

6. Экология и устойчивое развитие города

Ответственный за МФК: Фридман Владимир Семёнович

Программа курса и контрольные вопросы для подготовки к зачёту **Лекция 1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УРБАНИЗАЦИИ БИОСФЕРЫ – 2 Ч.**

1.1. Место человека в биосфере. Роль урбанизации в развитии цивилизаций и в осуществлении антропогенного круговорота вещества и энергии. Развитие системы городов как показатель освоённости территории.

1.2. Урбанизация как регулятор роста численности популяций человека. Рост потребления и снижение риска в городах (достижения “городской культуры”) как стимулятор демографического перехода. Диффузия достижений городской культуры и ускорение роста численности на “сельской периферии” урбанизированного региона (в его источнике трудовых ресурсов) – падение смертности опережает сокращение рождаемости.

1.3. Системы расселения человеческих популяций. Роль городов разного уровня в регуляции развития систем расселения.

1.4. Городская среда как среда обитания будущего человечества.

Контрольные вопросы:

1. Урбанизация как биосферный процесс: основные проявления и экологические последствия.
2. Система городов и система расселения: взаимосвязи и взаимозависимости.
3. Источники воспроизводства городского населения и демографические последствия урбанизации.
4. Городские и сельские поселения: сравнить качество среды обитания человека, устойчивость поселений и безопасность для биосферы.
5. Сравнительный анализ антропогенного и природного круговорота вещества в биосфере, роль сети городов в антропогенном круговороте.
6. Концентрация населения в городах локализует экологический ущерб от человеческой деятельности или, напротив, распространяет его последствия по всей биосфере?
7. Система расселения, её формирование и развитие в процессе урбанизации территории.

Лекция 2. ГОРОДСКАЯ ЭКОЛОГИЯ: ПРЕДМЕТ И МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЙ – 2 Ч.

2.1. Предмет урбоэкологии. Экология города как особого типа ландшафта, закономерности трансформации природной среды и экосистем региона под воздействием развития городов. Урбоэкология (оценка качества городской среды как среды обитания человека, методы её оптимизации). Экологические аспекты градостроительства и планировки. Конструктивная экология применительно к городским ландшафтам. Экология человека, санитария и гигиена городской среды. Архитектурно-эстетические аспекты формирования городской застройки.

2.2. Методы экологических исследований городской среды и городов. Сравнительный анализ городов. Градиентный анализ городской среды. Анализ подвижности населения, потоков вещества и энергии на территории города. Исследование и картирование городских рисков, экологическое зонирование городской территории. Системно-динамическое моделирование развития городов. “Физиология города” и восстановление “экологического следа” городов.

2.3. Развитие городов и городских систем

Города древнего мира и средневековья. Возникновение города и характер взаимодействия их с природной средой. Города Греции и Рима. Философы и архитекторы древнего мира о взаимоотношениях города и природы. Города Древнего Востока. Особенности деструкции природной среды. Города Центральной Азии: взаимодействие с окружающей средой. Города средневековья и эпохи Возрождения. Представления мыслителей Возрождения о городских поселениях.

Города эпохи абсолютизма и индустриальной эпохи. Города с регулярной планировкой (Версаль, С-Петербург и др.). Первые природоохранные акты в области градостроительства. Развитие капитализма и рост городов. Экологический кризис крупных городов и его причины. Характер взаимодействия города и природы в индустриальную эпоху.

Города России с древнейших времён до начала XX в. Древнерусский город. Города в эпоху становления русского централизованного государства и развития абсолютистской монархии (XIV – первая половина XIX в.). Изменения в географии городов России во второй половине XIX – начале XX в.

Постиндустриальная эпоха. Особенности развития городов в современный период. Количественный и качественный рост городов, городских агломераций, конурбаций и урбанизированных районов (мегаполисов). Характерные черты взаимодействия урбанизации и природы в постиндустриальную эпоху. Пути выхода из экологического тупика в современном градостроительстве.

