвязанных и взаимопроникающих подсистем (сред): квазиприродной (преобразованной географической среды), ландшафтно-архитектурной, социально-экономической, общественно-производственной. Связь между ними столь велика, что практически ни одна из них в отдельности не может выполнять свои функции, и в то же время отсутствие одной из подсистем влечет разрушение урбоэкосистемы в целом.

Город — природно-техногенная система, динамическая совокупность, составленная проживающим населением, его хозяйственной деятельностью и освоенной территорией. Вместе с тем город — это природно-антропогенная система. Основными системообразующими факторами (элементами системы) является человек (он сам и все виды деятельности, осуществляемой в пределах городской территории) и природная среда (рельеф, геология, климат, воды и т. д.). Взаимодействие этих двух факторов и создает специфическую урбоэкосистему и присущую ей специфическую природно-антропогенную городскую среду. Эта экосистема развивается и изменяется преимущественно в результате управления антропогенными процессами, смены социально-экономических функций, возлагаемых на данный город, и в значительно меньшей степени за счет саморазвития. Природные процессы, исходно свойственные географической среде, в которой возник и развивается город, протекают на территории города под его сильным влиянием.

Для современного этапа урбанизации характерно увеличение числа агломераций.

*Городская агломерация*– это территориально-экономическая интеграция групп плотно расположенных и функционально связанных населенных мест, различных по величине и народнохозяйственному профилю. Развитие агломераций формирует города-мегаполисы.

В последней трети XX в. в развитых странах наметилась тенденция замедления скорости миграции населения в города, развиваются процессы деурбанизации.

*Деурбанизация*– сокращение населения и относительного производственного потенциала крупных городов. Основной причиной деурбанизации является ухудшение природной среды и, как следствие, санитарно-гигиенических условий жизни в крупных городах. Переселение жителей из мегаполисов в пригородные зоны сопровождается ростом городов в периферийных районах.

Урбанизация создала материальный, интеллектуальный, научно-технический и организационный потенциалы развития общества.

Вместе с этим урбанизация сопровождается градостроительной деятельностью, развитием коммунально-бытового хозяйства и промышленного производства, ростом автомобилизации. Все это при больших концентрациях населения и высоких техногенных нагрузках в городах способствует загрязнению и изменению природной среды, вызывает целый комплекс экологических проблем.

***Городская среда***– это совокупность антропогенных объектов, компонентов природной среды, природно-антропогенных и природных объектов.

*Антропогенные объекты*искусственной городской среды занимают основную часть территории города. К ним относятся жилые, общественные и промышленные здания, улицы, магистрали, площади, подземные переходы, стадионы, телебашни и иные сооружения, а также транспортные и другие передвижные и технические средства. Антропогенные объекты делятся на градостроительные, производственные и объекты городских инфраструктур: транспортной, инженерной и социальной.

*Компонентами природной среды*города являются атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, почвы, грунты, солнечный свет. Это компоненты среды обитания, без которых жизнь человека и других организмов невозможна.

К *природно-антропогенным объектам*относятся городские леса, парки, сады, озелененные территории жилых и промышленных районов, бульвары, скверы, защитные зоны, каналы, водохранилища и т. п.

*Природными объектами*города являются памятники природы.

Таким образом, городская экосистема состоит из биотической составляющей, основными представителями которой являются люди (жители города), и абиотической составляющей (городской среды). Городская среда представлена природной и антропогенной составляющими, т. е. природной средой города и искусственной городской средой (антропогенными объектами). При этом природная среда и искусственная городская среда взаимосвязаны и взаимозависимы. Городская система, в отличие от естественной, не может быть саморегулирующейся. Все процессы жизнедеятельности города (потребление энергии, природных ресурсов, пищевых продуктов) должно регулировать общество.

Потоки веществ и энергии, а также продуктов их переработки, поступающие на территорию города, нарушают материальный и энергетический баланс природной среды и изменяют естественные процессы круговорота веществ и перехода энергии по трофическим цепям. Город – это неравновесная система. Состояние неравновесности определяется масштабом антропогенных нагрузок города на окружающую среду. Показателями антропогенных нагрузок являются: плотность населения, площадь застроенных и замощенных территорий, нагрузки от тяжести зданий и сооружений, объемы промышленного производства, уровень автомобилизации и т. п.

Городские (урбанизированные) территории настолько специфичны, что их можно рассматривать как своего рода аномальные зоны. Важнейшими специфическими свойствами таких территорий являются:

• город – это биогеохимическая провинция, для которой характерен аккумуляционный тип потока вещества;

• атмосфера городов характеризуется пониженной прозрачностью, повышенной запыленностью и наличием значительного количества загрязняющих веществ, в связи с этим города являются мощными источниками физического и химического загрязнения атмосферы, гидро– и литосферы прилегающих территорий;

• повышенная запыленность атмосферы в городе ведет к увеличению ядер конденсации влаги. Этот факт и то, что в связи с высотой и застройкой селитебных территорий происходит замедление воздушных потоков над городом, определяет причину повышенной облачности, а также количество дней с туманами и атмосферными осадками;

• в воздухе городов содержится значительно большее количество микроорганизмов, а самоочищающая способность его существенно ниже, чем в пригородной зоне;

• для территории города характерно повышенное прогревание воздуха, города являются «островами тепла». В средних широтах годовая температура городской среды на 1–4 °C выше, чем в пригородной зоне, а в отдельные периоды (например, при значительном контрасте суточных температур и безветренной погоде, в ночные часы) здесь может быть теплее на 6–8 °C. Поэтому города являются источниками теплового загрязнения окружающей среды;

• городские реки и водоемы подвержены сверхвысоким антропогенным нагрузкам, в то же время они характеризуются крайне низкой способностью к самоочищению;

• города характеризуются высокими показателями потребления чистой питьевой воды и возврата крайне загрязненных хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод, в большей части не подлежащих очистке. Города истощают подземные горизонты пресных вод, так как водопотребление во много раз превосходит скорость восстановления запасов подземных пресных вод. В связи с этим под городами и в радиусе их воздействия образуются аномальные понижения уровней подземных вод (депрессионные воронки), которые вызывают провалы и просадки грунтов с обрушением зданий и сооружений. Уровни первого водоносного горизонта, который обычно не используется для целей водоснабжения города, повышаются из-за многочисленных протечек из водоподводящих и водоотводящих сетей, а также из-за нарушения циркуляции стока в процессе городского строительства подземных объектов, прокладки инженерных коммуникаций.

Таким образом, урбоэкосистемы являются неустойчивыми природно-антропогенными системами, состоящими из архитектурно-строительных объектов и резко нарушенных естественных экосистем, полностью зависящими от функционирования человеческой техноцивилизации и негативно влияющими на окружающую среду в радиусе воздействия.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ СТУДЕНТА:

Прочитать текст и ответить на вопросы:

1. Что такое агроэкосистема? Какие типы агроэкосистем известны?
2. Что такое урбоэкосистемы? Что такое урбанизация?
3. Что такое городская среда? Из чего она состоит?
4. Дайте определение понятиям: агломерация, деурбанизация.