

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДВ.03.01 Экология

(по УП 2016г.)

Специальность 38.05.01 Экономическая безопасность

Специализация Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности

Форма обучения заочная

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1.1 Лекция № 1 (2 часа)

Тема: «Введение в предмет»

1.1.1 Вопросы лекции:

- 1.Экология как наука, ее структура, подразделение на отрасли
- 2.Экология как интегративная наука, ее связь с другими естественными науками
- 3.Понятие экосистемы и биосфера
- 4.Функциональные группы организмов в экосистеме. Разнообразие экосистем
- 5.Место человека в различных экосистемах

1.1.2 Краткое содержание вопросов

1.Экология как наука, ее структура, подразделение на отрасли

Экология - наука, изучающая условия существования живых организмов и взаимосвязи между организмами и средой, в которой они обитают.

Термин «экология» (от греч. oikos - дом, logos - наука) предложил в 1866 г. немецкий зоолог Э.Геккель.

Современная экология - комплексная дисциплина, которая объединяет основы нескольких наук (биологии, химии, физики, социологии, географии, геологии и др.).

Основной объект изучения в экологии – экосистемы - единые природные комплексы, образованные живыми организмами и средой обитания. Экология также изучает отдельные виды организмов (организменный уровень), популяции (популяционно-видовой уровень) и биосферу в целом (биосферный уровень).

Основной, традиционной, частью экологии как биологической науки является общая экология, или биоэкология, которая изучает взаимоотношения живых систем разных рангов (организмов, популяций, экосистем) со средой и между собой.

В составе общей экологии выделяют следующие основные разделы:

- аутэкологию, исследующую индивидуальные связи отдельного организма (виды, особи) с окружающей его средой;
- демэкологию или экологию популяций, изучающую структуру и динамику популяций отдельных видов. Популяционную экологию рассматривают и как специальный раздел аутэкологии;
- синэкологию, т.е.экологию сообществ;
- экосистемную экологию;
- биосферную экологию.

Кроме того, экология классифицируется по конкретным объектам и средам исследования, т.е. различают экологию животных, экологию растений, экологию микроорганизмов.

На стыке экологии с другими отраслями знаний продолжается развитие таких новых направлений, как инженерная экология, геоэкология, математическая экология, сельскохозяйственная экология и т.д.

С научно-практической точки зрения вполне обосновано деление экологии на теоретическую и прикладную.

Теоретическая экология раскрывает общие закономерности организации жизни.

Прикладная экология изучает механизмы разрушения биосферы человеком, способы предотвращения этого процесса и разрабатывает принципы рационального использования природных ресурсов. Научную основу прикладной экологии составляет система общеэкологических законов, правил и принципов.

2. Экология как интегративная наука, ее связь с другими естественными науками

Основу экологии составляет *биоэкология* как раздел общей биологии. «Спасти человека – это, прежде всего, сохранить природу. И здесь только биологи могут привести необходимые аргументы, доказывающие правомерность высказанного тезиса».

Биоэкология (как и любая наука) делится на *общую* и *частную*. В состав *общей биоэкологии* входят разделы:

1. *Аутэкология* – изучает взаимодействие со средой обитания отдельных организмов определенных видов.

2. *Экология популяций* (*демэкология*) – изучает структуру популяций и ее изменение под воздействием экологических факторов.

3. *Синэкология* – изучает структуру и функционирование сообществ и экосистем.

К общей биоэкологии относятся и другие разделы:

– *эволюционная экология* – изучает экологические механизмы эволюционного преобразования популяций;

– *палеоэкология* – изучает экологические связи вымерших групп организмов и сообществ;

– *морфологическая экология* – изучает закономерности изменения строения органов и структур в зависимости от условий обитания;

– *физиологическая экология* – изучает закономерности физиологических изменений, лежащих в основе адаптации организмов;

– *биохимическая экология* – изучает молекулярные механизмы приспособительных преобразований в организмах в ответ на изменение среды;

– *математическая экология* – на основании выявленных закономерностей разрабатывает математические модели, позволяющие прогнозировать состояние экосистем, а также управлять ими.

Частная биоэкология изучает экологию отдельных таксономических групп, например: экология животных, экология млекопитающих, экология выхухоли; экология растений, экология сосны; экология водорослей; экология грибов и т. д.

Биоэкология тесно связана с *ландшафтной экологией*, например:

– экологией *водных ландшафтов* (гидробиологией) – океанов, рек, озер, водохранилищ, каналов...

– экологией *наземных ландшафтов* – лесов, степей, пустынь, высокогорий...