Контрольные вопросы:

1. Урбоэкология: предмет, проблемы, область применения, методы, междисциплинарные связи в системе социальных и естественнонаучных дисциплин.
2. Урбоэкологические проблемы в городском планировании и строительстве городских кварталов.
3. “Человеческое измерение” урбоэкологии: связь с экологией человека.
4. Каково значение типологии как средства исследования городов?
5. Какие основные признаки и показатели используются для разработки функциональной типологии городов?
6. В чём состоят особенности применения сравнительного метода в геоурбанистике?
7. Системный анализ, особенности его применения к городу как типу поселений и типу географического ландшафта.
8. Город: общее определение, изменения в представлении о городе и городской жизни в разные периоды человеческой истории.
9. Города древности: структура, функции, эволюция систем планировки, состава населения и городского хозяйства.
10. Индустриальный город: варианты городской структуры, градиенты городской среды, особенности развития городов разного типа и уровня.
11. Города России и зарубежных стран в постиндустриальную эпоху: основные тенденции и проблемы развития.
12. В чём преимущества применения метода системно-динамического моделирования (Джей Форрестер, Д.Медоуз) в изучении развития городов и городских систем (агломераций)?

Лекция 3. ГОРОД КАК СЛОЖНАЯ СИСТЕМА – 2 ч.

Функциональная структура города и закономерности развития городского ландшафта

3.1. Городской ландшафт в ряду других изменённых и рукотворных ландшафтов. Общие свойства и особенности, парадоксы и противоречия города. Типология и классификация городов. Восприятие городов. Город в региональной системе расселения, иерархическая система городов. Правило “ранг-размер” Ф.Ауэрбаха и другие закономерности динамики процесса урбанизации. Сравнительные характеристики городов (И.М.Майергойз).

3.3. Организация города в пространстве и времени. Градиенты структуры городского ландшафта от центра к периферии (Б.Клауснитцер, Г.Зукопп). Волны урбанизации и периодические этапы развития города (Дж. Форрестер). Концепция “поляризованного ландшафта” (Б.А.Родоман) и её апробация.

3.4. Статика и динамика городского населения. Город как центр экономической и брачной миграции. Структура городского населения, источники пополнения и скорость воспроизводства разных групп населения, влияние на состав населения и специализацию города. Теоретическая кривая распределения населения по территории. Внутригородская подвижность и трудовые миграции населения как внутренний регулятор развития города (Г.А.Гольц). Повышение доступности городского ландшафта с сокращением экологических и социальных рисков, вызванных технократическим способом обеспечения большей доступности – главное направление оптимизации городских ландшафтов.

3.5. Преобразование экосистем урбанизированного региона в зоне влияния города. Ближние пригороды: направленная трансформация природных комплексов, превращение природных массивов в лесопарки “зелёной зоны” и др. рекреационные территории. Зона непосредственного влияния города: фрагментация природных сообществ сетью дорог и др. транспортных коммуникаций. Зона опосредованного влияния города (периферия урбанизированного региона): рост плотности антропогенно обусловленных пятен нарушений на природных территориях, вследствие подъёма плотности населения, степени освоенности территории, зависимости этих величин от дистанции до “городского ядра”.

3.6. Город как сложная система: *элементы системологии* применительно к городу (Б.С.Флейшман, Г.С.Розенберг). Системные характеристики – элементы, правила взаимодействий, закон композиции, внешняя и внутренняя среда системы. Понятие об оптимальном состоянии, целенаправленном поведении и устойчивости системы. Типы устойчивости сложных систем, необходимость разнокачественности элементов, инвариантных правил их взаимодействия для устойчивости сложной системы. Иллюстрация этих понятий применительно к статике и динамике развития городского ландшафта и региональных систем расселения на примере Московского урбанизированного региона. Возможности управления развитием городской структуры, основанные на общей теории систем и моделях системной динамики (Дж.Форрестер, Д.Медоуз).

Контрольные вопросы.

