



БИОРАЗНООБРАЗИЕ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

БИОРАЗНООБРАЗИЕ

Курс лекций

СТАВРОПОЛЬ
«АГРУС»
2013

УДК 57
ББК 28
Б63

Рецензент

доктор биологических наук, профессор *Б. К. Котти*

Биоразнообразие : курс лекций / сост.: Б. В. Кабельчук,
Б63 И. О. Лысенко, А. В. Емельянов, А. А. Гусев. – Ставрополь :
АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. – 156 с.

ISBN 978-5-9596-0899-6

Рассматриваются вопросы современного состояния, сохранения и восстановления биоразнообразия.

Для студентов направления 022000.62 – Экология и природопользование в качестве основного литературного источника по дисциплине «Биоразнообразие», а также для практиков в области охраны природы и заповедного дела: охотоведов, егерей, зоологов.

Настоящий курс лекций составлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ООП ВПО направления подготовки 022000 – Экология и природопользование (квалификация (степень) бакалавр).

УДК 57
ББК 28

Подписано в печать 17.07.2013. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Гарнитура «Times». Печать офсетная. Усл. печ. л. 9,1. Тираж 300 экз. Заказ № 292.
Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии издательско-полиграфического комплекса СтГАУ «АГРУС», г. Ставрополь, ул. Пушкина, 15.

ISBN 978-5-9596-0899-6

© ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, 2013

ПРЕДИСЛОВИЕ

Возрастающая антропогенная нагрузка на природные сообщества поставила мировое сообщество на грань экологического бедствия, что обусловило резкое снижение запасов биологических ресурсов. Запасы некоторых из них сократились в десятки раз. Многие виды занесены в Красную книгу РФ и Мира. Сокращаются площади зон по сохранению биоразнообразия. Возросла мутагенность среды.

Сохранение биоразнообразия – разнообразия видов животных и растений, ландшафтов и экосистем – актуальнейшая задача современности. Сохранение биоразнообразия не является просто новым направлением охраны природы, это – неотъемлемая составная часть концепции перехода человечества на принципы устойчивого развития. В рамках этой проблемы впервые признано, что охрана живого на Земле не является узкой задачей определенных групп и кругов, но является задачей всего человечества и, одновременно, условием его выживания на планете.

Из этого вытекает, что для сохранения жизни на планете, включая и биологический вид *Homo sapiens*, необходимо не только и, может быть, даже не столько, вести традиционную природоохранную работу, но и соответствующим образом перестраивать экономику и социальную систему в целях гармонизации взаимоотношений всех трех основных блоков планеты – Природы, Социума и Экономики (Кривенко В.Г., Виноградов В.Г., Мирутенко М.В., 2013).

Специалист в области экологии и природопользования должен быть способен охарактеризовать сущность биосферных процессов, оценить роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости биосферы.

ЛЕКЦИЯ 1

ТЕМА: Введение. Понятие биологического разнообразия

Цель лекции: сформировать представление о природном биологическом разнообразии Земли и разнообразии живых организмов созданных человеком.

ПЛАН

1. Понятие биологического разнообразия.
2. Возникновение и развитие биологического разнообразия Земли.
3. Международная программа «биологическое разнообразие».
4. Реализация конвенции о биологическом разнообразии.
5. Уровни биологического разнообразия.
6. Биоразнообразие созданное человеком.

КОНСПЕКТ ЛЕКЦИИ

1. Понятие биологического разнообразия

По разным оценкам экспертов общее число видов растений, животных и микроорганизмов на Земле составляет от 5 до 30 млн. Каждая форма жизни уникальна, поэтому, вымирание лишь одного дикого вида влечет за собой безвозвратную потерю от 1000 до 10000 генов с неизвестными потенциальными свойствами.

Биоразнообразие – сокращенное от «биологическое разнообразие». Термин «биоразнообразие» обычно используется для описания числа, разновидностей и изменчивости живых организмов. В широком смысле этот термин охватывает множество различных параметров и является синонимом понятия «жизнь на Земле». В научном мире понятие разнообразия может быть отнесено к таким фундаментальным понятиям, как гены, виды и экосистемы, которые соответствуют трем фундаментальным, иерархически зависимым уровням организации жизни на нашей планете.

