

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.19 Биоразнообразие

**Направление подготовки (специальность) 05.03.06 «Экология и природопользование»
Профиль образовательной программы экология
Форма обучения очная**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций	3
1.1 Лекция № 1 Введение в дисциплину биоразнообразие	3
1.2 Лекция № 2 Уровни биоразнообразия.	5
1.3 Лекция № 3 Разнообразие сообществ и экосистем	10
1.4 Лекция № 4 Биоразнообразие экологических групп организмов	12
1.5 Лекция № 5 География биоразнообразия	16
1.6 Лекция № 6 Измерение и оценка биологического разнообразия	19
1.7 Лекция № 7 Природопользование и биологическое разнообразие	23
1.8 Лекция № 8 Техногенные катастрофы – угроза биоразнообразию	28
1.9 Лекция № 9 Мониторинг биоразнообразия	31
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ Не предусмотрено РУП	
3. Методические указания по проведению практических занятий Не предусмотрено РУП	
4. Методические указания по проведению семинарских занятий	35
4.1 Семинарское занятие № С-1 Введение. Основные понятия, структура и значение биологического разнообразия	35
4.2 Семинарское занятие № С-2 Уровни биоразнообразия	35
4.3 Семинарское занятие № С-3 Биоразнообразие растений	36
4.4 Семинарское занятие № С-4 Биоразнообразие насекомых	36
4.5 Семинарское занятие № С-5 Биоразнообразие птиц	37
4.6 Семинарское занятие № С-6 Характеристика биомов суши	37
4.7 Семинарское занятие № С-7 Биоразнообразие в урбанизированных районах	38
4.8 Семинарское занятие № С-8 География биоразнообразия и проблемы природопользования	38

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1. 1 Лекция №1 (2 часа).

Тема: «Введение в дисциплину биоразнообразие»

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Актуальность изучения биоразнообразия

2. Проблемы сохранения биоразнообразия

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Актуальность изучения биоразнообразия.

Глобальный экологический кризис обострил осознание особой ценности и жизненной важности устойчивой среды обитания человека, стабильного функционирования живого вещества биосферы и его биоразнообразия.

В конце XX начале XXI века сохранение биоразнообразия во всех его формах, и биологических ресурсов планеты становится приоритетным направлением деятельности человеческого общества.

Биологическое разнообразие является характерной чертой жизни на Земле, определяя возможность существования и функционирования как отдельных экосистем, так и биосферы в целом.

Еще Чарльз Дарвин пришел к заключению, что в процессе длительного исторического развития неуклонно росло качественное многообразие живого и число видов в результате появления новых таксонов: отрядов, классов, типов, царств; усложнялась групповая иерархия.

В 1992 году была создана и подписана 153 государствами международная конвенция по биоразнообразию .

Биологическое разнообразие прямо влияет на состояние экосистем, его сокращение отрицательно сказывается на их структуре и функциональных связях, приводит к изменениям в биотических сообществах или даже к их разрушению.

Это ведет к изменениям ландшафтов, а со временем, к изменениям климата.

В историческом плане сокращение Биологического разнообразия было связано с массовым вымиранием видов.

На современный процесс уменьшения биоразнообразия активно влияет человеческая деятельность.

Современные темпы сокращения числа видов в растительных и животных сообществах во много раз превышают скорость исчезновения видов в естественных условиях .

2. Проблемы сохранения биоразнообразия.

Сохранение биоразнообразия — это не только вопрос целостности видов и экосистем, но и сохранности тех условий окружающей природной среды, которые обеспечивают нормальную жизнедеятельность человека.

Не случайно биоразнообразие называют фактором фундаментальной важности для выживания человеческого общества .

Проблема сохранения биоразнообразия в последние 40 лет стала одной из глобальных экологических проблем современности в связи с постоянно растущим антропогенным воздействием как на отдельные виды, так и на биосферу в целом.

Утрата биоразнообразия представляет прямую угрозу для человека как биологического вида, также обладающего высокой степенью генетического и экологического разнообразия.

Для больших наций нерациональное использование биологических ресурсов и сокращение биоразнообразия — это всего лишь возможные провалы в экономике, для многих малых народностей — это вопрос жизни и смерти, поскольку водные, лесные, рыбные ресурсы составляют основу их существования.

В губке *Tethiacripta* Карибского моря было обнаружено биологически активное вещество, представляющее сильнейший ингибитор для роста раковых клеток при лейкемии.

Другое вещество из той же губки оказалось весьма эффективным препаратом при лечении вирусного энцефалита и некоторых других вирусных заболеваний.

Многощетинковый морской червь *Lumbrinerus brevicirra* служит источником нейротоксического инсектицида «падан» — высокоэффективного средства для борьбы с колорадским жуком, хлопковым долгоносиком, капустной молью, в т. ч. невосприимчивыми к фосфор- и хлорорганическим соединениям.

Успехи биотехнологий и генной инженерии были бы намного слабее, если бы не был выделен фермент полимеразы, обеспечивающий размножение копий молекул ДНК — он получен из бактерий вида *Thermus aquaticus*, выделенных из естественных термальных источников Америки.

Таких примеров можно привести немало.

Поддержание биоразнообразия на планете важно как для настоящих, так и будущих поколений, поскольку его снижение вело и ведет к потере устойчивости наземных и водных экосистем и в целом вызывает негативные необратимые и невосстановимые изменения в окружающей природной среде.

Сохранение биоразнообразия имеет научные, экономические, эстетические и нравственные аспекты

Решение многих глобальных и региональных экологических проблем невозможно без фундаментальных знаний о разнообразии организмов, их распространении и взаимодействиях.

Изучение биоразнообразия и составляющих его растений, животных и микроорганизмов необходимо для расчетов предельно допустимых экологических нагрузок на биосферу и конкретные территории, при проведении комплексной экологической экспертизы и аудита любых экономических мероприятий, и т. д..

Но, необходимо помнить о двух важных моментах.

Во-первых, состояние биоразнообразия является достаточно динамичным во времени и пространстве.

Процесс эволюции живого вещества непрерывен и сопровождается как образованием новых видов, так и исчезновением ныне существующих.

Во-вторых, следует учитывать, что современный процесс утраты видов и их местообитаний обусловлен главным образом антропогенной деятельностью, и именно это определяет необходимость ответных действий человеческого общества по сохранению и поддержанию биоразнообразия.

1. 2 Лекция №2 (2 часа).

Тема: «Уровни биоразнообразия.»

1.2.1 Вопросы лекции:

1. Генетическое разнообразие
2. Видовое разнообразие

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

1. Генетическое разнообразие

Существует три основных **уровня биоразнообразия**:

- **генетическое разнообразие**, отражающее внутривидовое разнообразие и обусловлено изменчивостью особей;
- **видовое разнообразие**, отражающее разнообразие живых организмов (растений, животных, грибов и микроорганизмов).
- **разнообразие экосистем** охватывает различия между **типами экосистем**, **разнообразием сред обитания** и **экологических процессов**.

Отмечают **разнообразие экосистем** не только по структурным и функциональным составляющим, но и по масштабу - от **микробиогеоценоза до биосферы**;

1. Генетическое разнообразие

Естественное богатство нашей планеты связано с разнообразием **генетических вариаций**.

Генетическое разнообразие — это поддержание генотипической **гетерозиготности, полиморфизма** и другой **генотипической изменчивости**, которая вызвана адаптационной необходимостью в природных **популяциях**.

Генетическое разнообразие представлено **наследуемым** разнообразием внутри и между популяциями организмов.

Как известно, **генетическое разнообразие** определяется варьированием последовательностей **4 комплиментарных нуклеотидов** в нуклеиновых кислотах, составляющих **генетический код**.

Каждый **вид** несет в себе огромное количество **генетической информации**: **ДНК бактерии** содержит около **1 000 генов**, **грибы** – до **10 000**, **высшие растения** – до **400 000**.

Огромно количество генов у многих цветковых растений и высших таксонов животных.

Например, **ДНК человека** содержит более **30 тыс. генов**.

Новые **генетические вариации** возникают у особей через **генные и хромосомные мутации**, а также у **организмов**, которым свойственно **половое размножение**, через **рекомбинацию генов**.

Особи внутри популяции обычно **генетически отличаются** друг от друга.

Генетическое разнообразие связано с тем, что особи обладают **незначительно отличающимися генами** — участками **хромосом**, которые кодируют определенные белки.

Генетическое разнообразие позволяет **видам адаптироваться** к изменениям **окружающей среды** (к температуре или вспышке нового заболевания).

Генетическое разнообразие — **основа непрерывности эволюционного процесса**: в условиях **меняющейся среды** одни особи получают больше шансов **оставить потомство** и, следовательно, **передать свои гены** по наследству по сравнению с теми, кто **хуже приспособлен к среде**.

Значение генетических вариаций очевидно: они дают возможность осуществления и эволюционных изменений и, если это необходимо, **искусственного отбора**.

Только небольшая часть (около 1%) **генетического материала** высших организмов изучена в достаточной мере, т. е., когда мы можем знать, **какие гены** отвечают за **определенные** проявления **фенотипа** организмов.

Для **большой части ДНК** ее значение для **вариации жизненных форм** остается неизвестным.

2. Видовое разнообразие

Видовое разнообразие **включает весь набор видов**, обитающих на Земле.

Видовой уровень разнообразия обычно рассматривается как **базовый**, центральный, а **вид** является **опорной единицей** учета биоразнообразия.

Вид (лат. *species*) — основная структурная единица биологической систематики живых организмов (животных, растений и микроорганизмов)^[1];

таксономическая, систематическая единица, **группа особей** с общими морфофизиологическими, биохимическими и поведенческими признаками, способная к **взаимному скрещиванию**, дающему в **ряду поколений** плодовитое потомство, **закономерно распространённая** в пределах определённого **ареала** и сходно **изменяющаяся** под влиянием **факторов** внешней среды.

Один вид можно отделить от другого по **пяти основным признакам**.

1. Морфологический критерий позволяет различать разные виды по **внешним и внутренним** признакам.

2. Физиолого-биохимический критерий фиксирует неодинаковость **химических свойств** и **физиологических** процессов разных видов.

3. Географический критерий свидетельствует, что каждый вид обладает своим ареалом.

4. Экологический, позволяет различать **виды** по комплексу **абиотических и биологических условий**, в которых они сформировались, приспособились к жизни.

5. Репродуктивный критерий обуславливает **репродуктивную изоляцию** вида от других, даже близкородственных.

Сейчас для **различения видов**, которые внешне практически идентичны (например, бактерии), все **чаще** используют различия в **последовательности ДНК** и другие молекулярные маркеры.

Связь видового богатства с различными факторами

Количество видов (**видовое разнообразие**) в различных **биоценозах** разное. Различают бедные и богатые видами биоценозы.