1. Основные парадоксы и противоречия города, их значение в установлении темпов, определении степени устойчивости городского развития.
2. Основные свойства и характеристики сложных систем, город как направленно развивающаяся сложная система.
3. Распределение населения по территории города: основные закономерности статистики и динамики.
4. Правило “ранг-размер” Ф.Ауэрбаха и другие закономерности динамики процесса урбанизации.
5. Город как центр притяжения трудовых ресурсов с периферии. Города разного типа как центры управления миграцией и перераспределения активного населения, последствия миграции для развития городского центра и периферии региона.

6. Общие закономерности подвижности городского населения. Роль подвижности населения в объединении районов города в единое, сопряжённо развивающееся целое.

7. Градиенты структуры городского ландшафта от центра к периферии (Б.Клауснитцер, Г.Зукопп).

8. Волны урбанизации и периодические этапы развития города (Дж. Форрестер).

9. Концепция “поляризованного ландшафта” Б.А.Родомана, её природоохранная роль при урбанизации региона.

10. Внутригородская доступность как центральная проблема городского развития, принципы и методы решения.

Лекция 4. ГОРОД КАК СРЕДА ОБИТАНИЯ “ДИКОЙ” ФЛОРЫ И ФАУНЫ – 2 Ч. Роль урбанизированных регионов в сохранении биоразнообразия

4.1. Специфические условия обитания растений и животных в городе. Городская погода и городской климат, привлекательные для биоты особенности мезо- и микроклимата городов (Г.Зукопп). Функциональная классификация городских местообитаний. Центробежные экологические градиенты внутри города и их роль в формировании городской фауны. (Б.Клауснитцер).

4.2. Флора и растительность городов (Г.Зукопп). Влияние города на растительность, экологические функции растительности в разных районах города. Элементы озеленения, их формирование и классификация. Территории природного комплекса, их история, классификация и тенденции изменений биоразнообразия. Прогноз состояния растительности в городах и пригородных зонах. Изменения природных сообществ под воздействием рекреации, управление рекреационной нагрузкой с целью сохранения природных комплексов (зонирование, нормирование, проектирование дорожно-тропиночной сети).

4.3. Экология городской фауны (Б.Клауснитцер). Особенности воздействия городской среды на разные группы животных. Виды-синантропы и синурбанисты, их существование на территории города. Роль синантропных и “диких” видов в динамике городских экосистем. Элементы и аналоги естественных экосистем внутри города, их роль в привлечении новых видов в состав фауны. Минимальные размеры природных территорий, обеспечивающие сохранение фауны. Возможности сосуществования человека и животных на территории города, привлекательные для фауны особенности городской застройки и архитектуры зданий.

4.4. Объекты природного наследия на территории города: определение ценности, сохранности (степени трансформации), условий сохранения в ближайшем будущем. “Островной эффект” и проблемы сохранения биоразнообразия на территории города. Естественный процесс освоения городов “дикими” видами фауны и флоры, способы содействия формированию городских популяций.

Контрольные вопросы:

1. Специфические особенности городской погоды и климата, создаваемых ими условий обитания для разных групп растений и животных.

2. Местообитания “дикой” биоты в городе. Сходства и отличия городских местообитаний от их природных аналогов.

3. Источники формирования городской фауны. Синантропизация “диких” видов животных, общие закономерности и особенности протекания в городах разного типа.

4. Экологические функции городских местообитаний, роль природных территорий города в кондиционировании среды обитания человека.

5. Возможности сосуществования человека и животных на территории города.
6. Привлекательные для фауны особенности городской застройки и архитектуры зданий: стихийное возникновение и направленное созидание.
7. Экологический каркас природных территорий города: проблемы формирования, способы поддержания и обеспечения устойчивости.
8. Зачем нужны элементы дикой природы в городе. Роль “островков дикой природы” (природных территорий города) в создании социально-психологического комфорта среды обитания горожан.

Лекция 5. ГОРОД КАК СРЕДА ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА – 2 Ч.

Факторы средообразования, абиотические и биотические.