Вопросам изучения, использования и сохранения биоразнообразия стало уделяться большое внимание после подписания многими государствами

Конвенции о биологическом разнообразии (Конференция ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де Жанейро, 1992).

Впервые словосочетание «биологическое разнообразие» применил Г. Бэйтс (1892) в работе «Натуралист на Амазонке», который за время часовой экскурсии наблюдал около 700 видов бабочек.

В широкий научный обиход понятие «биоразнообразие» вошло в 1972 году на Стокгольмской конференции ООН по окружающей среде. Через двадцать лет, в 1992, году в Рио-де-Жанейро во время Конференции ООН по окружающей среде и развитию была принята Конвенция о биологическом разнообразии, которую подписали более 180 стран, в том числе и Россия. Активная реализация Конвенции о биоразнообразии в России началась после ее ратификации Государственной Думой в 1995 году.

В Конвенции под «биологическим разнообразием» понимается «вариабельность живых организмов из всех источников, включая, среди прочего, наземные, морские и иные водные экосистемы и экологические комплексы, частью которых они являются; это понятие включает в себя разнообразие в рамках вида, между видами и разнообразие экосистем».

Причины по которым необходимо сохранять биоразнообразие следующие: потребность в биологических ресурсах для удовлетворения нужд человечества (пища, материалы, лекарства и др.), этический и эстетический аспекты (жизнь самоценна) и т.д. Главная причина сохранения биоразнообразия состоит в том, что оно выполняет ведущую роль в обеспечении устойчивости экосистем и биосферы в целом (поглощение загрязнений, стабилизация климата, обеспечение пригодных для жизни условий). Биоразнообразие выполняет регулирующую функцию в осуществлении всех биогеохимических, климатических и других процессов на Земле. Каждый вид, каким бы незначительным он не казался, вносит свой вклад в обеспечение устойчивости не только локальной экосистемы, но и биосферы в целом.

Пользу от сохранения биоразнообразия можно распределить по трем категориям:

I. Биологические ресурсы

- Пища для людей и культивируемых животных;
- Медицинские и фармацевтические ресурсы;
- Размножающиеся популяции, резервуары популяций;
- Продукты лесной промышленности;
- Декоративные растения и животные;
- Потенциальные источники для улучшения пород/сортов и для биологического контроля.

Пока не идентифицированные ресурсы (будущие ресурсы). Предполагается, что существует целый ряд видов животных, растений и грибов, которые окажутся очень ценными ресурсами в будущем, однако, в настоящее время определить список этих форм невозможно.

II. Функционирование экосистем;

1. Защита водных ресурсов;
2. Формирование и сохранение почв;
3. Запасание и возобновление питательных веществ в масштабе отдельных экосистем и биосферы в целом;
4. Разложение и поглощение загрязнений;
5. Поддержание климатической стабильности;
6. Поддержание состояния экосистем;
7. Восстановление экосистем после непредсказуемых событий;

III. Социальные выгоды

1. Исследование, образование, мониторинг;
2. Развитие рекреационной сферы: отдых и туризм;
3. Культурная значимость;

Каждая из этих трёх категорий может иметь влияние на экономику. Эти влияния могут быть такими:

- прямое: непосредственная экономическая значимость, например, в медицине, лесном хозяйстве, туризме;

– косвенное: экономический выигрыш следует из лучшей и часто устойчивой инфраструктуры (исследовательские, образовательные и охранные мероприятия).

Наряду с остальной значимостью, биоразнообразие является одним из ключевых компонентов оценки состояния экосистем. Эта оценка складывается из наличия взаимосвязи между людьми, биоразнообразием и экосистемами. Другими словами, изменения в условиях жизни человека прямо и косвенно вызывают изменения в биоразнообразии, экосистемах и в конечном итоге в экосистемных услугах, которые они обеспечивают. Тем самым биоразнообразие и благосостояние человека тесно переплетаются между собой.