Отдельно выделяются разделы фундаментальной экологии, связанные с существованием и деятельностью человека:

– *экология человека* – изучает человека как биологический вид, вступающий в разнообразные экологические взаимодействия;

– *социальная экология* – изучает взаимодействие человеческого общества и окружающей среды;

– *глобальная экология* – изучает наиболее крупномасштабные проблемы экологии человека и социальной экологии.

Прикладная экология включает: *промышленную экологию*, *сельскохозяйственную экологию*, *экологию города* (населенных пунктов), *медицинскую экологию*, *экологию административных районов*, *экологическое право*, *экологию катастроф* и многие другие разделы. Прикладная экология тесно связана с *охраной природы и окружающей среды*.

Экологические знания должны служить основой рационального природопользования. На их основе базируется создание и развитие сети *охраняемых территорий: заказников, заповедников и национальных парков*, а также охрана отдельных *памятников природы*. Рациональное использование природных ресурсов является основой *устойчивого развития* человечества.

Во второй половине XX века в связи с интенсивным воздействием человеческого общества на биосферу начинается *экологический кризис*, особенно обострившийся в

последние десятилетия. Современная экология включает множество разделов и охватывает самые разнообразные стороны человеческой деятельности; происходит **экологизация** всего общества.

Для всех этих направлений главным является изучение выживания живых существ в окружающей среде и задачи перед ними стоят биологического свойства - изучить закономерности адаптации организмов и их сообществ к окружающей среде, саморегуляцию, устойчивость экосистем и биосфера и т.д.

В изложенном выше понимании общую экологию нередко называют биоэкологией, когда хотят подчеркнуть ее биоцентричность. Кроме того, экология классифицируется по конкретным объектам и средам исследования, т.е. различают экологию животных, экологию растений и экологию микроорганизмов.

Термин «экология» предложен Э. Геккелем. Немецкий биолог-эволюционист Э. Геккель(1834- 1919) первый понял, что взаимоотношение живых существ с внешней средой и между собой это самостоятельная и очень важная область биологии и назвал ее экологией (1866). Как самостоятельная наука экология окончательно оформилась в начале 20-го столетия.

Связь экологии с другими науками

В последнее время роль и значение биосферы как объекта экологического анализа непрерывно возрастает. Особенно большое значение в современной экологии уделяется проблемам взаимодействия человека с окружающей природной средой. Выдвижение на первый план этих разделов в экологической науке связано с резким усилением отрицательного взаимного влияния человека и среды, возросшей ролью экономических, социальных и нравственных аспектов, в связи с резко негативными последствиями научно – технического прогресса.

Таким образом, современная экология не ограничивается только рамками биологической дисциплины, трактующей отношения главным образом животных и растений, она превращается в междисциплинарную науку, изучающую сложнейшие проблемы взаимодействия человека с окружающей средой. Актуальность и многогранность этой проблемы, вызванной обострением экологической обстановки в масштабах всей планеты, привела к «экологизации» многих естественных, технических и гуманитарных наук. Например, на стыке экологии с другими отраслями знаний продолжается развитие таких новых направлений, как инженерная экология, геоэкология, математическая экология, сельскохозяйственная экология, космическая экология и т.д. Соответственно более широкое толкование получил и сам термин «экология».

Экологическими проблемами Земли как планеты занимается интенсивно развивающаяся глобальная экология, основным объектом изучения которой является биосфера как глобальная экосистема. В настоящее время появились и такие специальные дисциплины, как социальная экология, изучающая взаимоотношения в системе «человеческое общество-природа» и ее часть-экология человека (антропоэкология), в которой рассматривается взаимодействие человека как биосоциального существа с окружающим миром.

Современная экология тесно связана с политикой, экономикой, правом, психологией и педагогикой, т.к. только в союзе с ними, возможно, преодолеть технократическую парадигму мышления, свойственную XX в., и выработать новый тип экологического сознания, коренным образом меняющий поведение людей по отношению к природе.

С научно-практической точки зрения вполне обосновано деление экологии на:

Теоретическая экология - вскрывает общие закономерности организации жизни.

Прикладная экология - изучает механизмы разрушения биосферы человеком, способы предотвращения этого процесса и разрабатывает принципы рационального использования природных ресурсов. Научную основу составляет система обще экологических законов, правил и принципов.

3. Понятие экосистемы и биосфера

Экосистемой называют совокупность продуцентов, консументов и детритофагов, взаимодействующих друг с другом и с окружающей их средой посредством обмена веществом, энергией и информацией таким образом, что эта единая система сохраняет устойчивость в течение продолжительного времени.