1. Сочетание абиотических факторов. Там, где **одни или сразу несколько факторов среды** далеко уклоняются от **среднего оптимального** для жизни уровня, **сообщества** сильно обеднены.

Например, в **арктических пустынях** и **северных тундрах** при крайнем дефиците тепла, в **безводных жарких пустынях**.

И наоборот, **везде**, где условия **абиотической среды** приближаются к **оптимальным** в среднем для жизни, возникают **чрезвычайно богатые видами** сообщества. Например, **тропические леса**, **коралловые рифы** с их многообразным населением.

2. Возраст экосистем. Видовой состав **биоценозов**, кроме того, зависит от **длительности их существования**, истории каждого биоценоза.

Так, **молодые**, только формирующиеся **сообщества** обычно включают **меньший набор видов**, чем давно сложившиеся, зрелые.

Биоценозы, созданные человеком (поля, сады, огороды), также **беднее видами**, чем сходные с ними природные системы (лесные, степные, луговые).

3. Разнородность среды. Сложность **видового состава сообществ** в значительной мере зависит от **разнородности среды обитания**.

В таких **местообитаниях**, где могут найти для себя условия различные по **экологическим требованиям** виды, формируются более **богатые по флоре и фауне сообщества**.

Влияние **разнообразия условий** на **разнообразие видов** проявляется, например, в так называемом **пограничном, или опушечном, эффекте**.

Общеизвестно, что на **опушках** обычно **пышнее и богаче растительность**, гнездится больше **видов птиц**, встречается больше **видов насекомых**, пауков и т. п., чем в **глубине леса**.

Здесь **разнообразие условия освещенности, влажности, температуры**. Чем сильнее различия двух соседствующих **биотопов**, тем **разнороднее условия** на их границах и тем сильнее проявляется **пограничный эффект**.

Видовое богатство сильно **возрастает** в местах **контактов лесных и травянистых, водных и сухопутных сообществ** и др.

Проявление **пограничного эффекта** свойственно **флоре и фауне** промежуточных полос между контрастирующими природными зонами (лесотундра, лесостепь).

4. Широтный градиент. Существует **широтная закономерность** изменения **видового разнообразия** — его уменьшение от **тропиков к полюсам**.

Чем ближе к **экватору**, тем **богаче и разнообразнее флора и фауна**.

Сформулированное А. Уоллесом (1859г.) правило, согласно которому по мере продвижения с **севера на юг** наблюдается **увеличение видового разнообразия сообщества организмов**.

Так, на одном гектаре **дождевого тропического леса** может произрастать **40–100 различных древесных пород**, в **листопадных лесах востока Северной Америки** — обычно **10–30**, а в **тайге на севере Канады** всего **1–5** [Brown, Gibson, 1983].

5. Высотный градиент. В наземных **местообитаниях сокращение видового богатства с высотой** представляет собой столь же распространенный феномен, как и **снижение его по мере удаления от экватора**.

Человек, поднимающийся в гору вблизи экватора, сначала минует тропические местообитания у подножия, затем поочередно пройдет через климатические и биотические пояса, сильно напоминающие природу Средиземноморья, умеренных и арктических областей. По мере подъема сокращается количество видов.

6. Глубина. В водной среде изменения в **разнообразии видов** с **глубиной** происходят практически так же, как на **суше с высотой**.

Естественно, в **холодных, темных и бедных кислородом глубинах** крупных озер меньше **видов**, чем в **тонком поверхностном слое воды**.

Точно так же в **морях растения** встречаются только в **эвфотической зоне** (где возможен фотосинтез), **редко** заходящей глубже **30 м**.

Поэтому в **открытом океане** происходит **быстрый спад разнообразия с глубиной**, нарушаемый только некоторыми, часто **причудливой формы животными**, обитающими на дне.

Интересно, однако, что изменение с **глубиной видового богатства бентосных беспозвоночных** не следует **гладкому градиенту**: на **глубине около 2000 м** наблюдается **пик разнообразия**, примерно соответствующий **границе континентального склона**.

Глубже, за пределами континентального склона, видовое богатство вновь снижается, вероятно, из-за **крайне скудных кормовых ресурсов абиссальной зоны**.

7. Средообразующая деятельность живых организмов. Разнородность среды создается как **абиотическими факторами**, так и **самими живыми организмами**.

Каждый **вид создает условия** для **закрепления в биоценозе** и других **видов**, связанных с ним **трофическими и топическими отношениями**.

Например, **суслики**, осваивающие новые для них местообитания, могут привлечь туда **хищников**, для которых они служат привычной **добычей**, а также **привнести около 50 видов своих паразитов и сотни видов норových сожителей**.

Для **животных** дополнительное разнообразие среды **создает растительность**. Чем сильнее **она развита** и чем **больше расчленена**, тем более многообразны **микrokлиматические условия** в биоценозе, тем **больше видов животных** он может вместить.

2. Динамика видового богатства по данным палеонтологической летописи

Массовые вымирания — периоды глобальных катастроф в истории Земли, когда скорость вымирания видов была намного больше обычной.

Крупнейшие вымирания в истории Земли

- **440 млн лет назад — ордовикско-силурийское вымирание** — исчезло более **60% видов** морских беспозвоночных;

В то время вся известная жизнь происходила в морях и океанах. **Погибло более 60 % морских беспозвоночных**.

Причина: **движение Гондваны к области южного полюса**. Это привело к **глобальному похолоданию, оледенению** и последовавшему за ним **падению уровня мирового океана**.

- **364 млн лет назад — девонское вымирание** — численность видов морских организмов сократилась на **50%**;

Суша была **полностью освоена** и заселена **растениями, насекомыми и земноводными**, а моря и океаны были **полны рыбы**.

Причины: **глобальное похолодание** или **обширный океанический вулканизм**.

- **251,4 млн лет назад — «великое» пермское вымирание**, самое массовое вымирание из всех, приведшее к исчезновению **более 95% видов** всех живых существ;

Причина: массовая вулканическая активность.

- **199,6 млн лет назад — триасовое вымирание** — в результате которого вымерла, по меньшей мере, **половина известных сейчас видов**, живших на Земле в то время;

Причины: падение астероида или массовое извержение вулканов, или резкое изменение климата

- **65,5 млн лет назад — мел-палеогеновое вымирание** — последнее массовое вымирание, уничтожившее шестую часть всех видов, в том числе и динозавров.

Гипотезы: падение астероида, извержение вулканов и изменение климата.

- **33,9 млн лет назад — эоцен-олигоценное вымирание**.

Гипотезы: те же

Взрывы биоразнообразия видов на Земле

- **Кембрийский взрыв 543—490 млн лет назад**

В кембрийском периоде внезапно появляется огромное разнообразие живых организмов — предков нынешних представителей многих подразделений животного царства.

- **Каменноугольный период (354—290 млн лет назад)**

В каменноугольном периоде почти на всей планете климат был жаркий и влажный. В болотистых лесах того времени росли преимущественно **хвоши, древовидные папоротники**

Фауна была представлена огромным количеством существ. Поввысилось **разнообразие амфибий, рыб, появились рептилии**.

- **Юрский период (206—144 млн лет назад) и начало мелового периода Меловой период (144-65 млн лет назад)**

динозавры и птерозавры быстро увеличиваются в размерах, становятся более многочисленными и разнообразными и начинают расселяться по всему земному шару.

Не отстают от них и морские рептилии (ихтиозавры и плезиозавры), а также моллюски (например, аммониты).

- **Палеогенный период. Начался 65 млн лет назад, закончился — 24,6 млн. Продолжался 40,4 млн лет.**

В этом периоде начался бурный расцвет млекопитающих.

1.3 Лекция №3 (2 часа).

Тема: «Разнообразие сообществ и экосистем»

1.3.1 Вопросы лекции:

1. Тропический лес
2. Умеренный листопадный лес.
3. Умеренный дождевой лес.
4. Бореальный лес.
5. Саванны.
6. Степи умеренной зоны
7. Пустыни
8. Тундры

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

Биологическое сообщество определяется как **совокупность особей различных видов**, обитающих на **определенной территории** и **взаимодействующих** между собой.

Примеры сообществ – **хвойные леса, высокотравные прерии, влажные тропические леса, коралловые рифы, пустыни.**

Биологическое сообщество в совокупности со средой своего обитания называется **экосистемой**.

Зональные экосистемы:

1. Тропический лес

Лес, распространённый в **тропическом, экваториальном и субэкваториальном поясах**.

Тропические леса встречаются в **широком поясе**, окружающем Землю по **экватору** и разрываемом только **океанами** и горами.

Основными группами **формаций тропических лесов** являются **дождевые и сезонные**.

- **Влажные тропические леса** — распространены в экваториальном поясе, характеризуются **обильным выпадением осадков** и относительно **равномерным** их распределением в течение года при практически неизменной средней температуре воздуха (**24—28°C**).

Основные регионы распространения: **Южная Америка, Центральная Африка, Юго-Восточная Азия и Австралия.**

Влажные тропические леса считаются **центром эволюционной активности**, местом формирования **новых видов**, распространяющихся в остальные регионы.

Они обладают **наиболее древним типом растительности**, практически не изменились с **третичного периода**.

Основными группами **влажнотропических лесов** являются **влажные вечнозеленые горные леса, тропические болотистые леса, дождевые тропические равнинные леса, мангры.**

- **Сезонные тропические леса** произрастают в областях, где несмотря на хорошее увлажнение, (**2500—3000 мм**), имеется **засушливый период**.

Количество осадков и продолжительность засушливого периода в разных лесах **неодинакова**, среди них различают **вечнозелёные сезонные леса** (например **австралийские эвкалиптовые**),

полувечнозелёные леса (листопадные виды представлены в верхнем ярусе, в нижнем — вечнозелёные),

светлые разрежённые леса (флористический состав беден, бывает представлен одной породой).

Распространены в **Южной и Юго-Восточной Азии**, на большей части **Кубы** и других островов **Карибского моря**, во многих районах **Южной Америки**, **Восточной и Центральной Африки** и кое-где в **Индии, Китае и Австралии**.

2. Умеренный листопадный лес.

Ширколиственные, или **летнезеленые**, леса в умеренных широтах Северного полушария не образуют единой зоны и занимают в Европе, Азии и Северной Америке **разобщенные территории** с ослабленной континентальностью.

Климат в ареале лесов этого типа **умеренно-прохладный**, осадки распределены в течении года относительно **равномерно**.

Характерен **перерыв в вегетации**, обусловленный зимними холодами.

3. Умеренный дождевой лес.

Хвойные особенно **пышные леса**, называемыми здесь «**береговыми**».

Климатические условия существенно отличаются от климата **бореальных лесов**.

Температура воздуха незначительно **меняется по сезонам**; влажность высокая, осадки **1000–3000 мм**, часты туманы.

Вдоль **Тихоокеанского побережья Северной Америки**.

4. Бореальный лес.

