

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
В АСПИРАНТУРУ ФГБОУ ВПО «ГОСУНИВЕРСИТЕТ – УНПК»
В 2014 ГОДУ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ 05.06.01 «НАУКИ О ЗЕМЛЕ»**

Основы общей экологии

Экология как наука. Предмет, содержание и задачи экологии. Первое научное определение экологии (Э. Геккель, 1866). Взаимоотношения экологии с другими науками.

Экология как наука о надорганизменных системах, их структуре и функционировании. Общие понятия о системе и ее элементах, структуре и связях.

Краткая история развития экологии. Основные этапы развития экологии. Вклад зарубежных и отечественных ученых в формирование экологических наук: Ж.Б.Ламарка, А.Декандоля, П.С.Палласа, А.Гумбольта, К.Ф.Рулье, Э.Геккеля, Н.А.Северцова, Ч.Дарвина, Г.Ф.Морозова, В.Н.Сукачева, В.В.Догеля, С.С.Шварца, Н.П.Наумова, Т.А.Работнова, М.С.Гилярова, А.Тенесли, В.И.Вернадского, Г.Одума, Ю.Одума, Р.Уитеккера, Р.Риклефса, Р.Дажо, Э.Пианка, В.Тишлера, Ф.Рамада, И.А.Шилова и др. Развитие экологии в XX веке. Оформление основных направлений экологических исследований. Современный этап развития экологии. Социальная роль экологических знаний.

Биосфера как специфическая оболочка Земли и арена жизни. Границы биосферы в литосфере, гидросфере и атмосфере. Функциональные связи в биосфере. Биосфера как среда обитания человека.

Общие понятия о биосфере

1. Определение, структура и эволюция биосферы.

Определение понятия биосферы Ж.Б.Ламарком, В.И.Вернадским, Н.Ф.Реймерсом, Ф.Рамандом и др. Распределение жизни в биосфере. Учение В.И.Вернадского о биосфере. Границы биосферы. Живое, косное и биокосное вещества, слагающие биосферу. Роль живого вещества в биосфере. Геохимическая роль живого вещества. Биогеохимические принципы В.И.Вернадского. Границы биосферы. Основные компоненты биосферы: атмосфера, литосфера и гидросфера. Важнейшие признаки биосферы. Эволюция биосферы.

2. Источник энергии в биосфере. Фотосинтез.

Возникновение биосферы. Формирование современной биосферы. Распределение жизни в биосфере. Солнечная радиация как основной источник энергии в биосфере. Фотосинтез — главный определяющий элемент генезиса биосферы. Роль фотосинтезирующих растений в резком повышении содержания кислорода в атмосфере и в формировании почв. Процессы биологизации поверхности Земли. Космическая роль зеленых растений.

3. Понятие экосистемы. Основные структуры экосистем.

Разнообразие сред биосферы. Разнообразие видов животных и растений. Системный подход в изучении живого. Общие понятия об экосистеме, ее элементах, структуре и связях. Иерархическая организация

систем. Уровни организации живой материи: молекулярно-генетический, онтогенетический, популяционно-видовой и биогеоценотически-биосферный.

Характеристика экологической иерархии живых организмов: вид, популяция, биоценоз, экосистема и биосфера. Концепции экосистем (А.Тенесли) и биогеоценозов (В.Н.Сукачев). Экосистема как основная структурная единица биосферы. Структурные элементы экосистемы: биотоп — неорганический субстрат и биоценоз — совокупность живых организмов. Агроэкосистемы. Учение о биоценозах В.Н.Сукачева. Основные компоненты биоценоза: абиотическое окружение, продуценты, консументы и редуценты. Отношения организмов в биоценозах: мутуализм (симбиоз), комменсализм, нейтрализм (амменсализм), биотрофия (хищничество, паразитизм), конкуренция.

4. Пищевые цепи и сети.

Пищевые взаимоотношения живых организмов — основа функционирования экосистем. Цепи и циклы питания. Пищевые цепи и пищевые сети. Звенья пищевой цепи — продуценты (автотрофы), консументы(гетеротрофы) и редуценты, или деструкторы (гетеротрофы). Пищевые цепи выедания и цепи разложения. Трофические уровни — место каждого звена в цепи питания. Типы трофических цепей: пищевая цепь хищников, пищевая цепь паразитов и сапротрофная цепь питания. Трофические сети биоценозов.

5. Круговороты веществ и поток энергии.