Для естественной экосистемы характерны три признака:

- экосистема обязательно представляет собой совокупность живых и неживых компонентов;
- в рамках экосистемы осуществляется полный цикл, начиная с создания органического вещества и заканчивая его разложением на неорганические составляющие;
- экосистема сохраняет устойчивость в течение некоторого времени, что обеспечивается определенной структурой биотических и абиотических компонентов.

Главные экосистемы суши, называются наземными экосистемами, или биомами. Экосистемы гидросферы называются водными экосистемами. Экосистема состоит из различных абиотических и биотических компонентов.

Абиотические, компоненты экосистемы включают различные физические (солнечный свет, тень, испарение, ветер, температура, водные течения.) и химические факторы (макроэлементы -C, O, H, N, P, S, Ca, Mg, K, Na, и микроэлементы - Fe ,Cu, Zn, Cl).

Биотические компоненты экосистемы подразделяются по способу питания на продуцентов (организмы, производящие органические соединения из неорганических) , консументов (организмы, получающие питательные вещества и необходимую энергию, питаясь живыми организмами - продуцентами или другими консументами) и редуцентов (организмы, получающие питательные вещества и необходимую энергию питаясь останками мертвых организмов).

Продуценты (зеленые растения) создают органические вещества в процессе фотосинтеза (химического процесса, возникающего в зеленых растениях, водорослях и многих бактериях, при котором вода и углекислый газ превращаются в кислород и продукты питания при помощи энергии солнечного света) или хемосинтеза (процесс преобразования неорганических соединений в питательные органические вещества за счет энергии химических реакций). Эти органические вещества используются продуцентами как источник энергии и как строительный материал для клеток и тканей организма.

Консументы подразделяются на: фитофаги – 1-го порядка, питающиеся исключительно живыми растениями; хищники (плотоядные) –2-го порядка, которые питаются исключительно фитофагами, 3-го порядка, питающиеся только плотоядными животными; эврифаги, которые могут поедать как растительную, так и животную пищу.

Редуценты подразделяются на: детритофаги – напрямую потребляют мертвые организмы или органические остатки. и деструкторы – разлагают мертвую органическую материю на простые неорганические соединения (процесс гниения и разложения).

Понятие биосфера возникло более ста лет назад. Австрийский геолог Эдуард Зюсс, говоря о различных оболочках земного шара, впервые употребил этот термин. В 1926 году были опубликованы лекции В.И. Вернадского, который определял термином те слои земной коры, которые подвергались в течение всей геологической истории влиянию живых организмов, и впервые отвел живым организмам роль главнейшей преобразующей силы планеты Земля, учитывая их деятельность не только в настоящее время, но и в прошлом.

В состав биосфера входят верхние слои литосферы, нижний слой атмосферы (тропосфера) и вся гидросфера, связанные между собой сложными круговоротами веществ и энергии.

Нижний предел жизни на Земле (3 км) ограничен высокой температурой земных недр, верхний предел (20 км) – жестким излучением ультрафиолетовых лучей (все, что находится ниже, защищено озоновым слоем). Тем не менее, на границах биосфера можно

найти только микроорганизмы, наибольшая концентрация биомассы наблюдается у поверхности суши и океана, в местах соприкосновения оболочек. Организмы, составляющие биосферу, обладают способностью к размножению и распространению по планете.

Совокупная биомасса Земли составляет около 0,01% массы всей биосферы. 97 % из этого количества занимают растения, 3% – животные. Биомасса организмов, обитающих на суше, на 99,2% представлена зелеными растениями и 0,8% - животными и микроорганизмами. Напротив, в океане на долю растений приходится 6,3%, а на долю животных и микроорганизмов - 93,7% всей биомассы. Суммарная биомасса океана составляет всего 0,13% биомассы всех существ, обитающих на Земле.

Вещества и энергию, необходимую для обмена веществ, организмы черпают из окружающей среды. Ограниченные количества живой материи воссоздаются, преобразуются и разлагаются. Ежегодно, благодаря жизнедеятельности растений и животных, воспроизводится около 10% биомассы.

Выделяют несколько уровней организации живой материи:

- Молекулярный. Любая живая система проявляется на уровне взаимодействия биологических макромолекул: нуклеиновых кислот, полисахаридов, а также других важных органических веществ.

- Клеточный. Клетка - структурная и функциональная единица размножения и развития всех живых организмов, обитающих на Земле. Неклеточных форм жизни нет, а существование вирусов лишь подтверждает это правило, т.к. они могут проявлять свойства живых систем только в клетках.

- Организменный. Организм представляет собой целостную одноклеточную или многоклеточную живую систему, способную к самостоятельному существованию. Многоклеточный организм образован совокупностью тканей и органов, специализированных для выполнения различных функций.