Бореальные леса земного шара в отечественной литературе называют таежными. Они занимают обширные пространства **С. Америки и Евразии** с **холодно-умеренным климатом**, подзолистыми почвами и абсолютным господством хвойных древесных пород.

5. Саванны.

Это **травянистые сообщества тропического пояса**, характеризующиеся наличием сомкнутого злакового покрова различной высоты с варьирующей долей участия кустарников и деревьев.

Африка, Южная Америка, Азия и Австралия.

6. Степи умеренной зоны

Расположены там, где выпадает **промежуточное между пустынями и лесами количество осадков**.

Обширные степные пространства занимают **внутренние части Евразийского и Северо-Американского континентов**, юг **Южной Америки** (аргентинские пампасы) и **Австралии**.

Доминируют **травянистые растения злаки**.

7. Пустыни

Пустыни биомы со **скудным увлажнением**, формируются в условиях **умеренного, субтропического и тропического природных поясов**, что определяет существенные различия в их тепловом режиме. Скудность осадков может быть вызвана:

- **высоким субтропическим давлением** (**Сахара и австралийские пустыни**);
- **географическим положением** в области «**дождевой тени**» (**Северная Америка**);
- **Большой высотой местности** (пустыни Тибета, Боливии, Гобби).

8. Тундры

Это **влажная арктическая степь с растительностью**, состоящей из **злаков, осок, карликовых древесных растений и лишайников**. Расположены в **Сибири и Канаде**.

Сообщества тундры развиваются в условиях **короткого прохладного вегетационного периода** и **низкой температуры почв**.

Грунт, за исключением нескольких сантиметров, на протяжении всего лета **остается промерзшим**.

Постоянно промерзшие глубокие слои грунта называются – **вечной мерзлотой**.

1. 4 Лекция №4 (2 часа).

Тема: «Биоразнообразие экологических групп организмов»

1.4.1 Вопросы лекции:

1. Экологические группы организмов
2. Жизненные формы растений и животных
3. Понятие «Экологическая ниша организма»

1.4.2 Краткое содержание вопросов:

1. Экологические группы организмов

Экологическая группа — совокупность видов, характеризующаяся сходными потребностями в величине какого-либо экологического фактора и возникшими в результате его воздействия в процессе эволюции сходными анатомо-морфологическими и иными признаками, закрепившимися в генотипе.

Классификация 1. Критерий - среда жизни и условия существования организма.

1. Гидробионты – обитатели водной среды (пресных и соленых водоемов).
2. Наземные бионты – обитатели наземно-воздушной среды.
3. Геобионты – обитатели почв.
4. Паразитические организмы – в качестве среды обитания используют другие живые организмы.

Классификация 2. Критерий - требования организмов к условиям освещенности.

Экологические группы растений по отношению к свету

1. Гелиофиты (светлюбивые) - растения открытых хорошо освещаемых биотопов.
2. Сциофиты (тенелюбивые) - растения нижних ярусов и затененных участков биотопа; плохо переносят сильное освещение.
3. Факультативные гелиофиты (теневыносливые растения) - растения хорошо освещаемых участков, способные переносить длительное затемнение.

Экологические группы животных по отношению к свету

1. Дневные - активны в светлое время суток.
2. Ночные - активны в ночное время суток.
3. Сумеречные - ночные животные, при необходимости активные в светлое время суток.

Классификация 3. Критерий - требования организмов к условиям увлажнения.

Экологические группы растений по отношению к воде

1. Гидатофиты - водные растения, целиком или почти целиком произрастающие в воде.
2. Гидрофиты - наземно-водные растения, частично погруженные в воду или растущие по берегам водоемов и в сильно увлажненных местах.
3. Гигрофиты - наземные растения, растущие в условиях высокой влажности и на увлажненных почвах.
4. Мезофиты - обитатели умеренно-влажных мест, способные переносить непродолжительную засуху.
5. Ксерофиты - обитатели засушливых мест. Различают две основные жизненные формы ксерофитов:
 - суккуленты - обитатели засушливых мест, обладающие сочными тканями и сильно развитой водозапасающей паренхимой.
 - склерофиты - обитатели засушливых мест, обладатели видоизмененных побегов (стебли, листья), позволяющих снизить транспирацию.

2. Жизненные формы растений и животных

Жизненная форма организма – внешний облик, отражающий его приспособленность к определенным условиям среды. Общий вид организма, определяющий ту или иную жизненную форму, является результатом адаптации в процессе эволюции к определенным аспектам окружающей среды.

Экологическая группа в большей степени отражает приспособленность организмов к тем или иным экологическим факторам а жизненная форма больше отражает внешний облик формируемый организмом под влиянием условий о.с.

Жизненные формы растений (по И.Г. Серебрякову)

В основе классификации лежит совокупность морфологических качеств (габитус) взрослых растений с учетом почвенно-климатических и ценологических условий среды. По этим признакам все растения делятся на 4 отдела.

Отдел А - древесные растения. Включает 3 типа:

- деревья – характеризуются наличием мощного одревесневевшего ствола
- кустарники – характеризуются наличием нескольких одревесневших стволов, произрастающих из спящих почек (малина, барбарис) живут 10 – 20 лет, рост 1 – 6 м.
- кустарнички – похожи на кустарники но отличаются меньшими размерами и меньшей продолжительностью жизни. Жизнь 5 – 12 лет (черника, брусника)

Отдел Б - полудревесные растения. Включает 2 тип:

- полукустарники – только нижняя часть побегов несущая почки возобновления деревенеет и сохраняется на протяжении нескольких лет, верхняя часть остается травянистой и отмирает зимой (шалфей, лаванда)
- полукустарнички – наименьше полукустарников и достигают 15 – 20 см (тимьян).

Отдел С - наземные травы. Включает 2 типа:

- поликарпические травы – многолетние травянистые растения многократно цветущие и дающие плоды (земляника)
- монокарпические травы – цветут и дают плоды один раз в жизни. (вароний глаз)

Отдел Д - водные травы. Включает 2 типа:

- земноводные травы – произрастают на границе земли и воды вегетативное тело находится на поверхности воды (болотные растения) (осока. Камыш. Рогоз)
- плавающие травы - обитающие исключительно в водной среде. (водяные лилии).

Жизненные формы животных

(по Д.Н. Кашкарову 1945) данная классификация основана на способах передвижения организмов в различной среде обитания.

I. Плавающие формы

1. Чисто водные (*нектон, планктон, бентос*)
2. Полуводные (*ныряющие, не ныряющие, лишь добывающие из воды пищу*)

II. Роющие формы

1. Абсолютные землерои (всю жизнь проводящие под землей);
2. Относительные землерои (выходящие на поверхность)

III. Наземные формы

1. Не делающие норы (*бегающие, прыгающие, ползающие*)
2. Делающие норы (*бегающие, прыгающие, ползающие*)
3. Животные скал

IV. Древесные лазающие формы

1. Не сходящие с деревьев
2. Лишь лазающие по деревьям

V. Воздушные формы

1. Добывающие пищу в воздухе
2. Высматривающие пищу с воздуха

Данная классификация применима для всего царства животных, но есть множество частных классификаций жизненных форм для отдельных таксонов.

Классификация насекомых была предложена В.В. Яхонтовым (1969). В ней за основной критерий принято местообитание насекомых. Он различал 7 основных категорий жизненных форм, каждая из которых в свою очередь делится соответственно специализации вида:

- 1) геобионты – обитатели почвы;
- 2) эпигеобионты – насекомые, живущие на поверхности почвы;
- 3) герпетобионты – насекомые, живущие среди растительных и других органических остатков на поверхности почвы (очевидно, что насекомые, относящиеся к этой категории, являются или геобионтами, или эпигеобионтами);
- 4) хортобионты – обитатели травяного покрова;
- 5) тамнобионты – обитатели кустарников и дендробионты – обитатели деревьев могут рассматриваться из-за сходства приспособлений как одна жизненная форма;
- 6) ксилобионты – обитатели отмершей древесины;
- 7) гидробионты – водные насекомые.

3. Экологическая ниша

Термин «ниша» введен Дж. Гриннелом (1914) Позднее Ю. Одум (1959) определил экологическую нишу как «положение, или статус, организма в сообществе и экосистеме, вытекающее из его структурных адаптаций, физиологических реакций и специфического поведения (унаследованного и/или приобретенного)». По образному выражению Ю. Одума, местообитание – это «адрес» организма, а ниша – его «профессия». В современном понимании *экологическая ниша* – это совокупность всех факторов среды, в пределах которых возможно существование вида в природе. Дж. Хатчинсон подразделил видовую нишу на *фундаментальную*, которая охватывает все множество оптимальных условий, в которых данный вид может обитать в отсутствие врагов, и *реализованную* – фактический комплекс условий, в которых вид обычно существует. Фундаментальную нишу иногда называют преконкурентной, или потенциальной, а реализованную – постконкурентной, или фактической, нишей. Реализованная ниша как бы вложена в фундаментальную: она почти всегда меньше фундаментальной из-за наличия самых разнообразных биотических взаимодействий, приводящих к тому, что в некоторых конкретных местообитаниях данный вид не может существовать, хотя условия в них и не выходят за пределы фундаментальной ниши. Большинство организмов не обитает в своей потенциально фундаментальной нише, а вследствие взаимоотношений с другими организмами занимает меньшую по размерам реализованную нишу. Главными взаимоотношениями обычно считают хищничество и конкуренцию. Последняя связана с теорией ниши через концепцию перекрывания ниши. Виды склонны частично разделять между собой свои фундаментальные ниши, и в результате на один и тот же ресурс одновременно претендуют две и более популяции. По терминологии Дж. Хатчинсона, «гиперпространство» ниш одних видов включает в себя также части «гиперпространств» других видов, т.е. они перекрываются друг с другом. Если перекрывание незначительно или ресурсы более чем достаточны, то виды с перекрывающимися нишами могут сосуществовать в практически раздельных и почти фундаментальных нишах. В перекрывающихся частях любых двух ниш может произойти конкурентное исключение. Перекрывание ниш происходит тогда, когда две организменные единицы используют одни и те же ресурсы или другие переменные среды. По терминологии Хатчинсона это означает, что каждый *n*-мерный гиперобъем включает в себя часть другого или что некоторые точки двух множеств, которые составляют их реализованные ниши, идентичны. Перекрывание считается полным, если две организменные единицы характеризуются идентичными нишами; если две ниши полностью различны, то перекрывания не наблюдается. Обычно ниши перекрываются только частично, при этом

одни ресурсы являются общими, а другие используются исключительно одной или другой организменной единицей. Т. Шенер (1974) проанализировал 81 случай совместного обитания близких видов животных. Он показал, что трех, а нередко и двух факторов бывает достаточно для разделения ниш сосуществующих видов. Правда, используемые Т. Шенером «факторы» (местообитание, пища, время активности) сами по себе обобщают целый ряд более элементарных биотических и абиотических показателей среды или взаимоотношений организмов со средой (Гиляров, 1990). По подсчетам Шенера, наиболее часто наблюдается расхождение видов в пространстве, реже – по пище, а наиболее редко – по времени активности. В европейских лесах насекомоядные птицы, питаясь на одном дереве, избегают конкуренции за счет разного характера поиска пищи: поползни при быстром осмотре дерева схватывают всех попавших насекомых, пищухи очень тщательно осматривают все трещинки деревьев.

