

Новосибирский государственный университет

Факультет естественных наук

Кафедра общей биологии и экологии

## **ЭКОЛОГИЯ**

Программа лекционного курса для студентов 1-го курса

Медицинского факультета

### **Введение в экологию**

1. Что такое экология? Как она родилась, развивалась, зачем она нужна? Экологические воззрения античности. Осознание места человека в природе. Постановка вопроса о влиянии воздуха, воды и других факторов на здоровье человека (Гиппократ). Формирование эоцентристских взглядов в Индии и Китае. Эоцентризм и антропоцентризм, экофилия и экофобия в развитии мировой цивилизации. Экологическая парадигма и современное общество. Экология: реальность и мифы. Экологические кризисы как кризисы антропоцентрического мышления.

Экология как наука об экологических системах. Ее становление, биологические и географические основы, связи с другими естественными и социально-гуманитарными науками: биологией, медициной, химией, геологией, экономикой, историей.

### **Основные факторы, обуславливающие распределение жизни на Земле**

2. Солнечная система, орбита и характер вращения Земли. Биосфера на сложной вращающейся планете. Основные энергетические потоки. Строение земной коры. Формирование рельефа. Движения коры: вертикальные и горизонтальные. Выветривание и формирование осадочных пород. Литосфера. Приток солнечного излучения и его перераспределение. Атмосфера и ее слои. Теплообеспеченность, атмосферное давление и влагооборот. Циклоническая и антициклоническая активность.

Гидросфера. Потоки водных течений. Апвеллинг. Глобальная система Эль-Ниньо – Южная осцилляция. Климаты Земли.

3. Дифференциация природной среды. Зональность, секторность, высотная поясность.

Живое вещество в биосфере. Представления Э. Зюсса и В.И. Вернадского. Биокосные тела. Биосфера как область существования живого вещества.

Химические элементы в биосфере. Закон Вернадского – Кларка. Миграция элементов, геохимические барьеры, концентрация и рассеяние. Интенсивность биологического поглощения. Средний элементарный состав живого вещества. Макро- и микроэлементы.

4. Круговорот вещества и энергии. Биологический (биотический) круговорот. Особенности круговоротов важнейших химических элементов, а также воды. Геохимические провинции: влияние специфики микроэлементного состава на здоровье населения.

#### **Экологические системы**

Развитие представлений об экологических системах: от биоценоза К.А. Мёбиуса до трофико-динамической концепции Р.Л. Линдемана. Общность организации экологических систем.

#### **Аутэкология**

5. Особи и организмы в экосистеме. Особь и окружающая среда. Экологические факторы. Толерантность, представление об оптимальности и пессимальности. Лимитирующие факторы и закон Либиха. Общая приспособленность.

Адаптации различного типа. Необходимость успешного размножения и сложные жизненные циклы. Миграции. Биологические ритмы (внутренние, внешние). Фотопериодизм. Периоды покоя. Примеры адаптаций у человека.

#### **Экология популяций**

Популяция как однородная система. Связи и границы между популяциями. Радиус репродуктивной активности. Миграции и их роль в поддержании межпопуляционных связей. Генетическая и фенотипическая неоднородность популяции. Приспособительный характер изменчивости. Функциональная структура популяции. Пространственная и временная неоднородность популяции.

6. Половая и возрастная структура популяции. Ее особенности у человека: растущие, стабильные и стареющие популяции.

Динамика популяций. Основные подходы к ее описанию. Демографические таблицы. Их использование для прогнозирования изменений популяций человека. Чистая скорость размножения. Кривые выживания. Модели Т.Р. Мальтуса и П.-Ф. Ферхюльста. Врожденная скорость роста и поддерживающая емкость среды. Экспоненциальный и логистический рост. Механизмы регуляции динамики.

7. Моделирование динамики популяций. Модель Дж. Дэвидсона и Г.Дж. Андреварты. Регуляция и модификация динамики популяций.

Концепции жизненных стратегий Л.Г. Раменского – Дж.Ф. Грайма и Р.Х. Мак-Артура – Э.О. Уилсона. К- и r-стратегии.

Представления о пространственной популяционной структуре вида. Вид как иерархическая система популяций. Оптимум ареала. Фенетика и ее возможности исследования пространственных популяционных структур.

Жизнеспособность популяции. Представление о минимально жизнеспособной популяции. Генетически эффективный размер популяции.

Экологические ниши: эволюция концептуальных представлений от Дж. Гринелла до Дж.Э. Хатчинсона. Потенциальная и реализованная ниша.

Жизненная форма. Основные типы жизненных форм растений и животных.

### ***Синэкология***

8. Представления об экосистеме (А.Дж. Тенсли). Экосистемы разных иерархических уровней: биосфера, ландшафт, биогеоценоз. Структура экосистемы: элементы, компоненты (блоки) и связи между ними. Потоки энергии как основа существования экосистемы.

Функциональное устройство экосистем. Абиотические, биотические и биокосные блоки.

Почвы как важнейший компонент наземных экосистем. Почвенные процессы. Почвы и мортмассы. Генетические горизонты почв.

Продуценты, консументы, редуценты. Биотические взаимодействия в экосистеме и их моделирование. Симбиоз и его формы: мутуализм, комменсализм, паразитизм. Фитофаги, хищники, паразиты. Распределение консументов в трофических сетях. Конкуренция.