Различия между круговоротом веществ и потоком энергии в биосфере. Биологические и геологические круговороты. Биогеохимический круговорот. Основные типы биогеохимических круговоротов: круговорот воды, круговорот элементов в газообразной фазе и круговорот элементов в осадочной фазе. Биосферные циклы углерода, кислорода, азота, серы, фосфора и др. элементов. Круговорот воды и ее баланс на планете. Стабильность биосферы.

Энергетика экосистем. Поток энергии в экосистемах. Потери энергии при переходе с одного трофического уровня на другой. Энергетическая эффективность растений, животных, сообществ (пищевых цепей). Редуцентное звено экосистем. Три пути возвращения питательных веществ в новые циклы поглощения: прямая передача питательных веществ от растения к растению симбиотическими организмами, детритная пищевая цепь, первичная экскреция животных (пастбищная пищевая цепь).

6. Продуктивность экосистем.

Продукция экосистем. Первичная и вторичная продукция. Валовая и вторичная продукция.

Первичная продукция. Значение фотосинтеза и хемосинтеза. Основные группы продуцентов наземных и водных экосистем. Продуктивность наземных и водных экосистем. Возможности увеличения первичной продукции фитоценозов.

Вторичная продукция. Консументы наземных и водных экосистем. Соотношение биомассы продуцентов и консументов в наземных и водных экосистемах. Редуценты и деструкция органического вещества в экосистемах.

Экологические пирамиды. Пирамиды численности, биомассы и энергии. Экологическая эффективность и КПД экосистем.

Человек и биосфера

Воздействие человека на биосферу. Демографический взрыв, время начала и основные причины. Демографический потенциал в развитых и развивающихся странах. Современная численность населения и прогноз динамики численности населения на ближайшие десятилетия.

Деятельность человека как экологический фактор. Прикладные аспекты экологии. Абсолютная зависимость человека от растений и животных, населяющих нашу планету. Фрагментация (расчленение) ареалов видов в результате расширения сельхозугодий, поселений и коммуникаций человека. Краткая история природопользования от раннего земледелия до наших дней как история воздействия человека на природную среду.

Факторы деградации биосферы

Разрушительное воздействие на биосферу технического прогресса. Вклад различных отраслей народного хозяйства в изменение окружающей среды. Экологические последствия функционирования различных видов транспорта (авиационный, автомобильный, железнодорожный, водный, трубопроводный, ЛЭП). Экологические проблемы урбанизации: техногенные биогеохимические аномалии, качество воздуха, водоснабжение и канализация, удаление и переработка отходов, использование земель. Добыча и потребление полезных ископаемых: классификация по источникам и местоположению, составу. Реальные и потенциальные, исчерпаемые (невозобновимые, возобновимые, относительно возобновимые) и неисчерпаемые, заменимые и незаменимые природные ресурсы.

Проблема загрязнения биосферы и ее экологическое значение

Определение понятия «загрязнение окружающей природной среды». Проблема загрязнения и возможности самоочищения окружающей среды. Природа и свойства загрязнений окружающей среды. Природные и антропогенные (биологические, механические, микробиологические, физические, химические) загрязнения. Различия между химическими загрязнениями и накоплениями отходов. Циркуляция загрязнений в атмосфере, литосфере и гидросфере. Причины загрязнения окружающей среды. Включение загрязнений в трофические сети экосистем. Глобальное и местное распространение загрязняющих веществ в биосфере.

Основные методы и приборы контроля состояния атмосферы, гидросферы, литосферы и биоты. Область применения и перспективы развития химических, биохимических, хроматографических,

спектроскопических, масс-спектрометрических и электрохимических методов мониторинга. Оценка достоверности аналитических данных.

Загрязнение атмосферы

Состав атмосферного воздуха и его изменение. Источники загрязнений атмосферы. Основные вещества, загрязняющие атмосферу (аэрозоли, диоксид серы, окислы азота, угарный газ и летучие углеводороды, включая бенз(а)пирен и другие канцерогенные, мутагенные и тератогенные соединения). Глобальный перенос и роль атмосферного воздуха в транспорте загрязняющих веществ. Последствия загрязнения атмосферы. «Парниковый» эффект. Разрушение озонового слоя Земли. Глобальные изменения климата. Формирование кислотных осадков. Экологические последствия выпадения кислотных осадков. Влияние загрязнения атмосферы на биогео-химические циклы углерода, кислорода, азота и др. элементов.

1. Влияние загрязнений атмосферы на растения. Чувствительность растений к загрязнению атмосферы. Использование растений в качестве биоиндикаторов загрязнений. Основные признаки интоксикации растений различными химическими соединениями. Накопление загрязнений в тканях растений. Экологические принципы размещения зеленых насаждений в городах и промышленных центрах.