2. Возникновение и развитие биологического разнообразия Земли

Биологическое разнообразие нашей планеты, есть продукт продолжительной эволюции, шедшей по пути усложнения системной организации живых организмов и увеличения их числа и разнообразия форм. Именно разнообразие явилось тем потенциалом, на базе которого биосфера Земли возрождалась каждый раз, когда оказывалась на грани гибели. При этом биологическая масса живых организмов и их разнообразие стремилось к росту и увеличению. Однако эта тенденция имела непостоянный во времени характер: периоды быстрого роста сменялись резкими спадами, вызванными не всегда установленными причинами глобального характера. В начальные периоды формирования биосферы в связи с возникновением все новых экологических ниш видовое разнообразие биосферы нарастало, но затем стабилизировалось и на протяжении последних 60 млн. лет было относительно постоянным (Рис. 1).

Между тем, важным для понимания проблем сохранения и изучения видового биологического разнообразия является факт конечности существования любого из появившихся видов. Процесс исторического развития вида носит название филогенез, он включает несколько последовательных фаз: появление вида, развитие вида, расцвет, деградация, вымирание.



Рисунок 1. – Изменение таксономического разнообразия (по Р. Примаку. 2002).

Таким образом, появление и вымирание видов – есть неотъемлемая часть эволюционного процесса. В связи с этим необходимо выявление видов, чей факт существования на Земле поставлен под сомнение в фазу активного развития или расцвета. Именно они относятся к числу приоритетных объектов охраны и воспроизводства, именно к их исчезновению должно быть приковано внимание общественности. Не умоляя значимость охраны всех прочих видов, следует понять, что редкость многих является следствием естественных причин. В числу естественно вымирающих относятся живые ископаемые (реликтовые виды), как-то русская выхухоль, гинкго, гаттерия, латимерия и другие подобные виды.

По экспертным оценкам общее число видов населявших биосферу за весь период ее существования может составлять 14 млн. По данным Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОРС), срок существования среднестатистического вида составляет около 5 млн. лет. Средняя продолжительность «жизни» вида птиц составляет около 2 млн. лет, а млекопитающих – порядка 600 тыс. лет. Лишь немногие виды просуществовали

сравнительно короткое время, но и это «короткое» время измерялось десятками тысячелетий.

Возможно, что первичные организмы появились на Земле 4-4,5 млрд. лет тому назад. Как способ экономичного получения энергии для жизнедеятельности на самых ранних этапах эволюции возник процесс фосфорилирования. Этот этап эволюции сегодня представлен зелеными и пурпурными водорослями.

Наиболее продуктивным периодом в формировании биоразнообразия явился протерозой (2500 млн. лет – 570 млн. лет) – эра первичной жизни. В это время поверхность планеты делилась на значительную океаническую область и пустынную сушу. В начале эры появляются аэробные бактерии, у которых продукты гликолиза подвергаются дальнейшему разрушению с помощью кислорода до углекислого газа и воды. Этот процесс в 18 раз более энергоэкономичнее чем анаэробное дыхание. Около 2 млрд. лет назад количество кислорода в атмосфере достигло «точки Пастера» - 1% от современного уровня, что сделало возможным существование аэробных бактерий. Около 1,8-2 млн. лет назад проявляются ядерные организмы; 2-1,5 млн. лет назад появились первые многоклеточные организмы – созданы предпосылки для специализации клеток. В это время отмечается появление полового процесса, ставшего основной движущей силой естественного отбора и методов достижения разнообразия форм жизни. К концу протерозоя доля кислорода в атмосфере достигает 5-6% от современного уровня, появляются и бурно развиваются все типы животных, кроме вторичноротых – иглокожих и хордовых.

Эволюция растительных форм. Новый этап развития биоразнообразия на Земле начался около 3 млрд. лет тому назад с возникновением цианобактерий, в результате жизнедеятельности которых в атмосфере стал накапливаться кислород. Цианобактерии стали родоначальниками прогрессивной экологической группы продуцентов-фотосинтетиков, рост биомассы и разнообразия которых стал основой для формирования современной биосферы. На

этом этапе возникает ее «двухслойная» структура – бактериально-микробное «основание» и эукариотическая «надстройка». «Основание» несоизмеримо более устойчиво чем «надстройка», и сейчас мы обнаруживаем такие же микробные сообщества, которые были характерны для самых ранних этапов эволюции биосферы.