9. Функциональные характеристики экосистемы. Основные параметры потока энергии в экосистеме. Продукция и биомасса. Пространственное устройство экосистем. Типы потоков вещества, энергии и информации. Вертикальная структура. Ярусы. Функциональные узлы и мозаичность. Представление о консорции. Границы между экосистемами и внутри них. Экотоны. Стоковые серии и ландшафты.

Динамика экосистем. Нарушения, или катастрофы. Флуктуации. Понятие о сукцессиях. Разнообразие сукцессий: первичные и вторичные, дигрессионные и демутационные. Основные стадии. Климакс. Концепции моноклимакса, поликлимакса и климакса-континуума. Устойчивость и эволюция экосистем. Свойство "памяти".

### ***Распределение и динамика основных типов экосистем***

10-12. Периодический закон природной зональности (Григорьева - Будыко) и общая картина распределения экосистем. Биомы как основные типы экосистем.

Основные типы наземных биомов (особенности организации, функционирования и динамики экосистем), место в них человека, риски для здоровья людей:

— экваториальные и влажные тропические леса,

- мангровые леса,
- саванны,
- влажные субтропические леса,
- сухие субтропические леса, в том числе средиземноморского типа,
- пустыни и полупустыни,
- степи и лесостепи, включая прерии и лесопрерии,
- широколиственные леса,
- тайга,
- тундры и полярные пустыни.

Водные экосистемы, их специфика. Особенности лимнических и лотических экосистем. Экосистемы морей и океанов, в первую очередь эвфотической зоны: литоральные, шельфовые.

### **Экология и современные проблемы человечества**

13. Роль двух глобальных процессов: потепления климата и роста численности людей. Научно-технический прогресс, экономика и потребление. Популяционные проблемы человека.

Глобальное потепление. Возможная роль парникового эффекта. Прогнозы изменения биосферы и перестройки условий для существования человека. Озоновые дыры. Влияние жесткого ультрафиолетового излучения на человека.

14. Загрязнение и его типы, масштабы проявлений, источники. Риски и их оценка. Представление о предельной допустимой концентрации. Радиационное загрязнение. Особенности загрязнения воздушной и водной сред, почв. Влияние загрязнений на человека: химические загрязнители (канцерогенные, неканцерогенные, аллергены), шумовое и электромагнитное загрязнения, биологическое загрязнение (в том числе возбудители инфекций, паразиты и переносчики). Острое и хроническое действие атмосферных загрязнений.

15. Проблема перераспределения водных ресурсов. Ресурсы воды, в том числе пресной, их неравномерное распределение, жизненные потребности в пресной воде. Проблема "чистой" воды, стандарты питьевой воды, водопроводная вода в разных регионах. Стоки, загрязнение. Типичные загрязнения воды и их воздействие на человека. Вода как среда для возбудителей заболеваний и паразитов.

16. Биологическое разнообразие и устойчивость экосистем. Подходы к сохранению биологического разнообразия. Охрана редких видов. Особо охраняемые природные территории, в том числе биосферные заповедники.

Экология и экономика. Критические природный капитал. Ограниченность ресурсов.

Экология и проблема продовольствия. Возможное разнообразие видов используемых в пищу. Интенсификация производства продуктов питания и загрязнение биосферы.

Экология и здоровье человека. Дифференциация регионов по условиям проживания и по рискам. Разнообразие возбудителей болезней. Продукты питания и заболевания человека. Природные экосистемы как источник новых лекарственных препаратов.

Будущее биосферы. Глобальная экология и законы Коммонера. Концепция устойчивого развития. Биосфера и ноосфера. Гипотеза Геи.

#### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Медицинская экология. М.: Издательский центр «Академия», 2008. 208 с.  
Прохоров Б.Б. Экология человека. М.: Издательский центр «Академия», 2010. 320 с.  
Риклефс Р. Основы общей экологии. М.: Мир, 1979. 424 с.  
Шилов И.А. Экология. М.: Высшая школа, 1997 и более поздние издания. 512 с.

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Агесс П. Ключи к экологии. Л.: Гидрометеиздат, 1982. 97 с.  
Алексеев В.А. Экологическая геохимия. М.: Логос, 2000. 626 с.  
Быков Б.А. Экологический словарь. Алма-Ата: Наука, 1988. 245 с.  
Вронский В.А. Экология: Словарь-справочник. Ростов-н/Д.: Феникс; М.: Зевс, 1997. 571 с.  
Добровольский В.В. Основы биогеохимии. М.: Высшая школа, 1998. 413 с.  
Дрё Ф. Экология. М.: Атомиздат, 1976. 164 с.  
Иванов В.П., Васильева О.В., Иванова Н.В. Общая и медицинская экология. Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. 508 с.  
Небел Б. Наука об окружающей среде: 1-2 тт. М.: Мир, 1993.  
Одум Ю. Экология: в 2 тт. М.: Мир, 1986. 328+376 с.  
Пианка Э. Эволюционная экология. М.: Мир, 1981. 399 с.  
Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания: 1-4 кн. М.: Мир, 1994-1995.  
Реймерс Н.Ф. Экология: Теории, законы, правила, принципы и гипотезы. М.: Журнал "Россия Молодая", 1994. 367 с.  
Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990. 639 с.  
Сытник К.М., Брайон А.В., Гордецкий А.В. Биосфера, экология, охрана природы: Справочное пособие. Киев: Наукова думка, 1987. 523 с.  
Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. М.: Прогресс, 1980. 327 с.  
Экологическое состояние территории России. М.: Издательский центр «Академия», 2004. 128 с.

Составитель:

д-р биол. наук, проф.

М.Г. Сергеев