2. Воздействие атмосферных загрязнений на животных и человека. Чувствительность живых организмов к загрязнению атмосферы. Пути интоксикации животных и человека. Симптомы отравления атмосферными загрязнениями. Основные интоксиканты животных и человека. Воздействие табачного дыма. Борьба с загрязнением атмосферы и охрана атмосферного воздуха.

Методы очистки отходящих газов от пыли. Методы очистки газов от газообразных соединений: адсорбционные, каталитические, химические методы.

Загрязнение гидросферы

Характеристика и химический состав гидросферы. Состояние поверхностных и подземных вод. Потребность в воде (использование воды и водопотребление). Обобщенные показатели состояния природных вод (рН, Eh, C_{орг}, ХПК, БПК₅, минерализация и т.д.). Источники поступления и поведение загрязняющих веществ в природных водах. Процессы самоочищения и способность водных объектов к самоочищению. Физико-химические и эколого-технологические методы водоочистки и водоподготовки. Подготовка питьевой воды. Механические, химические, электрохимические и физико-химические методы очистки вод.

Загрязнение почв

Основные источники загрязнения почв: промышленное и сельскохозяйственное производство, транспорт и др. Циркуляция

загрязнений в биосфере: атмосфера—почва—гидросфера. Почва как посредник между атмосферой и гидросферой для загрязняющих веществ.

1. Виды загрязняющих веществ: минеральные и органические удобрения, пестициды, соли тяжелых металлов, радиоактивная пыль, отходы промышленного и сельскохозяйственного производств, коммунально-бытовые отходы и т.д. Возрастание роли химических удобрений в нарушении экологического равновесия в биоценозах почв. Роль химических удобрений, особенно нитратов и фосфатов в ухудшении качества пищевых продуктов. Влияние минеральных удобрений на здоровье человека и на стабильность агроценозов. Нарушение биогеохимических циклов и другие последствия загрязнения почв. Влияние загрязнений почв на флору и фауну, на биоценозы в целом.

2. Загрязнение почв пестицидами и его экологические последствия. Особая роль пестицидов в загрязнении почв. Преднамеренное распыление пестицидов для борьбы с паразитами человека и животных, с вредителями и болезнями растений, с сорняками. Виды пестицидов: инсектициды, фунгициды, гербициды, родентициды (зооциды), нематоциды, арборициды, акарициды. Токсичность пестицидов и экологические последствия их применения. Формы воздействия пестицидов — демэкологическая и биоценотическая. Прямое и косвенное воздействия пестицидов на флору, фауну и биоценозы в целом.

3. Экологические последствия радиоактивных осадков. Источники радиоактивных осадков. Циркуляция радиоактивных осадков. Условия, благоприятствующие накоплению радиоактивных элементов в почве. Способность поглощения радиоактивных осадков различными почвами. Движение радиоактивных элементов по пищевым цепям. Загрязнение радиоактивными элементами пищевых продуктов. Накопление радиоактивных элементов в пищевых цепях. Заражение радиоактивными осадками поверхностных вод. Воздействие радиоактивных осадков на пищевые цепи в море.

Утилизация и переработка твердых промышленных и бытовых отходов. Технология складирования отходов. Сжигание отходов. Методы вторичного использования отходов (сельскохозяйственные, компостирование мусора и ила очистных сооружений, пиролиз отходов и др.). Системы переработки отходов, совместимые с окружающей средой.

Деграция биоценозов и разрушение биосферы

Основные причины деграции биоценозов и разрушения биосферы. Причины разрушения растительного покрова на Земле: уничтожение лесов, чрезмерная пастьба скота, пожары. Обезлесение и опустынивание территорий. Воздействие индустриального общества на биоценозы. Упрощение экосистем под воздействием человека. Рекреационное воздействие на биоценозы. Смена сообществ. Сокращение растительного покрова в результате интенсификации сельскохозяйственного производства. Эрозия и нарушение структуры почв. Уничтожение флоры и фауны —

результат сверхинтенсивной хозяйственной деятельности человека. Мероприятия по сохранению естественных биоценозов.

Принципы и практические меры в различных отраслях промышленности, направленные на охрану окружающей среды

Планирование мероприятий по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов. Формирование и развитие безотходных территориально - производственных комплексов и регионов. Возможные направления формирования безотходной и малоотходной технологии в различных отраслях производства.