1. 5 Лекция №5 (2 часа).

Тема: «География биоразнообразия»

1.5.1 Вопросы лекции:

1. Биологическое разнообразие России

1.5.2 Краткое содержание вопросов:

1. Биологическое разнообразие России

Россия занимает северную часть Евразии и расположена в пределах нескольких природных зон.

Основная часть территории государства приходится на равнины и низкогорья, поэтому биологическое разнообразие страны ниже, чем любой аналогичной по площади территории в других частях света. Но благодаря огромным пространствам животный и растительный мир России все же очень разнообразен и по данному показателю превосходит, например, Европу.

Основные центры разнообразия (и, как принято считать, происхождения) флоры и фауны лежат за пределами России, южнее. Практически по любому показателю разнообразия выделяются Кавказ, горы юга Сибири, Приморье, тогда как огромные территории Сибири и Европейского Севера отличаются бедностью своих флор и фаун.

Арктическая и таежная флора и фауна достаточно оригинальны, но не богаты своими специфическими видами. Очень короткий вегетационный период, резкие сезонные смены освещенности, низкие температуры и мерзлые грунты, очень высокое обилие определенных групп животных в отдельные сезоны (некоторые двукрылые в южных и типичных тундрах) или отдельные годы (лемминги) — все это создает своеобразную обстановку и формирует довольно узкий спектр возможностей.

Среди растений преобладают лишайники и мхи, среди высших доминируют подушечные формы, древесные представлены кустарничками. Для животных характерны хорошая теплоизоляция, сжатые сроки размножения. Многие животные могут совершенно не размножаться в неблагоприятные годы и, наоборот, приносить очень большое количество потомков в благоприятные.

Число видов конкретной флоры (то есть полный список видов на территории 100 км²) обычно не превышает 200, чаще всего составляя 50—150.

Фауна гнездящихся птиц состоит обычно не более чем из 65 видов.

Богатство собственно тундровой флоры и фауны выше всего на востоке континента, где происходит обогащение за счет американских тундровых видов.

Основные пространства России занимает таежная зона. Это зона господства бореальных хвойных лесов. В настоящее время на значительной части своей площади благодаря человеку хвойные уступили (по гарям и вырубкам) места вторичным мелколиственным лесам, а на западе и юге зоны значительные массивы распаханы.

Специфическая таежная флора и фауна наиболее богата на востоке — в северном Приамурье. Но, как уже отмечалось, на западе в тайгу проникает (особенно по мелколиственным лесам и полям) масса широко распространенных и европейских видов растений и животных. Поэтому общие показатели разнообразия растут в направлении на запад.

Конкретная флора в северной и средней тайге обычно составляет 200—300 видов, на юге может достигать 400.

Фауна птиц на большей части тайги состоит из 80 — 150 видов, на юге может достигать 200.

Европейские смешанные и широколиственные леса, а также **лесостепь** в настоящее время наиболее сильно трансформированы человеком. Когда-то доминировавшие дубравы, чередовавшиеся в лесостепи с северными степями, на большей части исчезли — их заменили поля.

В **подзоне смешанных лесов** леса сохранились лучше, но и здесь на смену **хвойно-широколиственным** в массе пришли **мелколиственные и сосновые леса**, вторичные по гарям и вырубкам.

Флора района имеет достаточно четкую **зональную градацию разнообразия** — на севере **подзоны смешанных лесов** она дает значения порядка 400 видов, а в **лесостепи** этот показатель возрастает до 700 видов.

Фауна птиц, напротив, гораздо более монотонна и обычно дает 150 — 200 гнездящихся видов.

Смешанные и широколиственные дальневосточные леса представлены исключительно в бассейне Амура. Это одни из богатейших **биомов России**.

Дело в том, что на **Дальнем Востоке**, в отличие от большинства южных границ России, **нет преград для расселения** богатейшего **китайского флористического и фаунистического центра разнообразия**.

Конкретная **флора** здесь обычно составляет 700 — 800 видов, **фауна птиц** — 200

Степи России только ради исторической справедливости можно сегодня назвать степями — практически все они **распаханы**, лишь местами разбросаны микроскопические **участки заповедной степи**, и по неудобьям до сих пор можно видеть **ковыли**.

Древний облик **ковыльных степей с лесными колками**, зарослями дикой вишни и т. п. сохранился лишь в описаниях старых путешественников.

В настоящее время почти всюду в российских степях 90 % встреченных растений или животных скорее всего окажутся особями широко распространенных видов, которые предпочитают соседство человека или разносятся им.

Фауна различных групп **животных степей** формировалась по-разному.

Например, **степная фауна млекопитающих** вполне оригинальна и богата (для данного класса) **степными эндемиками** (суслики и т. п.).

Конкретная **флора европейских степей** может достигать 900 видов, тогда как **сибирских** — не превышает 500.

Фауна птиц довольно закономерно падает от 200 видов на севере до 130 на юге зоны.

Даурские степи сохранились лучше европейско-сибирских. Имея более расчлененный рельеф, они **отличаются большим разнообразием** условий. Кроме того, наряду с широко распространенными (обычно средиземноморскими по происхождению) видами открытых пространств здесь большую роль играют **виды монгольского пустынно-степного флористического и фаунистического центра разнообразия**. Поэтому все **показатели видового разнообразия** здесь **выше**, чем на западе.

Конкретная флора здесь состоит из 700 — 800 видов, фауна птиц — из 180—220 видов.

Полупустыни и пустыни в России занимают очень **ограниченные территории** в Астраханской области, Калмыкии и Дагестане. Они представляют собой крайне **обедненный в флористическом и фаунистическом отношении дериват** туранских пустынь, не имея никаких своеобразных черт.

Горы юга Сибири. От Алтая до Приамурья вдоль границ России тянется **горная страна**. Она служит разделом между таежной Сибирью и пустынно-степной Центральной Азией.

Вследствие своего положения эти горы имеют уникальное сочетание типов вертикальной зональности — здесь имеются и **альпийско-лесной**, и **альпийско-степной** типы зональности.

Кавказ отличается **высоким биологическим разнообразием** в силу крайнего разнообразия собственных условий — здесь и **сложная система вертикальной поясности**, и существенные **изменения увлажненности** — от **влажных субтропиков** на западе до **полупустыни** на востоке.

Конкретные **флоры** здесь **самые богатые в России** — 1000 видов, причем, особенно богаты они в восточной части, где условия более разнообразны и наряду с **альпийско-лесным** имеется **альпийско-степной** тип поясности.

Биологическое разнообразие водоемов России имеет в общем сходные с сухопутными местообитаниями особенности.

Резким отличием является **особое положение озера Байкал**, которое считается **особой гидробиологической областью** в силу обилия эндемичных семейств, родов и видов его гидробионтов.

Другое отличие — **высокая продуктивность и биологическое разнообразие фауны водоемов сибирских степей и лесостепей**.

Эти водоемы и их фауна и флора весьма своеобразны в том отношении, что они имеют крайне динамичный характер — по мере прохождения климатических циклов они могут полностью высыхать, менять характер засоления, трофность и соответственно видовой состав гидробионтов.

Биологическое разнообразие морей, омывающих Россию, максимально на юге Тихоокеанского бассейна и постепенно снижается на север.

Биологическое разнообразие морей Северного Ледовитого океана снижается как с востока, так и с запада, достигая минимума у берегов Таймыра.

Минимальным биологическим разнообразием отличается **Черное море** с его глубинным сероводородным горизонтом.

1. 6 Лекция №6 (2 часа).

Тема: «Измерение и оценка биологического разнообразия»

1.6.1 Вопросы лекции:

1. Оценка биологического разнообразия
2. Индекс видового богатства Маргалефа и Менхиника.
3. Применение показателей разнообразия

1.6.2 Краткое содержание вопросов:

Контроль над биологическим разнообразием требует его измерения, а измерение становится возможным, только тогда, когда **качественные признаки** могут быть описаны количественно, в величинах, которые можно сравнивать.

1. Оценка биологического разнообразия

Оценивание биологического разнообразия имеет важное прикладное значение, так как:

- позволяет **контролировать** сохранение **генетического потенциала**;
- дает **представление о состоянии экосистем** на определенной территории;
- служит **основой** для разработки **системы мониторинга** отдельных видов.

В 1960 году Р. Уиттекер предложил понятия α -, β -, γ - разнообразия:

α - разнообразие – разнообразие внутри местообитания или одного сообщества.

β - разнообразие – разнообразие между местообитаниями.

γ - разнообразие – разнообразие в обширных регионах биома, континента, острова и т. д.

В 1979 году. Крюгер и Тейлор добавили к этой классификации еще Δ -разнообразие.

Δ -разнообразие – разнообразие, определяемое изменениями климатических факторов, что выражается в смене растительных зон, провинций и т. д.

Параметры биологического разнообразия (альфа-разнообразие)

Любое **сообщество** – не просто **сумма** образующих его **видов**, но и совокупность **взаимодействий** между ними.

Оценка разнообразия только простым подсчетом видов малоинформативна, так как ни одно **сообщество** не состоит из видов **равной численности**.

Из **общего числа видов** какого-либо трофического уровня или сообщества лишь **немногие** бывают **доминирующими**, т. е. имеют значительную численность (большую биомассу, продуктивность и т. д.), **большая часть видов** имеет **низкие показатели «значимости»** (численности, биомассы и т. д.).

Таким образом, **большинство видов** в сообществе **малочисленны**, **численность** других **умеренна** и лишь немногие **обильны**.

При оценке **альфа-разнообразия** принимаются во внимание два фактора: **видовое богатство** и **выравненность обилия видов**.

Видовое богатство – число видов, отнесенное к определенной площади.

Выравненность – равномерность распределения видов по их обилию в сообществе.

Видовое разнообразие в разных местах часто зависит от **шкалы измерения разнообразия**.

Видовое разнообразие **увеличивается** при **увеличении размеров** изучаемой **площади**.

Маргалеф на примере изучения **планктонных сообществ** показал, что при увеличении объема выборки разнообразие также увеличивается.

Распределение видового богатства на Земле меняется по долготе, высоте над уровнем моря, в градиенте увлажнения, солености, содержания калия в почве.

Разнообразие увеличивается от холодного к теплему климату и от морского к континентальному.

Видовое разнообразие увеличивается при продвижении от высоких широт к экватору.

Максимум видового разнообразия наблюдается в большинстве случаев в мезофитных сообществах.