- Популяционно-видовой. Под видом понимают совокупность особей, сходных по структурно-функциональной организации, имеющих одинаковый кариотип и единое происхождение и занимающих определенный ареал обитания, свободно скрещивающихся между собой и дающих плодовитое потомство, характеризующихся сходным поведением и определенными взаимоотношениями с другими видами и факторами неживой природы.

- Совокупность организмов одного и того же вида, объединенная общим местом обитания, создает популяцию как систему надорганизменного порядка. В этой системе осуществляются простейшие, элементарные эволюционные преобразования.

- Биогеоценотический. Биогеоценоз - сообщество, совокупность организмов разных видов и различной сложности организации со всеми факторами конкретной среды их обитания - компонентами атмосферы, гидросфера и литосфера.

- Биосферный. Биосфера - самый высокий уровень организации жизни на нашей планете. В ней выделяют живое вещество - совокупность всех живых организмов, неживое или косное вещество и биокосное вещество (почва).

В организмах содержатся все известные сегодня химические элементы.

4. Функциональные группы организмов в экосистеме. Разнообразие экосистем

Живые организмы в экосистеме выполняют различные функции, которые зависят от типов питания. В ходе эволюции на Земле возникло два основных типа питания - *автотрофное и гетеротрофное*.

Автотрофы - это *продуценты* (производители) органического вещества из неорганического. Растения и некоторые бактерии *способны преобразовывать солнечную энергию в процессе фотосинтеза и создавать (синтезировать) органические вещества*, которые гетеротрофы используют в качестве пищи. При этом продуценты потребляют из атмосферы углекислый газ, образованный в процессе жизнедеятельности гетеротрофов, и выделяют кислород.

Гетеротрофы, в свою очередь, выполняют в экосистеме роль *консументов* и *редуцентов*.

Консументы - потребители органического вещества. Травоядные животные употребляют растительную пищу, а плотоядные - животную. В результате процесса пищеварения, протекающего в организмах консументов, происходит первичное измельчение и разложение органического вещества. Это облегчает дальнейшую деятельность редуцентов.

Редуценты - это организмы, окончательно разлагающие органические вещества, содержащиеся в отходах и трупах консументов и продуцентов. К редуцентам относят бактерии и грибы. В процессе жизнедеятельности этих организмов восстанавливаются минеральные вещества, которые вновь используют продуценты.

Таким образом, в экосистеме выделяют три *функциональные группы* организмов: продуценты, консументы, редуценты. Каждая функциональная группа в экосистеме представлена не одним, а несколькими видами. Это гарантирует экосистеме длительное, стабильное существование

Виды экосистем. Различают *естественные* (природные) и *антропогенные* (искусственные) экосистемы. Например, луг, сформировавшийся под влиянием естественных факторов, представляет природную экосистему. Луг, который создан в результате уничтожения естественного сообщества (например, осушения болота) и замены его травосмесью, - антропогенная экосистема.

Экосистемы могут быть *наземными* (леса, степи, пустыни) и *водными* (болота, озера, пруды, реки, моря). В разные экологические системы входят совершенно разные виды, но обязательно одни из них выполняют функцию продуцентов, вторые - консументов, третьи - редуцентов. Например, экосистемы леса и пруда различаются средой обитания и видовым составом, но содержат все три функциональные группы. В лесу продуцентами служат деревья, кустарники, травы, мхи, а в пруду - водные растения, водоросли, синезеленые. К консументам леса относятся звери, птицы, беспозвоночные животные, населяющие лесную подстилку и почву. В пруду консументы - это рыбы, земноводные, ракообразные, насекомые. Редуценты в лесу представлены наземными формами, а в пруду - водными.

Природные сообщества (биоценозы), входящие в состав экосистем, могут быть образованы различным числом видов. В зависимости от разнообразия видов различают *богатые* (тропические леса, долины рек, коралловые рифы) и *бедные* (пустыни, северные тундры, загрязненные водоемы) экосистемы.

Экосистемы различают по величине. Небольшие экосистемы (муравейник, болотная кочка, ручей) входят в состав экосистем большей величины (лесов, болот). Самая большая, глобальная экосистема - это *биосфера*.