Литература

1. Акимова Т.А., Кузьмин А.П., Хаскин В.В. Экология: человек-природа-техника: Учебник для вузов.-М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.- 343с.
2. Афанасьев Ю.А., Фомин С.А. Мониторинг и методы контроля окружающей среды: учебное пособие. М.: Из-во МНЭПУ, 1998. Ч 1. 208 с.
3. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. М.: Мир, 1989 г. Т.1, 667 с.; т.2, 477 с..
4. Вальдберг А.Ю. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Защита атмосферы: учебное пособие для вузов / А.Ю. Вальдберг, Н.Е. Николайкина. – М.: Дрофа, 2008. – 239с.
5. Ветошкин А.Г. Защита окружающей среды от энергетических воздействий: учебное пособие для вузов / А.Г. Ветошкин. – М.: Высшая школа, 2010. – 383с.
6. Голдовская Л.Ф. Химия окружающей среды: учебник для вузов / Л.Ф. Голдовская. – М.: Мир, 2005. – 295с.
7. Горелов А.А. Экология. Учебник для вузов.-М.: Академия, 2007.- 239с.
8. Дроздов Н.Н., Мяло Е.Г. Экосистемы мира. М.: 1997 г., 340 с.
9. Защита водной среды от загрязнения транспортом: учебное пособие для вузов и ссузов / А.В. Кораблин и др. – М.: Колос, 2010. – 327с.
10. Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков: учебное пособие для вузов / Д.А. Кривошеин, П.П. Кукин, В.А. Лапин и др. – М.: Высшая школа, 2003. – 343с.
11. Инженерная экология и экологический менеджмент: учебник / под ред. Н.И. Иванова, И.М. Федина. – М.: Логос, 2004. – 518с.
12. Калыгин В.Г. Промышленная экология: учебное пособие для вузов / В.Г. Калыгин. – М.: Академия, 2010. – 431с.
13. Козачек А.В. Экологические основы природопользования: учебное пособие / А.В. Козачек. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 442с.
14. Колесников С.И. Основы экологии для инженеров / С.И. Колесников. – Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 346с.
15. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: Учебное пособие для вузов.-М.: ФАИР-ПРЕСС, 2003.-560с.
16. Одум Ю. Экология. М.: Мир, 1986 г. Т.1, 325 с.; т.2, 373 с.
17. Павлова Е.И. Экология транспорта: учебник для вузов / Е.И. Павлова. – М.: Высшая школа, 2010. – 365с.
18. Панов В.П. Теоретические основы защиты окружающей среды: учебное пособие для вузов / В.П. Панов, Ю.А. Нифонтов, А.В. Панин. – М.: Академия, 2008. – 313с.
19. Передельский Л.В., Коробкин В.И., Приходченко О.Е. Экология. Учебник для вузов.-М.: Проспект, 2008.-512с.
20. Рамад Ф. Основы прикладной экологии. - Л.: Гидрометеиздат, 1981.
21. Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания. М.: Мир, 1994–1995 г.г. Кн.1, 340 с.; кн. 2, 296 с.; кн. 3, 291 с.; кн. 4, 320 с.

22. Степановских А. С. Общая экология. Учебник для вузов.- М.:ЮНИТИ, 2000.-510с.
23. Тарасов В.В. Мониторинг атмосферного воздуха: учебное пособие / В.В. Тарасов, И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина. – М.: Форум, 2008. – 125с.
24. Тетиор А.Н. Городская экология: учебное пособие для вузов / А.Н. Тетиор. – М.: Академия, 2007. – 330с.
25. Техника и технология защиты воздушной среды: учебное пособие для вузов / В.В. Юмин, В.Л. Лапин, В.М. Попов и др. – М.: Высшая школа, 2005. – 389с.
26. Трифонов К.И. Физико-химические процессы в техносфере: учебник для вузов / К.И. Трифонов, В.А. Девсилов. – М.: Инфра-М, 2009. – 239с.
27. Трифонова Т.А. Прикладная экология: учебное пособие для вузов / Т.А. Трифонова, Н.В. Селиванова, Н.В. Мищенко. – М.: Академический Проект, 2005. – 381с.
28. Хомич В.А. Экология городской среды: учебное пособие для вузов / В.А. Хомич. – М.: АСВ, 2006. – 238с.
29. Христофорова Н.К. Основы экологии. Владивосток.: Дальнаука, 1999 г., 515 с.
30. Чернова Н.М., Былова А.М. Экология. - М.: Просвещение, 1988.
31. Шилов О.Г. Экология. Учебник для вузов.-М.: Высшая школа, 2000.-512с.
32. Экология и экспертиза: учебное пособие для вузов / под ред. Питулько В.М. – М.: Академия, 2005. – 475с.
33. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. – М.: Академия, 2007. – 351с.