5.1. Преобразование природной среды вследствие развития городов. Трансформация исходного рельефа при образовании города. Изъятие природных территорий вследствие развития городов. Уничтожение и повреждение почв в результате эрозии, дефляции, загрязнения бытовыми и промышленными отходами. Антропогенные геохимические аномалии. Изменение рельефа и гидрогеологических условий при градостроительстве.

5.2. Города как “химические котлы” биосферы. Проблема загрязнения. Источники и виды загрязнений на территории города: химическое, шумовое, тепловое, электромагнитное. Источники и механизмы загрязнения органическими и неорганическими веществами. Источники и виды загрязнений атмосферы. Механизм загрязнения воздушного пространства по периферии больших городов (инверсии, “острова тепла”, ветровой режим города и пр.). Способы прогноза состояния атмосферы.

5.3. Техногенные физические поля больших городов. В текущем столетии к традиционным загрязнениям добавились и специфические влияния, вызываемые воздействием на окружающую среду физических полей. Влияние физических факторов. Проблемы, связанные с возникновением в городах шума, теплового загрязнения, электромагнитных излучений, радиоактивного загрязнения, вибрации. Прогноз развития физических факторов влияния на окружающую среду. Влияние физических факторов на здоровье человека.

5.4. Выбросы загрязнений и образование отходов на территории города. Источники выбросов на территории города, состав и особенности распространения выбросов от разных источников. Процессы самоочищения гидросферы. Пути к сокращению выбросов, методы улавливания загрязнения разных типов. Образование отходов, проблема утилизации городских отходов, роль биоты в очистке городской среды от загрязнений. Современные методы управления отходами, экологическая безопасность технологий утилизации и захоронения отходов.

5.5. Параметры качества городской среды. Городская атмосфера, состав и качество городского воздуха. Реакция человека на особенности климата городов. Трансформация и загрязнение городских почв, геохимические аномалии на территории города. Городские водоёмы и водотоки, оценка состояния и методы реабилитации. Бесприборные методы оценки состояния окружающей среды в городах: биоиндикация, биотест, оценка стабильности развития живых организмов по уровню флуктуирующей асимметрии.

Контрольные вопросы:

1. Воздействие городского строительства на рельеф.
2. Влияние геолого-геоморфологических особенностей на город.
3. Подземное пространство современных городов.
4. Гидрологические и гидрогеологические аспекты городской экосистемы.
5. Приземная атмосфера крупных городских агломераций.
6. Влияние физических полей на городские сооружения и жителей города.

Лекция 6. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВЬЯ ГОРОЖАН – 2 Ч.

Демографические проблемы городских популяций

6.1. Человек в городе: социально-психологические опасности городской жизни (анонимность и деперсонализация общения, ситуативность и условность ролей, криминальное и девиантное поведение). Связь опасностей городской жизни с уровнем загрязнения и др. факторами экологической ситуации в городе, влияние “химического котла” на территории города на общественное поведение людей.

6.2. Факторы риска городской среды: транспорт, болезни, индуцированные состоянием жилой среды, специфическая патогенная флора, повышенный уровень загрязнения на городской территории, неблагоприятные изменения климата, дефицит общения с дикой природой, рекреация как способ преодоления и его экологические последствия. Методы определения уровня риска: сравнение оценки по контрольным изменениям с бесприборными методами оценки состояния среды (биоиндикация, биотестирование).

6.3. Основные проблемы экологии жилой среды. Специфические условия, флора и фауна жилых помещений, её влияние на здоровье, работоспособность и настроение людей. Факторы риска жилой среды (газовый состав, температура и влажность воздуха в квартире, накопление загрязнений в обстановке квартиры, квартирная пыль, отделочные материалы, радиоактивность, пр. факторы риска). Оценка риска для собственного жилища, минимизации факторов риска.

6.4. Состояние здоровья и продолжительность жизни в городских поселениях разного типа. Факторы заболеваемости и смертности, их зависимость от состояния окружающей среды. Особенности репродуктивного здоровья горожан, экологическая ситуация в крупных городах как фактор нарушения репродукции.