5. Место человека в различных экосистемах

Искусственные экосистемы, или агроценоз, включают в себя искусственно созданные человеком экосистемы, основной задачей которых является поддержание и стабилизация экологической обстановки в мире, а также стабильное обеспечение людей и животных доступной пищей. К данной категории относятся: Поля. Сенокосы. Парки. Сады. Огороды. Лесные посадки. В большинстве случаев искусственные экосистемы требуются для получения человеком сельскохозяйственной продукции для своей нормальной жизнедеятельности. Несмотря на то что они являются не слишком надёжными в экологическом плане, высокая урожайность позволяет, используя минимальное количество земельных территорий, обеспечить пищей весь мир. Основными критериями, которые вкладывает человек при их создании, являются сохранение культур, обладающих максимальными показателями производительности.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

2.1 Практическое занятие № 1 (2 часа)

Тема: «Понятие о биосфере»

2.1.1 Задание для работы:

- 1 Идентичность Вселенной.
- 2.Основные законы экологии.
- 3.Влияние человека на планету.
- 4.Специфичность положения человека в пищевой цепи.

2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Составить пищевые цепи и указать в этих цепях положение человека.

Закон незаменимости биосферы: биосфера — это единственная система, обеспечивающая устойчивость среды обитания при любых возникающих возмущениях. Нет никаких оснований надеяться на построение искусственных сообществ, обеспечивающих стабилизацию окружающей среды в той же степени, что и естественные сообщества.

· Закон биогенной миграции атомов (В. И. Вернадского): миграция химических элементов на земной поверхности и в биосфере в целом осуществляется при непосредственном участии живого вещества — биогенная миграция.

· Закон физико-химического единства живого вещества: общебиосферный закон — живое вещество физико-химически едино; при всей разнокачественности живых организмов они настолько физико-химически сходны, что вредное для одних не безразлично для других (например, загрязнители).

· Принцип Реди: живое происходит только от живого, между живым и неживым веществом существует непроходимая граница, хотя и имеется постоянное взаимодействие.

· Закон единства "организм – среда": жизнь развивается в результате постоянного обмена веществом и информацией на базе потока энергии в совокупном единстве среды и населяющих ее организмов.

· Закон односторонности потока энергии: энергия, получаемая сообществом и усваиваемая продуцентами, рассеивается или вместе с их биомассой передается консументам, а затем редуцитам с падением потока на каждом трофическом уровне; поскольку в обратный поток (от редуцитов к продуцентам) поступает ничтожное количество изначально вовлеченной энергии (максимум 0,35%) говорить о "круговороте энергии" нельзя; существует лишь круговорот веществ, поддерживаемый потоком энергии.

· Закон необратимости эволюции Л. Долло: организм (популяция, вид) не может вернуться к прежнему состоянию, уже осуществленному в ряду его предков, даже вернувшись в среду их обитания.

· Закон (правило) 10 процентов Р. Линдемана: среднемаксимальный переход с одного трофического уровня экологической пирамиды на другой 10% энергии (или вещества в энергетическом выражении), как правило, не ведет к неблагоприятным последствиям для экосистемы и теряющего энергию трофического уровня.

· Закон толерантности (В. Шелфорда): лимитирующим фактором процветания организма (вида) может быть как минимум, так и максимум экологического воздействия, диапазон между которыми определяет величину выносливости (толерантности) организма к данному фактору.

· Закон оптимума: любой экологический фактор имеет определенные пределы положительного влияния на живые организмы.

· Закон ограничивающего фактора (закон минимума Ю. Либиха): наиболее значим тот фактор, который больше всего отклоняется от оптимальных для организма значений; от него зависит в данный момент выживание особей; веществом, присутствующим в минимуме управляет рост.

· Закон (принцип) исключения Гаузе: два вида не могут существовать в одной и той же местности, если их экологические потребности идентичны, т.е. если они занимают одну и ту же экологическую нишу.

· "Законы" экологии Б. Коммонера:

- 1) все связано со всем;
- 2) все должно куда-то деваться;
- 3) природа "знает" лучше;
- 4) ничто не дается даром.

2.1.3 Результаты и выводы: научиться составлять цепи питания в системе которых участвует человек, знать основные законы экологии, научиться осознавать, какую лепту вносит человек в биосферу.

2.2 Практическое занятие № 2 (2 часа)

Тема: «Антropогенное влияние на среду обитания»

2.2.1 Задание для работы:

1. Понятие «качество окружающей среды».
2. Экологический кризис
3. Последствия влияния человека на окружающую природную среду

2.2.2. Краткое описание проводимого занятия:

Рассмотрение различных чрезвычайных экологических ситуаций, вызванных деятельностью человека. Влияние АЭС на экологию и человека, последствия аварий на АЭС. Урбанизация. Последствия несанкционированных сбросов и выбросов .

2.2.3. Результаты и выводы: научиться анализировать, находить решения из различных ситуаций, связанных с загрязнением и антропогенным влиянием человека на среду обитания

Разработал(и): _____

А.В.Филиппова