В сообществах, подвергающихся **стрессовым воздействиям**, видовое разнообразие уменьшается.

Так же, оно может **снижаться** в результате обострения **видовой конкуренции** в **климаксовых сообществах**, существующих в **стабильной физической среде**.

Высокую **выравненность** принято считать эквивалентной высокому разнообразию.

Например, в двух выборках может быть **равное число видов и особей**, большая **выравненность** одной из выборок делает ее **разнообразие более высоким**.

Рассмотрим теоретический пример.

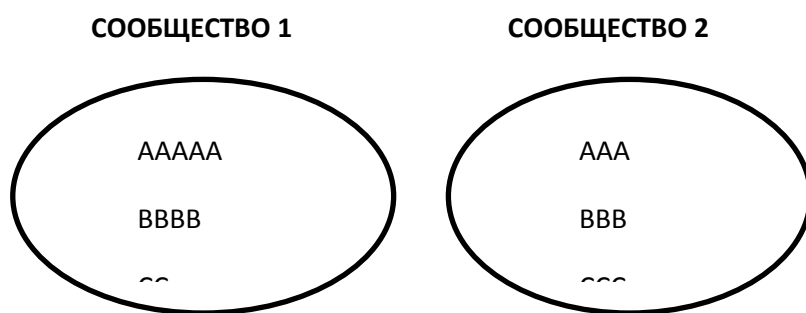


Рис. Гипотетические сообщества, характеризующиеся разной **выравненностью**

На рисунке показаны два **гипотетических сообщества**, у которых **равное число видов и особей** (4 вида: A, B, C, D – и по 12 особей в каждом).

Выравненность Сообщества 2 выше, чем Сообщества 1.

Сообщество 2, характеризующееся **максимальной выравниваемостью** и отсутствием доминирования, принято считать **более разнообразным**, так как **все виды имеют равную численность**.

Выравниваемость **максимальна**, если **все виды** в сообществе имеют **равное обилие**, и **минимальна**, когда **один вид имеет обилие**, превышающее обилия всех остальных видов, которые имеют только по единице обилия.

Выравниваемость – это **единственный серьезный показатель** структуры сообщества.

Выравниваемость, как правило, высока и постоянна среди популяций птиц (это может быть объяснено их территориальным поведением), а различия этого показателя в разных сообществах и географических зонах определяются, главным образом, видовым богатством.

Напротив, у растений и фитопланктона выравниваемость в среднем низка, и оба компонента подвержены значительным вариациям.

Важной мерой оценки разнообразия для ограниченного в пространстве и во времени сообщества, для которого точно известно число составляющих его видов и особей, является видовое богатство.

Различные сочетания числа выявленных видов и общего числа особей всех видов лежат в основе показателей видового богатства.

2. Индекс видового богатства Маргалефа и Менхиника:

Различные сочетания S (число выявленных видов) и N (общее число особей всех S видов) лежат в основе простых показателей видового разнообразия индекса видового богатства Маргалефа:

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N} ;$$

Индекс видового богатства Менхиника:

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}} .$$

Например, в Центральном парке, в результате экскурсии была получена выборка, которая насчитывала 17 видов птиц, представленных 149 особями.

Разнообразие будет составлять: по индексу Маргалефа – $DMg = 3,2$,
по индексу Менхиника – $DMn = 1,4$.

Достоинство этих индексов – легкость расчетов.

Большая величина индекса соответствует большему разнообразию.

Индексы видового разнообразия учитывают одновременно и выравненность и видовое богатство.

Индекс разнообразия Шеннона

$$H = -\sum p \log_2 p ,$$

где p — доля каждого вида в сообществе;

$\log_2 p$ — двоичный логарифм от доли каждого вида (p).

Индекс разнообразия Макинтоша.

$$H = \frac{N-D}{N-\sqrt{N}} ,$$

где H — индекс разнообразия;

N — общее число особей всех видов в сообществе;

D — мера разнообразия видов.

Мера разнообразия вычисляется по формуле:

$$D = \sqrt{n_1^2 + n_2^2 + n_3^2 + \dots + n_x^2} ,$$

где n — число особей отдельных видов.

Индекс разнообразия Макинтоша изменяется от 0 (только один вид) до 1 (максимальное разнообразие и равномерное распределение видов по численности).

Формирование выборок.

Анализируемые выборки должны быть репрезентативны, достаточно велики и одинаковы по объему, сформированы с соблюдением правил случайного отбора.

3. Применение показателей разнообразия

Главные потенциальные области применения индексов разнообразия – **охрана природы и мониторинг.**

В основе использования оценок разнообразия лежат два положения:

- 1) **богатые видами сообщества** устойчивее бедных видами;
- 2) **уровень загрязнения связан со снижением разнообразия** и изменением характера видовых обилий.

При этом в **охране природы** обычно используются **показатели видового богатства**, а в **экологическом мониторинге** – **индексы и модели видовых обилий.**

Выявлена закономерность влияния экологических факторов на разнообразие сообществ:

1. **Пространственная гетерогенность увеличивает** разнообразие.
2. **Температурная гетерогенность может уменьшать и увеличивать** разнообразие в зависимости от **суровости климата** и других факторов.
3. **Стрессовые условия** среды обычно **отрицательно связаны** с разнообразием.
4. При **повышении конкуренции** в относительно **небольшой период времени** разнообразие **может уменьшаться**, но при наличии **конкуренции** в течение периода, **достаточного для протекания эволюционных преобразований** (видообразование), разнообразие может увеличиваться.
5. **Враги действуют как конкуренция**, их эффект на разнообразие зависит от интенсивности и длительности их воздействия и от влияния врагов на конкуренцию среди жертв.
6. Влияние **интенсивности потока энергии** через сообщество и объем ресурсов питания могут быть очень важными, но степень и направление их влияния на разнообразие зависят от многих других факторов.

В период сукцессии могут протекать процессы разной направленности при изменении разнообразия.

Показатели разнообразия применяются в **сравнении** населения разных стадий, сезонной **динамики сообществ**, для **экологической оценки** различных видов, **характера их распределения** по разным местообитаниям, измерения **степени пищевой специализации** видов, для измерения **разнокачественности пищевого рациона** вида.

Показатели разнообразия также успешно применяются при **оценке загрязнения водоемов и территорий**, в частности при сравнении участков в градиенте загрязнения наземных экосистем.

1. 1 Лекция №7 (2 часа).

Тема: «Природопользование и биологическое разнообразие»

1.7.1 Вопросы лекции:

1. Причины сокращения численности и вымирания видов.
2. Пути охраны и восстановления биоразнообразия.

1.7.2 Краткое содержание вопросов:

1. Причины сокращения численности и вымирания видов.

Виды, существующие в настоящее время составляют от 2 до 5% из общего числа, возникших на Земле в ходе исторического развития.

Подавляющая часть видов ранее живущих вымерла.

Все виды постепенно вымирают.

Любая популяция, какой бы большой ее численность не была, в той или иной степени подвержена риску вымирания.

Вполне вероятно что уровень этого риска является случайной величиной и зависит от множества внешних и внутренних факторов, определяющих состояние популяции.

Все вероятные **причины естественного вымирания видов** можно разделить на 4 категории:

- **демографические причины** – определяются событиями, связанными с воспроизводством и выживанием особей;

- **средовые (экологические) причины** – связанные с воздействием направленных и ненаправленных **абиотических и биотических факторов**: случайных и непредсказуемых погодных изменений, похолодание и потепление климата, воздействий со стороны конкурентов и т.д.

- **катастрофические причины** – связанные с **природными катастрофами** (наводнениями, пожарами, засухами и т.п.).

- **генетические причины** – порождены случайными и ненаправленными изменениями генетического состава популяции (**мутации**).

Однако с появлением вида **человек разумный** темпы **вымирания** видов значительно **ускорились**.

УТРАТЫ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ НА ЗЕМЛЕ ПОСЛЕ 1600 г.

	Исчезло видов	Под угрозой исчезновения
Высшие растения	384 (0,15%)	18 699 (7,4%)
Рыбы	23 (0,12%)	320 (1,6%)
Амфибии	2 (0,05%)	48 (1,1%)
Рептилии	21 (0,33%)	1355 (21,5%)
Птицы	113 (1,23%)	924 (10,0%)
Млекопитающие	83 (1,99%)	414 (10,0%)

Причины вымирания видов связанные с деятельностью человека:

1. **Нарушение среды обитания** вследствие **вырубки лесов**, **распашки степей**, **осушения болот**, **зарегулирования стока**, создания **водохранилищ** и других антропогенных воздействий, **коренным образом меняющих условия жизни и**

размножения диких животных, пути их миграции, что весьма негативно отражается на их численности и выживании.

В настоящее время сайгаков в калмыцких степях стало значительно меньше, а их репродуктивный потенциал потерян.

Причинами являются интенсивный *перевыпас* домашнего скота, использование *проволочных изгородей*, развитие сети *ирригационных каналов*, перерезавших естественные пути миграции животных, в результате чего сайгаки тысячами *тонут* в каналах *на пути* своего передвижения.

2. **Чрезмерное добывание и браконьерство.** Под добыванием имеется в виду любое изъятие животных из природной среды для различных целей.

За всю историю *охоты человека* на животных полностью *уничтожены* десятки видов *крупных* млекопитающих и птиц: *мамонт, ирландский олень, тур, квагга, сумчатый волк, птицы моа, дронг*.

Почти полностью были истреблены и *большими усилиями восстановлены* и *восстанавливаются* популяции *бизон, зубр*, и др.

Чрезмерная добыча служит главной причиной **сокращения**, например, численности **крупных млекопитающих** (слонов, носорогов и др.) в странах **Африки и Азии**: **высокая стоимость** слоновой кости на мировом рынке приводит к ежегодной гибели около **60 тыс.** слонов.

3. **Интродукция (акклиматизация) чуждых видов** также приводит к сокращению численности и исчезновению видов животных.

Часто местные виды из-за вторжения *«пришельцев»* находятся на грани исчезновения.

Известны примеры негативного влияния американской норки на европейскую норку, канадского бобра на европейского, ондатры на выхухоль.

Однако считается **возможным введение** новых видов в обедненные антропогенные экосистемы для их **сбалансирования**.

4. **Прямое уничтожение** для защиты сельскохозяйственной продукции и промысловых объектов (гибель хищных птиц, сусликов, койотов и др.).

5. **Случайное (непреднамеренное) уничтожение** на автомобильных дорогах, в ходе военных действий, при кошении трав, на линиях электропередач и др.

6. **Загрязнение среды** пестицидами, **нефтью** и нефтепродуктами, атмосферными загрязнителями, свинцом и другими токсикантами.

2. Пути охраны и восстановления биоразнообразия.