6.5. Демографические проблемы и воспроизводство городского населения. Демографическая пирамида городского населения, её изменения на разных этапах развития города. Национальный состав городского населения, влияние на генофонд и здоровье городских популяций. Источники пополнения городского населения, соотношение ближней, дальней и средней миграции как индикатор устойчивости развития города.

Лекция 7. УРБАНИЗАЦИЯ КАК ФАКТОР НАРУШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ В РЕГИОНЕ – 2 Ч.

“Экологические следы” городов, система обратных связей, определяющая автокаталитический характер *развития* и экспоненциальный - *роста* городов.

7.1. Сравнение города и экосистемы. В экосистеме устойчива структура и система сопряжений с соседними экосистемами того же ранга внутри определённого природного ландшафта. Для города типичны быстрые преобразования структуры, но устойчива динамика роста и развития, пока высока привлекательность города, сохраняются возможности расширения ресурсной и кадровой базы для развития (постоянство потоков и градиентов вместо постоянства паттерна структуры в природных сообществах).

Город – не экосистема, а самоподдерживающееся возмущение в мозаичной структуре региональных экосистем (крупные города обычно и возникают на стыках основных природных зон региона), флюктуация внутри системы, разросшаяся и обретшая самостоятельное существование за счёт постоянного подтока ресурсов извне, людских, энергетических и природных. Поскольку в современных условиях городам необходима экологическая устойчивость развития, экологический риск от соответствующих “возмущений” должен быть не только компенсирован мерами территориальной и локальной компенсации, но и за счёт опережающей адаптации биоты к сопряжению

существования и развития сети участков природных сообществ с развитием вобравшей их урбанизированной территории.

7.2. Города как центры притяжения ресурсных потоков. Потребление воды и энергии в современном городе. Безвозвратное потребление воды и тепла. Влияние диссипации энергии на климат и природные сообщества внутри и вне города. Аномалии содержания гумуса в городских почвах. Производство отходов, формирование “пояса свалок”, их влияние на окружающую среду. Роль потоков вещества и энергии внутри города, их распределения по городской территории в поддержании популяций “диких” видов и естественных экосистем на его территории.

7.3. Города как центры миграций населения. Положительные обратные связи росте городского населения. Город как регулятор сезонных миграций населения внутри региона, система, управляющая воздействием населения региона на окружающую природную среду. Сезонные миграции горожан на природу, их воздействие на региональные экосистемы. Транспортная доступность территории как фактор и стимул урбанизации, фактор риска разрушения природных сообществ.

7.4. Экологические последствия развития транспортной доступности в процессе урбанизации. Антропогенная фрагментация природных ландшафтов и её последствия для экологической устойчивости территорий. Воздействие транспортных коммуникаций на экосистемы. Доступность и риск разрушения экосистем урбанизированного региона. Рост доступности как стимул неконтролируемого роста городов.

7.5. Понятие об “экологическом следе” города (Ecological footprint, Г.Жирарде). Размер и ориентация “экологического следа” городов разного типа и уровня (в системе расселения). Связь структуры “экологического следа” с проблемой устойчивого развития города. Управляющее воздействие города на динамику биоразнообразия региона. Проблема сохранения исходного разнообразия видов и сообществ региона в условиях урбанизации. Концепция “поляризованного ландшафта” (Б.А.Родоман), её роль в минимизации риска разрушения экосистем в процессе урбанизации.

Контрольные вопросы:

1. Особенности экологического равновесия в искусственной и изменённой городской среде.
2. Параметры экологического равновесия урбанизированных территорий.
3. Принципиальная достижимость равновесия городов с окружающей средой.

Лекции 8-9. ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДА –4 ч.

Возможности управления развитием города и воздействием на окружающую среду

8-9.1. Устойчивое развитие как проблема и политический лозунг современного общества. Научные представления об устойчивом развитии: устойчивость системы и устойчивость эксплуатации системой ресурсов в зоне влияния.

