

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
СИБИРСКИЙ ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ И БИОХИМИИ РАСТЕНИЙ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(СИФИБР СО РАН)

Утверждена
Ученым советом СИФИБР СО РАН
(протокол №4 от 25.05.2018 г.)
председатель Ученого совета, профессор
В.К. Войников



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

в аспирантуру по профилю (направленности)

03.02.08 «Экология» (биологические науки)

г. Иркутск

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Введение

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.

2. Предмет и задачи экологии

Определение экологии как одной из важнейших отраслей научных знаний. Определение экологии Э.Геккелем. Роль Ч.Дарвина в формировании экологии как науки.

Место экологии в системе биологических наук. Взаимосвязь экологии с другими науками. Общая и частная экология, популяционная и экосистемная экология. Формирование общей экологии.

Основные разделы экологии: аутэкология, демэкология, синэкология. Подразделение экологии по отношению к предметам изучения - экология микроорганизмов, грибов, растений, почв, животных, человека, сельскохозяйственная, промышленная, общая и т.д.; по средам и компонентам - экология суши, пресных водоемов, морей, Крайнего Севера, высокогорий, химическая, радиационная и т.д.

Методы экологических исследований. Математические методы и математическое моделирование в экологии. Современные проблемы экологии.

Взаимосвязь экологии с охраной природы. Применение экологических знаний при разработке мер по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов. Охрана и рациональное использование окружающей среды - необходимый этап современного развития общества.

3. 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, составляющие 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, нейтраллизм (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 других 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.

4. Факторы деградации биосферы

Возникновение потенциальной угрозы экологическому равновесию в биосфере. Разрушительное воздействие на биосферу технического прогресса и демографического взрыва. Влияние промышленных и сельскохозяйственных технологий на окружающую среду.

Демографические проблемы и возможности биосферы. Понятие демографического взрыва. Возрастная структура населения. Миграция населения. Рост населения и его последствия. Пути решения продовольственной проблемы: микробиологический путь устранения белкового дефицита, интенсификация использования белковых ресурсов Мирового океана, возможности «зеленой революции», освоение пустынь.

5. Проблема загрязнения биосферы и ее экологическое значение

Проблема загрязнения и возможности самоочищения окружающей среды. Природа и свойства загрязнений окружающей среды. Классификация загрязнений: физические, химические и биологические. 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.

6. Загрязнение атмосферы

Состав атмосферного воздуха и его изменение. Источники загрязнений атмосферы. Основные вещества, загрязняющие атмосферу. Последствия загрязнения атмосферы. Влияние загрязнения атмосферы на биогеохимические циклы углерода, кислорода, азота и др. элементов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галковская Г.А. Популяционная экология. М.: Изд-во Гревцова, 2009.
2. Инженерная экология и экологический менеджмент / Под ред. Иванова Н.И., Фадына И.М. М.: Логос, 2004.
3. Калыгин В.Г. Промышленная экология. М.: Академия, 2004.
4. Миркин Б.М., Наумова Л.Л. Основы общей экологии. М.: Университ. кн., 2005.
5. Нетрусов А.И., Бонч-Осмоловская Е.А., Горленко В.М. Экология микроорганизмов. М.: Академия, 2004.
6. Одум Ю. Основы экологии. М.: Мир, 1975.
7. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. М.: Мир, 1989.

8. Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и биотестирование. М.: Академия, 2007.
9. Константинов В.М. Экологические основы природопользования. М.: Академия, 2001.
10. Ручин А.Б. Экология популяций и сообществ. М.: Академия, 2006.
11. Шварц С.С. Экологические закономерности эволюции. М.: Наука, 1980.
12. Шилов И.А. Физиологическая экология животных. М.: Высшая школа, 1985.

Дополнительная литература

1. Байкал: природа и люди: энциклопедический справочник. Улан-Удэ: Экос: Изд-во БНЦ СО РАН, 2009.
2. Беркин Н.С., Макаров А.А., Русинек О.Т. Байкаловедение: учеб. пособие. Иркутск: Изд-во Иркутского государственного университета, 2009.
3. Глазырина И.П. Стратегия и механизмы регулирования устойчивого природопользования (на примере Восточной Сибири). М., 2002.
4. Горбатовский В.В. Красные книги субъектов Российской Федерации: Справочное издание. М.: НИА-Природа, 2003.
5. Емельянов А.Г. Основы природопользования: учеб. для студ. вузов. М.: Академия, 2004.
6. Каменская М.А. Информационная биология. М.: Высшая школа, 2006.
7. Капра Ф. Паутина жизни: Новое научное понимание живых систем: Пер. с англ. Киев; М.: София, 2003.
8. Методология оценки состояния экосистем: учеб. пособие / О.М. Кожова и др. Ростов на Дону: ЦВВР, 2000.
9. Мотузова Г.В., Безуглова О.С. Экологический мониторинг почв: учебник. М.: Гаудеамус, 2007.
10. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: учеб. пособие. М.: Файр-Пресс, 2003.
11. Современные глобальные изменения природной среды. Т. 1, 2. М.: Научный мир, 2006.
12. Современное состояние биологического разнообразия на заповедных территориях России. Вып. 1. Позвоночные животные. М.: МСОП, 2003.
13. Соромотина О.В. Мониторинг атмосферы. Учебно-методические указания. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2001.
14. Стратегия сохранения биоразнообразия экосистемы озера Байкал / Проект «Сохранение Биоразнообразия», Байкальский компонент и др. Б.м.: Ойкумена, 2001.
15. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели: учеб. пособие / В.Д. Мятлев [и др.]. М.: Академия, 2009.