МЖСОП

Для ликвидации условий исчезновения видов были созданы различные природоохранные организации – **Международный Союз Охраны Природы, Всемирный Фонд Дикой Природы.**

Для этой цели в 1992 г. во время конференции ООН по окружающей среде и развитию в РИО-де –Жанейро была подписана конвенция по биологическому разнообразию, ее подписало 180 стран в том числе Россия

Постановлением Правительства РФ от 19 февраля 1996 г. №158 «О Красной книге Российской Федерации» устанавливается, что Красная книга Российской Федерации ведется Министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации на основе систематически обновляемых данных о состоянии и распространении редких и находящихся под угрозой исчезновения видов (подвидов, популяций) диких животных и дикорастущих растений и грибов, обитающих (произрастающих) на территории Российской Федерации, на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне Российской Федерации.

Красная книга РФ является официальным документом, содержащим свод сведений об указанных объектах животного и растительного мира, а также о необходимых мерах по их охране и восстановлению.

Объекты животного и растительного мира, занесенные в Красную книгу Российской Федерации, подлежат **особой охране**.

Издание **Красной книги** Российской Федерации осуществляется не реже одного раза в **10 лет**.

В **Красную книгу** Российской Федерации включаются объекты животного и растительного мира, отвечающие следующим условиям:

а) объекты животного и растительного мира, нуждающиеся в специальных мерах охраны, а именно:

- объекты животного и растительного мира, находящиеся под угрозой исчезновения;

уязвимые, узкоэндемичные, эндемичные и редкие объекты животного и растительного мира, охрана которых важна для сохранения флоры и фауны различных природно-климатических зон;

- объекты животного и растительного мира, реальная или потенциальная хозяйственная ценность которых установлена и при существующих темпах эксплуатации их запасы поставлены на грань исчезновения, в результате чего назрела необходимость принятия срочных мер по их охране и воспроизводству;

- объекты животного и растительного мира, которым не требуется срочных мер охраны, но необходим государственный контроль за их состоянием, в силу их уязвимости (обитающие на краю ареала, естественно редкие и т.д.);

б) объекты животного и растительного мира, подпадающие под действие международных соглашений и конвенций;

в) объекты животного и растительного мира, занесенные в **Международную Красную книгу** и **Красную книгу государств-участников СНГ**.

В настоящее время **перечень (список)** объектов животного мира, занесенных в **Красную книгу** Российской Федерации (по состоянию на **1 ноября 1997 г.**) (с изменениями от **5 ноября 1999 г.**, **9 сентября 2004 г.**) насчитывается **415 видов**.

И, как ни прискорбно, число включаемых с каждым годом увеличивается, в то время как число исключаемых остается небольшим.

К сведению, всего в **59 субъектах** Российской Федерации издано **76 региональных томов Красных книг**.

Красная книга по г. **Москва** в последний раз издавалась в **2001 году**, **Красная книга Оренбургской области** издавалась в **1998 г.** и представляют собой сводный том по охраняемым животным и растениям.

шесть категорий статуса:

- **0 — вероятно исчезнувшие.**

Таксоны и популяции, известные ранее с территории (или акватории) Российской Федерации и нахождение которых в природе не подтверждено (для беспозвоночных — в последние **100 лет**, для позвоночных животных — в последние **50 лет**).

- **1 — находящиеся под угрозой исчезновения.**

Таксоны и популяции, численность особей которых уменьшилась до критического уровня таким образом, что в ближайшее время они могут исчезнуть.

- **2 — сокращающиеся в численности.**

Таксоны и популяции с неуклонно сокращающейся численностью, которые при дальнейшем воздействии факторов, снижающих численность, могут в короткие сроки попасть в категорию находящихся под угрозой исчезновения.

- **3 — редкие.**

Таксоны и популяции, которые имеют **малую численность** и распространены **на ограниченной территории** (или акватории) или **спорадически** распространены **на значительных территориях** (акваториях).

- **4 — неопределённые по статусу.**

Таксоны и популяции, которые, **вероятно**, относятся к **одной из предыдущих категорий**, но **достаточных сведений** об их состоянии **в природе** в настоящее время **нет**, либо они не в полной мере соответствуют критериям всех остальных категорий.

- **5 — восстанавливаемые и восстанавливающиеся.**

Таксоны и популяции, **численность и распространение** которых под воздействием **естественных причин** или в результате **принятых мер охраны** начали **восстанавливаться** и приближаются к состоянию, когда **не будут нуждаться** в срочных мерах по сохранению и восстановлению.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) — участки земли, водной поверхности и **воздушного** пространства над ними, где располагаются **природные комплексы и объекты**, которые имеют **особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение**, которые **изъяты** решениями органов **государственной власти** полностью или частично **из хозяйственного использования** и для которых установлен **режим особой охраны**

По этому закону **«Об особо охраняемых природных территориях»** различают следующие основные **категории указанных территорий**:

- а) **государственные природные заповедники**, в том числе **биосферные**;
- б) **национальные парки**;
- в) **природные парки**;
- г) **государственные природные заказники**;
- д) **памятники природы**;

Заповедники — территории и акватории, **полностью и навечно изъяты** из сферы **хозяйственного использования**,

Национальные парки — это относительно **большие природные территории и акватории**, где обеспечивается выполнение **трёх основных целей**:

экологической (поддержание экологического баланса и сохранение природных экосистем);

рекреационной (регулируемый туризм и отдых людей);

научной (разработка и внедрение **методов сохранения** природного комплекса в условиях массового допуска посетителей).

Самые **известные национальные парки**: это **«Лосиный остров»** (район Санкт-Петербурга), **«Сочинский»**, **«При Эльбрусе»**, **«Валдайский»**, **«Русский Север»**.

Природные парки — территории, отличающиеся **особой экологической и эстетической ценностью**, с относительно **мягким охранным режимом** и используемые преимущественно для **организованного отдыха населения**.

Самые **известные** — **«Русский лес»** в Подмосковье; **«Тургояк»** в Челябинской области, на берегу озера Тургояк.

Там развит палаточный туризм, велотуризм, экскурсии.

Следующая категория — **государственные природные заказники** — это территории, созданные **на определённый срок** (в ряде случаев постоянно) для **сохранения или восстановления природных комплексов** или их **компонентов** и поддержания **экологического баланса**.

Сохраняют и восстанавливают **плотность популяций** одного или нескольких видов **животных или растений**, а также **природные ландшафты, водные объекты** и др. Пример: заказник **«Венский лес»** в Тихвинском районе Ленинградской области.

Памятники природы – уникальные, невоспроизводимые природные объекты, имеющие **научную, экологическую, культурную и эстетическую ценность** (пещеры, небольшие урочища, вековые деревья, скалы, водопады и т.д.).

Примером служат: водопад «**Кивач**» на р. Суне (**Карелия**); скала «**Братья**» (**Горный Алтай**); темнокорая берёза (**в Курганской области**); Скальные останцы (**Северный Урал, Екатеринбург**), «**Царица-сосна**» (Бузулукский бор, Оренбургская область).

1. 1 Лекция №8 (2 часа).

Тема: «Техногенные катастрофы – угроза биоразнообразию»

1.8.1 Вопросы лекции:

1. Антропогенное воздействие на биоразнообразие

1.8.2 Краткое содержание вопросов:

1. Антропогенное воздействие на биоразнообразие

Человек оказывает воздействие на все факторы биоразнообразия — пространственно-временную разнородность условий, структуру экосистем и их устойчивость. Снижение пространственной неоднородности выражается в выравнивании рельефа на урбанизированных территориях, сведении лесов, распашке степей, осушении болот, интродукции заносных видов, вытесняющих местные и т. д.

Влияние человека на временные факторы проявляется в многократном ускорении естественных процессов, таких, как опустынивание или усыхание внутренних морей. Достаточно общепризнанным является положение, что в последнее время биологическое разнообразие Земли драматически снижается. По разным оценкам, вследствие влияния человека исчезновение видов сейчас идет в 50 — 100 раз более быстрыми темпами, чем ранее. Воздействие человека на глобальный климат дестабилизирует биосферные ритмы.

Одна из серьезнейших причин уменьшения биоразнообразия — фрагментация местообитаний и сокращение тем самым общей площади обитания видов. Это приводит к разрушительным реакциям цепного типа, в результате которых изменяются сложившиеся в течение веков соотношения между массовыми и малочисленными видами. Под воздействием хозяйственной деятельности увеличивается доля массовых, так называемых сорных видов, и уменьшается доля редких.

Исзятие биологических ресурсов превращается в фактор, влияющий на направленность эволюции видов, форсируя естественные колебания численности и давая преимущества генотипам с ускоренным половым созреванием и высоким репродуктивным потенциалом.

Использование интенсивной технологии в сельском хозяйстве, внедрение монокультурных посевов привело к тому, что только 20 видов растений (из 220 000) составляют более 90 % рациона человечества. За последние 80 лет 97 % всего разнообразия овощей в США (где такие процессы наиболее интенсивны) исчезло. Из 7000 сортов яблок осталось 900. Теперь существует 330 разновидностей груш, тогда как было 2600. Даже в Индии, где 50 лет назад было 30 000 сортов риса, сейчас 75 % культуры представлено 10 сортами.

Генная инженерия представляет большую опасность для экосистем и биоразнообразия в связи с увеличением риска распространения генетического загрязнения путем перекрестного опыления полей с генетически модифицированными культурами (ГМ-культурами).

Пчелы и другие насекомые-опылители, ветер, дождь, птицы, перенося пыльцу модифицированных растений на соседние поля, заражают посевы в хозяйствах, где применяются классические и «органические» технологии.

В Швейцарии компания «Novartis» признала, что возможная причина генетического загрязнения импортной немодифицированной кукурузы летом 1999 г. — соседство с полями, занятыми ГМ-культурой. Это же может быть причиной появления суперсорняков — растений, исходно не являвшихся мишенью генной инженерии, но путем перекрестного опыления получивших устойчивость к антибиотикам, гербицидам

(пестицидам). Генетическое загрязнение более непредсказуемо, нежели химическое, т. к. оно переносится живым материалом, который может плодиться, мигрировать и мутировать. Однажды выпустив, уже невозможно будет загнать ГМ-объекты обратно в лабораторию или на поле. Первые такие сорняки уже появились. Гербицидоустойчивый ГМ-рапс распространил ген устойчивости на родственные виды, такие, как дикая горчица.

Супервредители тоже скоро появятся, как видно по быстрому приобретению устойчивости коробочным (хлопковым) червем, живущим на Vt-вариантах кукурузы и хлопка.

Некоторые ГМ-виды, как только оказываются на свободе, тут же выживают немодифицированных конкурентов, как, например, недавно выведенный экзотический ГМ-карап, вдвое больший и вдвое прожорливый по сравнению с диким видом, который вскоре встал на вершину пищевой цепи, поставив своих конкурентов под угрозу вымирания.