8-9.2. Индикаторы экологической устойчивости. Устойчивый город. Устойчивое проектирование и строительство.

8-9.3. Общественный экологический мониторинг городской среды. Особенности городской окружающей среды. Городской микрорайон как объект экологического мониторинга. Мониторинг транспорта и отходов. Городской автомобильный транспорт. Твёрдые бытовые отходы. Мониторинг городского воздуха, водоёмов и водотоков. Приземный слой воздуха и атмосферные осадки. Оценка состояния водных объектов. Биоиндикация загрязнения воздуха. Мониторинг почв, растительности и животного мира. Почвы и грунты. Растительность. Животный мир. Обобщение и использование результатов мониторинга. Комплексная оценка качества городской среды.

8-9.4. Обеспечение доступа общественности к экологической информации как проблема устойчивого развития города. Системная динамика как способ понимания и решения экологических проблем. Отношение горожан к экологическим проблемам и

готовность действовать ради их решения как ресурс экологической устойчивости, роль образования и социальной работы в его увеличении. Общественное мнение, его роль в решении экологических проблем города, социологические представления о формировании и распространении мнений. Социологические методы оценки социальной базы устойчивого развития.

8-9.5. Устойчивое развитие как политическая проблема. Управление современным городом и устойчивое развитие. Специфические качества и особенности управления крупным городом (по сравнению с территорией). Социальная база и ресурсы для устойчивого развития города. Тенденции стихийного развития городов как главное препятствие к экологической устойчивости, их определение путём системно-динамического моделирования сценариев развития (Дж.Форрестер, Д.Медоуз).

8-9.6. Проблема экологической безопасности города, её отличия от проблем устойчивого развития. Экологический риск, его реальный и социально-приемлемый уровень на территории города, зонирование территорий по уровню риска. Оценка рисков и управление риском, административные и экономические механизмы воздействия. Чрезвычайные ситуации и экологические катастрофы на территории города.

Лекция 10-11. ЛОКАЛЬНЫЕ И ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ МЕРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕНСАЦИИ – 4 Ч.

10-11.1. Мероприятия по охране ландшафта. Методы сохранения территорий под застройку. Рекультивация нарушенных территорий и восстановление растительности. Недопущение образования антропогенных геохимических аномалий, инвентаризация мест старых свалок и недопущение там застройки.

10-11.2. Мероприятия по охране поверхностных и бытовых вод. Методы сокращения безвозвратного водопотребления. Виды очистки сточных вод, область их применения. Прогрессивные технологии, замкнутые водообороты. Методы охраны подземных вод. Перспективы.

10-11.3. Мероприятия по охране атмосферного воздуха. Пассивные и активные методы очистки воздушного бассейна (санитарно-защитные зоны, увеличение высоты дымовых труб, очистные устройства и др.). Прогрессивные технологии и малоотходные производства. Перспективы.

10-11.4. Понятие о территориальных природоохранных мероприятиях. Проблемы размещения и зонирования градостроительных объектов (функциональные, урбоэкологические, санитарно-защитные и другие зоны). Область применения различных видов зонирования. Демографическая ёмкость территории и её экологическое значение.

10-11.5. Проблемные ситуации и ареалы. Картирование экологического риска, использование карт риска. Понятие проблемных ситуаций и ареалов. Определение остроты проблемных ситуаций и границ локализации проблемных ареалов. Система природоохранных мероприятий и роль в ней территориальных методов.

10-11.6. Планирование и проектирование природоохранных мер. Оценка проектов в области экологической устойчивости (методы и подходы ОЭСР). Проекты развития экологической сети урбанизированного региона.

Контрольные вопросы:

1. Рекультивация нарушенных городских территорий.
2. Оптимизация изменённого подземного пространства городов.
3. Проблема складирования и утилизации промышленных и бытовых отходов.
4. Состояние и оптимизация городского водопотребления.
5. Специфика охраны воздушного бассейна урбанизированных территорий.
6. Биота города и её охрана.
7. Воздействие физических полей как плата за комфорт.
8. Экологические аспекты размещения и зонирования городов.
9. Города как центры кризисных экологических ситуаций.