Первые растения – зеленые водоросли – обнаружены в отложениях архея (2,5 млрд. лет назад). В протерозое в морях обитали представители зеленых и золотистых водорослей. В то же время, видимо, появились первые прикрепленные ко дну водоросли. Первичные почвообразовательные процессы в протерозое подготовили условия выхода настоящих растений на сушу. В эту эру образуются все отделы водорослей, слоевище которых ставится пластинчатым.

В палеозое, точнее в его силурийской стадии (435-440 млн. лет назад) в царстве растений происходит крупное эволюционное событие: растения (ризиофиты) выходят на сушу. Среди прикрепленных ко дну встречаются зеленые и бурые, а в толще воды – диатомовые, золотистые, красные и другие водоросли. С самого начала эволюции параллельно с настоящими растениями существовали и развивались группы с автотрофным и гетеротрофным питанием, взаимодополняющие друг друга в круговороте веществ. Первичные фототрофные организмы были разнообразны по своему составу, среди них были группы с содержанием хлорофилла «а» и «b», с каротиноидов и хлорофилла «с» и, наконец, группы с преобладанием фикобилинов. В конце силура отмечено появление первых наземных растений – псилофитов, которые покрывали прибрежные участки суши. Это было важным эволюционным шагом. Происходит перестройка в проводящей системе и покровных тканях: у псилофитов появляются признаки сосудистых растений – дифференцированная ксилема и флоэма, кутикула и устьица.

Начальные этапы эволюции наземных растений связаны с возникновением архегонийных форм – мохообразных, папоротникообразных и голосеменных. Общей чертой представителей этих таксонов является то, что жен-

ский половой орган представлен архегонием, мужской – антеридием. Предполагают, что архегонийные произошли от бурых и зеленых водорослей в процессе развития защитных оболочек половых органов. В карбоне папоротникообразные достигают гигантских размеров – до 40 метров. В этой части палеозоя у растительных организмов появляются ветроопыляемые формы, что увеличивает степень гетерозиготности скорость ее повышения.

С момента выхода на сушу растения развиваются в двух основных направлениях: гаметофитном и спорофитном. Гаметофитное направление представлено мохообразными, а споровое – остальными растениями, включая цветковые.

Первые леса появились в девоне (345 млн. лет назад), они были образованы папоротниками, плаунами и прогимноспермами. Эти сообщества в карбоне (280 млн. лет назад) увеличивают область своего распространения. Тогда же получили развитие первые семенные растения – голосеменные: птеридоспермы, древесные кордаиты и гинкговые, большая часть которых вымирает в Перми (230 млн. лет назад). Пермь – время распространения голосеменных по всей внетропической части земного шара.

Мезозойская эра началась 230 млн. лет назад и закончилась 67 млн. лет назад делится на три основных периода: триас, юра, мел. Эту эру называют эрой голосеменных и пресмыкающихся. Растительность первых двух периодов мезозоя была представлена голосеменными и папоротникообразными, при этом продолжалось вымирание древовидных папоротников, в конце юры – начале мела (130 млн. лет назад) появились первые покрытосеменные растения.

В последней геохронологической эпохе – кайнозойе происходит формирование группы однодольных, а позже и двудольных растений.

Основные пути эволюции животных. В настоящее время описано более 1 млн. 200 тыс. видов животных и считается, что это только половина из возможно существующих. Возникновение животных в ископаемых останках не прослеживается. Первые находки обнаруживаются в морских отложениях

протерозоя, возраст которых превышает 1 млрд. лет. Ранние многоклеточные животные представлены сразу несколькими типами: губки, кишечнополостные, плеченогие, членистоногие. Палеозой называют «веком медуз» т.к. характерной чертой его фауны является отсутствие скелетных образований. Только в конце эры появляются первые животные с наружным скелетом.