В 1999 г. исследователи университета Корнелл открыли, что пыльца Vt-кукурузы ядовита для бабочек-монархов. Растет количество свидетельств того, что ГМ-культуры плохо воздействуют на полезных насекомых, включая божьих коровок и златоглазок, а также полезных микроорганизмов, пчел и, возможно, птиц.

Существенный антропогенный пресс на экосистемы ряда регионов России привел к тому, что некоторые виды растений и животных резко снизили свою численность.

Ряд видов просто исчезли. С установлением фактов исчезновения существуют определенные трудности — для малоиспользуемых и малозаметных видов оно проходит часто незамеченным; кроме того, доказать наличие чего-то всегда легче, чем отсутствие.

Хорошо известно, что в историческое время на территории России исчезли тур и тарпан, лишь в питомниках сохранился зубр. Как всегда, наиболее пострадала оригинальная островная фауна — на Командорских островах полностью вымерли стеллерова корова и стеллеров баклан, перестали гнездиться канадская казарка и белоголовый орлан.

Кроме того, в силу особенностей биологического разнообразия России многие виды заходят на нашу территорию лишь краем (обычно северным, реже — западным) своего ареала и поэтому, не будучи редкими в пределах всего видового ареала, являются регионально редкими для территории России. В настоящее время государство имеет официальный документ по редким и исчезающим видам растений и животных — Красную книгу.

Первое издание Красной книги (тогда еще в РСФСР) было предпринято в 1983 г. Список внесенных в Красную книгу растений с тех пор официально не пересмотрен, для животных утвержден официальный список для второго издания Красной книги.

Из примерно 3000 видов лишайников России в Красную книгу внесено 27. Следует отметить, что эти материалы далеко неполны. Флора лишайников, распространение отдельных их видов изучены для территории России также недостаточно, особенно если учесть их высокую роль в формировании арктических, субарктических и бореальных экосистем. К тому же лишайники весьма чувствительны к внешним воздействиям, особенно загрязнению воздуха, что делает их особенно уязвимыми.

Это же свойство заставляет рассматривать группу как важный индикатор общего состояния природной среды. Флору мхов в России сейчас оценивают в 1370 видов, из которых 22 занесены в Красную книгу России. Но флора мхов изучена еще хуже, чем лишайников, поэтому эти данные имеют прикидочный характер.

По современным оценкам флора сосудистых растений России составляет 11 400 видов, причем ее инвентаризация далеко неполна. В Красную книгу внесено 440 видов покрытосеменных, 11 видов голосеменных и 10 видов папоротникообразных растений, т. е. 4 % флоры.

Эксперты считают, что реально той или иной степени опасности подвергается не менее 2 — 3 тыс. видов сосудистых растений. Обилие видов сосудистых растений, внесенных в Красную книгу России, достаточно оригинально.

Помимо максимумов в центрах повышенного биологического разнообразия, куда заходят виды с сопредельных территорий (Кавказ, горы юга Сибири, Приморье, Сахалин и Курилы), имеются и региональные центры, не имеющие аналогов у других групп.

Повышенное число редких видов растений характерно для степной зоны (обычно 15 — 30 видов), что, безусловно, обусловлено ее глубокой антропогенной трансформацией. Локальный максимум существует на Чукотке (11 видов) за счет проникновения сюда ряда американских видов, а также на южных берегах Финского залива и его островах (27 видов), где произрастает значительное число западноевропейских растений.

На огромных пространствах Северной Сибири количество редких видов растений неизвестно. Максимальное число редких видов растений наблюдается в Приханкайской низменности — 66 и на западной оконечности российской части Кавказа — 65.

Фауна беспозвоночных животных России до сих пор изучена очень слабо. Практически по всем классам мы имеем лишь оценку общего числа видов.

В настоящее время число видов беспозвоночных России оценивается в 135,2 тыс., из которых на членистоногих приходится 120 тыс., в том числе на насекомых — 100 тыс. В первом издании Красной книги России было 49 видов беспозвоночных животных, в списке ко второму изданию — уже 155.

Однако этот список скорее отражает уровень изученности отдельных групп беспозвоночных животных, чем реальную ситуацию с угрожаемыми видами.

Так, из 128 видов насекомых 85 приходятся на жуков и бабочек — безусловно, наиболее изученных и заметных насекомых.

С другой стороны, в списке отсутствуют паукообразные, хотя уязвимость этих животных при пестицидном загрязнении среды известна. Поэтому данный список представляет собой первое приближение к выявлению реальной картины уязвимой фауны беспозвоночных России.

Позвоночные животные России изучены несоизмеримо лучше, по всем классам мы имеем достаточно надежные инвентаризации фаун. В фауне России (за исключением морских рыб) отмечен 1471 вид позвоночных животных, из которых 270 видов (18,4 %) предполагается внести во второе издание Красной книги России.

Млекопитающие России также хорошо изучены. Их фауна состоит из 320 видов, что составляет лишь 7 % видового разнообразия класса.

22 (6,9 %) вида эндемичны для России.

Во второе издание Красной книги России предполагается внести 65 видов (20,3 %) млекопитающих, что свидетельствует о неблагоприятной ситуации для популяций зверей в России.

Редкие виды млекопитающих сосредоточены почти исключительно в Приморье, на Кавказе и в горах юга Сибири.

Вне этих территорий нет регионов, где обитало бы более 3 редких видов, а огромные пространства тайги и тундры вообще таковых не имеют.

Максимально разнообразие в Приморье — до 9 видов, на Кавказе — до 8, на юге Сибири — до 6.

1. 9 Лекция №9 (2 часа).

Тема: «Мониторинг биоразнообразия»

1.9.1 Вопросы лекции:

1. Биоразнообразие Оренбургской области

2. Степи.

3. Реки Оренбургской области.

4. Озера.

5. Лесные места обитания

1.9.2 Краткое содержание вопросов:

1. Биоразнообразие Оренбургской области

Оренбургская область занимает **обширную территорию** на юго-восточной окраине Европейской части России.

В широтном направлении протяженность области составляет **более 700 км**, и охватывает разнообразные **ботанико-географические районы**, связанные с **различиями в растительности** горной части и равнинной, также прослеживаются **зональные смены растительного покрова** от лесостепи и степи.

В виду этого **ботанико-географического разнообразия** чрезвычайно разнообразна флора Оренбургской области всего насчитывается **около 160 видов сосудистых растений**.

Животный мир включает в себя виды **северных широт** и **зоны полупустынь**, накладываются **ареалы европейских и азиатских видов**.

В области обитают **более 80 видов млекопитающих**, **более 280 видов птиц** (число гнездящихся около 200, зимующих - 52 вида), отмечено **12 видов рептилий**, **10 видов амфибий**, **более 60 видов рыб**.

2. Степи

Степи Оренбуржья – это часть огромного **степного пояса Евразии**, протянувшегося от Дуная до Маньчжурии.

Степные пространства Оренбургского Зауралья в **ландшафтном** отношении очень не однородны. С **севера на юг** в соответствии с **природной зональностью** друг друга сменяют **луговые, разнотравно-ковыльные, типчаково-ковыльные и ковыльно-полынные степи**.

Луговые степи – находится в **лесостепной зоне** и перемежается с участками **лиственных лесов**.

В настоящее время практически **все луговые степи превращены в пашни**. Характерно **разнотравье**.

- клевер горный
- подмаренник настоящий
- лабазник шестилепестный
- адонис весенний
- кровохлебка лекарственная

Разнотравно-ковыльные степи – характерно преобладание **злаков** с примесью **разнотравья**.

Злаковые:

- Ковыль залесского
- Мятлик степной
- тимopheевка степная

Разнотравье:

- **тысячелистник обыкновенный**
- **подмаренник настоящий**
- **василек русский**

Типчаково-ковыльные степи – травостой низкий и разреженный

- **Ковыль Лессинга**
- **Ковыль Коржинского**
- **Ковыль Залесского**
- **Типчак**
- **Люцерна румынская**
- **Шалфей степной**

Ковыльно-полынные степи – характерна изреженность травостоя

Преобладают **типчак и ковыли**, **полынь** так же доминирует

- **Житняк сибирский.**
- **Кермек**

Для степей характерны растения **Эфемероиды** - экологическая группа многолетних травянистых растений с очень коротким вегетационным периодом, приходящимся на наиболее благоприятное время года.

Тюльпан Шренка, Ирис-низкий, Адонис весенний, Прострел раскрытый, Рябчик русский, Гусиный лук и др.

Среди **степных обитателей** самыми распространенными являются **отряд грызуны**.

Сурок байбак - является объектом **реакклиматизации** и регулируемого промысла.

Достаточно широко распространен в области, но внесен в **Красную книгу** как эндемичный степной вид.

Хомячок Эверсманны относительно **редок** для **региона** вид, обитает в сухих степях.

Типичными обитателями степных и луговых угодий являются **обыкновенная полевка, степная пеструшка, обыкновенная слепушонка.**

Большой тушканчик селится на открытых степных ландшафтах вдоль грунтовых дорог **во всех районах области.**

Рыжеватый суслик хорошо распространен в степи.

Ушастый еж представитель **отряда насекомоядных** населяет южные степные районы.

Характерным обитателем **каменистых степей**, зарослей **степных кустарников** в центральных, южных, восточных **районах области** является **степная пищуха (сеноставка)**. Представитель **отряда зайцеобразные**. Внесен в **Красную книгу Оренбургской области** как эндемичный вид.

Среди **копытных** наиболее интересным представителем степной фауны является **Сайгак**.

До **19 века** был очень **многочислен** в степях, - ныне встречается **небольшими стадами** во время **летней миграции** в крайних **юго-восточных** районах области.

Из **степных птиц** наиболее интересными но редкими являются **дрофа, стрепет, журавль-красавка, серая куропатка.**

Их численность **сокращается** из - за уничтожения их мест обитания.

Характерны для степей **дневные хищники: орёл степной, орёл-могильник**, а также **мелкие соколы: кобчик, пустельга степная.**

Среди **мелких воробьиных**, обитающих в степи, наиболее **многочисленны** различные виды **жаворонков: полевой, степной, рогатый, белокрылый, чёрный**, а также **жёлтая трясогузка.**

Интересным степным обитателем из отряд **пресмыкающиеся** является **ящерица круглоголовка-вертихвостка**. Из семейства **агамовые**. Занесена в **Красную книгу Оренбургской области** как **редкий вид**.

Из представителей класса **земноводных** в степи можно встретить **лягушку чесночницу**, она активна **ночью**, а днем **скрывается в норах** или **зарывается в рыхлый грунт**.

3. Реки Оренбургской области

Речная система достаточно **хорошо развита** в нашей области.

Самая **крупная река Урал**.

Две крупные реки **Сакмара** и **Илек** являются главными **притоками Урала**. Другие значительные реки **Самара, Чаган, Большой и Малый Кинель, Дема, Тобол**.

Почти все реки относятся к бассейну **Каспийского моря**, распределяясь между бассейнами **Урала и Волги**.