Лекция 12. СОПРЯЖЕННОЕ РАЗВИТИЕ ГОРОДА И ДИКОЙ ПРИРОДЫ, ИДЕЯ ЭКОПОЛИСА И МОДЕЛИ ЭКОПОЛИСОВ – 2 ч.

12.1. Мысль об экологически гармоничных городах, попытки реализации соответствующих потребностей человека. Модели и судьба экогородов, движение экопоселений.

12.2. Идея экополиса – сопряжение городского развития со свободным существованием дикой природы на его территории для обеспечения полноценной среды обитания горожан (полноценные городские удобства + благоприятный режим общения, естественная система соседства и знакомств жителей + полноценный набор элементов природной среды обитания, не вытесненных, а остающихся в сфере внимания и забот жителей).

12.3. Программа “Экополис” на Биологическом факультете МГУ: междисциплинарные исследования городской среды, прямое участие учёных в работе с общественностью и в городском управлении ради экологически устойчивого развития города. Реализация программы в Пущино, Москве и Вологде (1978-1990 гг.).

12.4. Исследования экологических последствий воздействия автодорог на экосистемы городских и природных территорий, трансформации природных сообществ под воздействием антропогенной фрагментации (дорожно-тропиночной сетью на микро- и сетью автодорог на макроуровне). Изменения биоразнообразия под воздействием фрагментации дорожной сетью как модель динамики процесса разрушения региональных экосистем в процессе урбанизации, источник общих закономерностей данного процесса.

12.5. Направленное обогащение городской фауны, создание элементов природных сообществ внутри города (комплекс опылителей на высокотравных газонах, колонии чаек на полях орошения и др. техногенных водоёмов, колонии рябинников в городских парках). Аналоги естественных местообитаний, возникающие в процессе городского развития, их заселение дикими видами животных, вопросы охраны и рационального использования таких “техногенных рефугиумов”. Содействие со стороны человека их освоению фауной. Возможности реставрации городских экосистем (restoration ecology).

12.6. Конструктивная экология и экообустройство территории города. Элементы экологической инфраструктуры города, методы придания экологических функций элементам озеленения, газонам, пустырям, другим участкам техногенного происхождения. Экологический каркас города как устойчивая сеть природных территорий, связанных экологическими коридорами, его создание, поддержание и управления. Элементы природных территорий города в системе экологического каркаса.

12.7. Экологический каркас города и экологическая сеть региона: соединение и сопряжённое развитие. Город как потенциальный заказник для диких видов, уязвимых на сильно эксплуатируемых с/х и лесных территориях пригородов.

12.8. Экологические аспекты реконструкции жилой застройки. Проблема реконструкции жилой застройки. Проектирование и строительство “экологических” районов в городах Европы (Берлине, Ганновер и пр.). Экодома, особенности конструкции, применяемые приёмы повышения экологичности городской среды (озеленение крыш, обогрев солнцем, сокращение водопотребления, частично замкнутый цикл в утилизации пищевых отходов, самообеспечение овощами). Экогорода – Ауровиль, Аркосанти.

12.9. Основные проблемы экологии жилища. Внешние и внутренние проблемы (энергетика, загрязнение, радиоактивность, отделочные материалы, санитарное оборудование зданий и др.). Комфорт и экология.

12.10. Видеоэкология. Особенности восприятия городской среды. Благоприятные и неблагоприятные зоны городской среды. Роль градостроительных акцентов. Проблемы монотонности застройки.

Контрольные вопросы:

1. Понятие об устойчивом развитии применительно к городу.
2. Принципы организации общественного экологического мониторинга городской среды.
3. Социальные аспекты общественного мониторинга.
4. Экологический каркас территории и место города в нём.
5. Проблема экологической безопасности жилых помещений, офисов и предприятий.
6. Современные требования к экологичности застройки.
7. Непосредственное участие граждан в формировании городской среды: методы и формы участия.