В морях кембрийского периода (490 млн. лет) существовали все основные типы животных. После кембрия эволюция животных характеризовалась лишь специализацией и совершенствованием основных типов. Исключение составляют позвоночные, останки которых обнаружены в ордовике (435 млн. лет), это были так называемые щитковые – существа, отдаленно сходные с современными круглоротыми (миксинами и миногами). В теплых и мелководных морях ордовика обитали многочисленные кораллы, значительного развития достигали головоногие моллюски.

В силурийском периоде появились животные, дышащие атмосферным воздухом. Первыми обитателя суши были паукообразные, напоминающие по строению современных скорпионов. В водоемах того времени происходило бурное развитие низших позвоночных, прежде всего панцирных рыб. В пресных водоемах появляются все новые формы позвоночных, начавших завоевывать моря и океаны.

В девоне же возникли двоякодышащие, лучеперые и кистеперые рыбы. Последние дают начало первичным земноводным (стегоцефалам). Стегоцефалы появились в верхнем девоне, тогда же свое начало берет чрезвычайно прогрессивная группа – насекомых.

В каменноугольном периоде появляются первые пресмыкающиеся, что определило начало завоевания суши позвоночными. В этом периоде возникают и достигают максимального развития такие древние группы насекомых, как стрекозы и тараканы.

В пермском периоде начинают исчезать стегоцефалы и широко распространяться различные виды рептилий. От примитивных рептилий из группы

цельночерепных в это время развивается ветвь пеликозавров, приведшая несколько позже – через терапсид – к возникновению млекопитающих.

В конце палеозоя происходит значительное иссушение климата. Поэтому бурное развитие получают рептилии. Из числа триасовых гадов до наших дней дожили гаттерия и черепахи. Сокращение площади влажных лесов и заболоченных земель приводит к дифференцировке рептилий: одни становятся хищниками, другие – растительноядными, третьи – вторично возвращаются в водную среду.

В мезозое развитие получают насекомые и пресмыкающиеся, в триасе часть из них становится вторичноводными: на мелководье охотятся плезиозавры, на глубине – ихтиозавры. Появляются яйцекладущие млекопитающие. В этом же периоде от пресмыкающихся, перешедших к древесному существованию, происходят первоптицы. В юре пика своего развития достигают морские рептилии, гигантских размеров достигают наземные ящеры. Тогда же они осваивают воздушную среду – появляются птерозавры. В триасе (230 млн. лет назад) от одной из ветвей рептилий отделяются настоящие птицы. В меловом периоде продолжается специализация рептилий: возникают гигантские растительноядные динозавры, встречаются летающие формы с размахом крыльев до 20 м.

Дальнейшее сокращение площади тропических лесов и похолодание климата в мезозое приводят к исчезновению многих рептилии, амфибии; преимущество получают теплокровные животные – птицы и млекопитающие. Некоторые насекомоядные представители последних переходят к наземно-древесному существованию и дают ветвь примитивных приматов, поминавших крыс.

Кайнозой (66 млн. лет и до настоящего времени) – время расцвета насекомых, птиц и млекопитающих. В конце кайнозоя возникают плацентарные животные. В это же время или несколько позже млекопитающие начинают повторно завоевывать море. От древних хищных происходят копытные (50 млн. лет назад в Северной Америке), от насекомоядных ответвляются

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Предисловие</i>	3
<i>Лекция 1. Введение. Понятие биологического разнообразия</i>	4
<i>Лекция 2. Угрозы биологическому разнообразию</i>	21
<i>Лекция 3. Концепция сохранения биоразнообразия</i>	36
<i>Лекция 4. Сохранение биоразнообразия на популяционном и видовом уровнях</i>	57
<i>Лекция 5. Сохранение биологического разнообразия на уровне сообществ</i>	69
<i>Лекция 6. Сохранение и восстановление биоты</i>	77
<i>Лекция 7. Биологическое разнообразие и методы оценки его состояния</i>	107
<i>Лекция 8. Экономические аспекты сохранения биоразнообразия</i>	121
<i>Лекция 9. Правовые аспекты сохранения биоразнообразия</i>	134
<i>Список литературы</i>	151