Река **Тобол** принадлежит бассейну **Оби и Карского моря**.

Население речных систем:

Наиболее ярким представителем отряда **грызунов** обитающих в речных экосистемах можно выделить **речного бобра**.

В прошлом **был полностью истреблен** в области, но сейчас благодаря **реакклиматизации** **восстановил** свою численность и теперь его можно встретить почти повсеместно.

Вблизи водоемов **повсеместно** обитает **водяная полевка (водяная крыса)**.

Также, на водоемах **восточной части области** успешно **акклиматизирована ондатра**.

В пойме **Урала** сохранилась популяция **русской выхухоли** — уникального эндемика **Европейской России**.

Из **хищных полуводных млекопитающих** в речных системах нашей области обитает **речная выдра, европейская норка** и **акклиматизированная американская норка**.

Пресмыкающиеся представлены **болотной черепахой**, которая встречается **во всех водоёмах** в бассейне **Самары**, по рекам - **Урал, Илек**, реже по **Сакмаре**, а также по **ручьям** и **степным речкам с озеровидными плесами**.

Амфибии **тритон гребенчатый** (занесен в **Красную книгу Оренбургской области**) и **обыкновенный**.

Из **рыб** самые многочисленные - **карповые (28 видов)**.

Из **осетровых**, обитают в **р. Урал, стерлядь**, постоянно.

К **проходным видам**, заходящим в **Урал из Каспия** для нереста, относится **белорыбица** из семейства **лососевых**.

4. Озера

Значительную площадь (**около 5 тыс. км²**) на **востоке** области занимает бессточный бассейн **озёр Шалкар-Ега-Кара, Жетыколь, Айке**.

Шалкар-ега-кара – крупнейший естественный водоем области площадь **9,6 тыс. га**, с длинной береговой линии **96 км**.

Около **70 %** озера зарастают **камышом, тростником и рогозом**.

Вода в озере **солончатая**.

В совокупности эти водоемы образуют крупнейшие на территории Оренбургской области **водно-болотные угодья**, имеющие **важнейшее значение для птиц**.

Здесь обитают более **150 видов птиц**. **27 из них** внесены в **Красные книги Оренбургской области и Российской Федерации**.

Девять из них присутствуют на страницах **Красной книги Международного союза охраны природы**: **кудрявый пеликан, краснозобая казарка, пискулька, савка, степной лунь, орлан-белохвост, кречетка, степная тиркушка**.

Озера являются **единственным местом гнездования** в Оренбуржье, **большого баклана, лебедя-кликуна, морского голубка, чегравы**, а также **важнейшим районом размножения серого гуся**.

Здесь обитают **шилоклювка, ходулочник**.

Только сюда **периодически залетают фламинго и колпицы**.

5. Лесные места обитания

Область расположена преимущественно в **зоне степей** и **общая площадь лесов составляет около 4,6% территории области**.

Наибольшую лесистость имеют **Северный (19%) и Бузулукский (22%) районы, Тюльганский (17,2%), Бугурусланский (12,9%)**.

Леса имеют большое **разнообразие**, выделяют следующие типы лесов в области:

- **сосновые боры** (Бузулукский бор, на реке Суундук);

- **лесные колки в овражно-балочных сетях** (Осина, береза бородавчатая);

- **плакорные леса** (на севере области) (Дуб черешчатый, Клен остролистный, Липа мелколистная, Вяз).

и **больше всего распространены**

- **Пойменные леса**. Различные виды **ив, тополь черный, черная ольха**.

Немногочисленные леса нашей области **населяет обыкновенная белка, мышь-малютка, лесная мышь, желтогорлая мышь, садовая соня**.

Из отряда **куны** встречаются **барсук, лесная куница, светлый и темный хорь**.

С севера на территорию области заходят **рыси**.

Очень **редок** и экзотичен для нашей области **бурый медведь**.

В настоящее время он обитает в **лесистых массивах Малого Накаса и Шайтантау**.

В **лесных угодьях** области обычны **косули (более 12,5 тыс. особей), лось (с 3,1 тыс. особей), благородный олень (с 400-500 особей)**.

В **лесах Бузулукского бора и Малого Накаса** обитает представитель отряда **рукокрылые – Гиганская вечерница**, она занесена в **Красную книгу Оренбургской области**.

Типичные лесные птицы **глухарь, рябчик, большой пестрый дятел, желна, ворон**.

Во всех лесистых районах области встречаются **пресмыкающиеся – безногая ящерица веретенница, и змея медянка**.

Повсеместно в области практически во всех местах обитания встречаются **лисица, волк, корсак, заяц русак и заяц беляк, горностаи, ласка**, а также **реакклиматизированный здесь и широко распространившийся кабан**.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Не предусмотрено РУП

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Не предусмотрено РУП

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

4.1 Семинарское занятие №1 (2 часа).

Тема: «Введение. Основные понятия, структура и значение биологического разнообразия.»

4.1.1 Вопросы к занятию:

1. Изучение биологического разнообразия живых организмов.
2. Значение, ресурсы и перспективы биоразнообразия живых организмов.
3. Многообразие и основы систематики живых организмов.
4. Записать в рабочую тетрадь систему живой природы.

4.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Студенты готовят устные ответы и презентации на предложенные вопросы семинарского занятия. Занятие проводится в аудитории, оборудованной мультимедиапроектором, компьютером, учебной доской.

4.2 Семинарское занятие №2 (2 часа).

Тема: «Уровни биоразнообразия»

4.2.1 Вопросы к занятию:

1. Генетическое разнообразие
2. Видовое разнообразие
3. Биоразнообразие экологических групп организмов»
4. Жизненные формы растений и животных
5. Понятие «Экологическая ниша организма»

4.2.2 Краткое описание проводимого занятия:

Студенты готовят устные ответы и презентации на предложенные вопросы семинарского занятия. Занятие проводится в аудитории, оборудованной мультимедиапроектором, компьютером, учебной доской.

4.3 Семинарское занятие №3 (2 часа).

Тема: «Биоразнообразие растений»

4.3.1 Вопросы к занятию:

1. Основные систематические таксоны растений (низших и высших) и их отличительные характеристики.
2. Биоразнообразие и значение водных растений.
3. Биоразнообразие и значение голосеменных растений.
4. Биоразнообразие и значение степной растительности.
5. Биоразнообразие и значение лесной растительности.
6. Биосферное значение зеленых растений.

4.3.2 Краткое описание проводимого занятия:

Студенты готовят устные ответы и презентации на предложенные вопросы семинарского занятия. Занятие проводится в аудитории, оборудованной мультимедиапроектором, компьютером, учебной доской.

4.4 Семинарское занятие №4 (2 часа).

Тема: «Биоразнообразие насекомых»

4.4.1 Вопросы к занятию:

1. Биоразнообразие насекомых опылителей – цветковых растений.
2. Биоразнообразие насекомых переносчиков опасных заболеваний человека домашних животных.
3. Биоразнообразие и значение насекомых используемых в практической деятельности людей (тутовый шелкопряд, медоносная пчела).
4. Биоразнообразие и ущерб наносимый насекомыми вредителями сельскохозяйственных культур (жесткокрылые, полужесткокрылые, прямокрылые, чешуекрылые, двукрылые).
5. Биоразнообразие и значение насекомых используемых для биологической защиты растений от насекомых вредителей (наездники, жуки-жужелицы, божьи коровки, златоглазки, мухи журчалки и др.)
6. Эстетическое значение насекомых. Энтомологические выставки и коллекции.

4.4.2 Краткое описание проводимого занятия:

Студенты готовят устные ответы и презентации на предложенные вопросы семинарского занятия. Занятие проводится в аудитории, оборудованной мультимедиапроектором, компьютером, учебной доской.

4.5 Семинарское занятие №5 (2 часа).

Тема: «Биоразнообразие птиц»

4.5.1 Вопросы к занятию:

1. Систематический обзор фауны птиц Оренбургской области.
2. Экологическая группа водоплавающих птиц.
3. Экологическая группа птиц болот и побережья.
4. Птицы открытых пространств.
5. Птицы лесов
6. Насекомоядные птицы
7. Птицы – ночные хищники.
8. Птицы – дневные хищники.

4.5.2 Краткое описание проводимого занятия:

Студенты готовят устные ответы и презентации на предложенные вопросы семинарского занятия. Занятие проводится в аудитории, оборудованной мультимедиапроектором, компьютером, учебной доской.

4.7 Семинарское занятие №6 (2 часа).

Тема: «Характеристика биомов суши»

4.6.1 Вопросы к занятию:

1. Холодные (полярные) пустыни
2. Тундра. Лесотундра
3. Хвойные леса умеренного пояса (тайга)
4. Широколиственные леса
5. Лесостепь. Степь
6. Полупустыни. Пустыни
7. Зона субтропических сухих лесов и кустарников
8. Саванны
9. Тропические редколесья
10. Листопадные тропические леса
11. Сезонные полулистопадные леса
12. Влажные (дождевые) тропические леса. Сообщества мангров

4.6.2 Краткое описание проводимого занятия:

Студенты готовят устные ответы и презентации на предложенные вопросы

семинарского занятия. Занятие проводится в аудитории, оборудованной мультимедиапроектором, компьютером, учебной доской.

4.7 Семинарское занятие №7 (2 часа).

Тема: «Биоразнообразие в урбанизированных районах»

4.7.1 Вопросы к занятию:

1. Особенности влияния городской среды на экосистемы. Особенности биотопов в городе.
2. Синантропизация флоры и фауны.
3. Изменения почвенных биоценозов в условиях города и промышленных зон.
4. Водные экосистемы и влияние на них городской среды.
5. Изменения в составе фитоценозов, ихтиофауны, герпетофауны в городских водоёмах и
6. прибрежных зонах.
7. Виды-интродуценты.
8. Особенности трофических цепей в городе.
9. Адаптации животных к городской среде.
10. Перспективы сохранения биоразнообразия в городе.
11. Экологические принципы организации городской среды.
12. Мероприятия по сохранению биоразнообразия в городе, промышленных и пригородных

4.7.2 Краткое описание проводимого занятия:

Студенты готовят устные ответы и презентации на предложенные вопросы семинарского занятия. Занятие проводится в аудитории, оборудованной мультимедиапроектором, компьютером, учебной доской.

4.8 Семинарское занятие №8 (2 часа).

Тема: «География биоразнообразия и проблемы природопользования»

4.8.1 Вопросы к занятию:

1. География биоразнообразия.
2. Антропогенное воздействие на биоразнообразие.
3. Техногенные катастрофы – угроза биоразнообразию.
4. Биологическое разнообразие России.
5. Биоразнообразие Оренбургской области

4.7.2 Краткое описание проводимого занятия:

Студенты готовят устные ответы и презентации на предложенные вопросы семинарского занятия. Занятие проводится в аудитории, оборудованной мультимедиапроектором, компьютером, учебной доской.